



Генеральная Ассамблея

Distr.
GENERAL

A/45/371
13 August 1990
RUSSIAN

ORIGINAL: ARABIC/CHINESE/
ENGLISH/FRENCH/
RUSSIAN/SPANISH

Сорок пятая сессия
Пункт 14 предварительной повестки дня*

ДОКЛАД МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Записка Генерального секретаря

1. Настоящим Генеральной Ассамблее представляется тридцать четвертый доклад Международного агентства по атомной энергии за 1989 календарный год (GC(XXXIV)/915). Основные события, происшедшие после опубликования доклада, будут освещены в ежегодном заявлении Генерального директора Агентства Генеральной Ассамблее. Настоящий доклад препровожден в соответствии с положениями пункта 1а статьи III Соглашения, регулирующего взаимоотношения Организации Объединенных Наций с Международным агентством по атомной энергии (резолюция 1145 (XII) Генеральной Ассамблеи, приложение).

2. Ввиду наличия лишь ограниченного числа экземпляров доклада распространить его среди всех пользователей не удалось. Поэтому делегациям предлагается в ходе обсуждения этого пункта иметь при себе направленные им экземпляры доклада.

* A/45/150 и Corr.1.

Best Copy Available

ЕЖЕГОДНЫЙ ДОКЛАД ЗА 1989 ГОД

GC(XXXIV)/915

Издано

Международным агентством по атомной энергии
в Австрии - июль 1990 года



МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	1
Введение	3
Ядерная энергетика	11
Планирование и осуществление программ ядерной энергетики	13
Показатели атомных электростанций	19
Технология ядерно-энергетических систем	24
Ядерный топливный цикл	24
Ресурсы ядерных сырьевых материалов	29
Обработка ядерных и реакторных материалов	30
Проектирование, изготовление реакторного топлива и его поведение	32
Обращение с отработавшим топливом	35
Обращение с радиоактивными отходами	35
Обращение с радиоактивными отходами, их обработка, кондиционирование и хранение	38
Удаление радиоактивных отходов	40
Дезактивация и снятие с эксплуатации ядерных установок	44
Продовольствие и сельское хозяйство	45
Плодородие почв, ирригация и растениеводство	45
Селекция и генетика растений	47
Животноводство и ветеринария	49
Борьба с насекомыми-вредителями	52
Агрехимикаты и остатки	55
Сохранение пищевых продуктов	58
Здравоохранение	61
Ядерная медицина	61
Прикладная радиобиология и радиотерапия	64
Дозиметрия	67
Экологические исследования, связанные с питанием и здравоохранением	70
Промышленность и науки о земле	74
Промышленные применения	74
Развитие водных и минеральных ресурсов	78
Физические и химические науки	82
Ядерные измерения и приборы	82
Международный центр теоретической физики	86
Использование исследовательских реакторов и ускорителей частиц	91
Химия	94

Радиационная безопасность	98
Основные принципы и критерии	98
Радиационная защита персонала	102
Оценка и охрана окружающей среды	103
Безопасная перевозка радиоактивных веществ	105
Планирование мероприятий и готовность на случай аварий	106
Контроль радиационных источников	108
Оценка облучения и лечение	109
Безопасность ядерных установок	111
Основные принципы и критерии	111
Безопасный выбор площадок, проектирование и сооружение ядерных установок ..	113
Безопасная эксплуатация ядерных установок	115
Управление авариями и их смягчение	119
Методы оценки безопасности	120
Гарантии	124
Планирование, руководство, координация, контроль и оценка	136
Операции по гарантиям	138
Поддержка гарантий	157
Руководство и оказание поддержки	162
Администрация	162
Координация деятельности и предоставления услуг в области технического сотрудничества	165
Деятельность по предоставлению специализированных услуг	169
Распределенные вспомогательные услуги	172
Схема организационной структуры	175

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЛП	Аналитическая лаборатория по гарантиям (SAL)
АРКАЛ	Региональные мероприятия в области сотрудничества в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке (ARCAL)
АЯЭ	Агентство по ядерной энергии ОЭСР (NEA)
ВАСП	Венский пакет прикладных программ для автоматической системы планирования (WASP)
ВАО АЭС	Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС (WANO)
ВВЭР	Водо-водяной энергетический реактор (СССР) (WWER)
ВМО	Всемирная метеорологическая организация (WMO)
ВМЦ	Венский международный центр (VIC)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения (WHO)
Договор о нераспространении	Договор о нераспространении ядерного оружия (NPT)
ЕВРАТОМ	Европейское сообщество по атомной энергии (EURATOM)
ЕЭК ООН	Экономическая комиссия ООН для Европы (UNECE)
ЕЭС	Европейское экономическое сообщество (EEC)
ЗК	Значимое количество (SQ)
ИИРМ	см. МЛРМ
ИИФХ	Отдел физических и химических наук (RIPC)
ИМО	Международная морская организация (IMO)
ИНТОР	Международный токамак-реактор (INTOR)
ИСО	Международная организация по стандартизации (ISO)
КАНДУ	Канадский дейтериево-урановый (реактор) (CANDU)
КЕС	Комиссия европейских сообществ (CEC)
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа (IIASA)
МКРЗ	Международная комиссия по радиологической защите (ICRP)
МКРЕ	Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям (ICRU)
МКЯД	Международный комитет по ядерным данным (INDC)
МЛРМ	Международная лаборатория радиоактивности моря (ILMR)
МПГК	Международная программа геологических корреляций (IGCP)
МОТ	Международная организация труда (ILO)
МЭА	Международное энергетическое агентство (ОЭСР) (IEA)
МЦТС	Международный центр теоретической физики (ICTP)
НИОКР	Научные исследования и опытно-конструкторские разработки (R&D)
НКДАР ООН	Научный комитет по действию атомной радиации Организации Объединенных Наций (UNSCEAR)
НРА	Неразрушающий анализ (NDA)
ОАЕ	Организация африканского единства (OAU)
Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ	Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях (RIFA)
ОИАНАЛ	Организация по запрещению ядерного оружия в Латинской Америке (OPANAL)
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития (OECD)
ПКИ	Программа координированных исследований (CRP)
ПРНБ АЭС	Программа Агентства по разработке норм безопасности АЭС (NUSS programme)
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций (UNDP)

РСС	Региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (INFCIRC/167) (RCA)
САЛ	Сеть аналитических лабораторий (NWAL)
СМНЦП)	Страны мира не с централизованно планируемой экономикой (WOSA)
СЭВ	Совет Экономической Взаимопомощи (СМЕА)
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (FAO)
ЦЕРН	Европейская организация ядерных исследований (CERN)
ЭЛИСА	Иммуносорбентный анализ с использованием ферментов (ELISA)
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (UNEP)
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (UNESCO)
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO)
ЯЭЯБ	Отдел ядерной безопасности
HTGR	Высокотемпературный газоохлаждаемый реактор
LMFBR	Реактор-размножитель на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем
LWR	Легководный реактор
PHWR	Тяжеловодный реактор с водой под давлением
PWR	Реактор с водой под давлением

-
1. Все денежные суммы выражены в долларах США.
 2. Используемые обозначения и представление материала в настоящем документе не являются выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны или территории, или ее органов власти, или относительно установления ее границ.
 3. Термин "государство, не обладающее ядерным оружием" используется согласно Заключительному документу Конференции 1968 года государств, не обладающих ядерным оружием (документ ООН А/7277), а также Договору о нераспространении ядерного оружия.

Введение

Агентство в 1989 году

Общая сумма Регулярного бюджета в 1989 году составила 152 520 000 долл. при обменном курсе 13,18 австр. шилл. к одному доллару США, из которых 143 749 000 долл. должны были поступить в виде взносов государства-членов на основе шкалы обязательных взносов на 1989 год, 5 045 000 долл. — в виде поступлений от работы для других и 3 726 000 долл. — в виде различных прочих поступлений.

По состоянию на конец 1989 года число сотрудников Секретариата составило 2171: 825 — категории специалистов и выше, 1202 — сотрудники категории общих служб и 144 — сотрудники категории обслуживающего персонала.

Год 1989 стал пятым подряд годом нулевого реального роста Регулярного бюджета Агентства. Действие неизбежно возникавших в результате ограничений в отношении способности Агентства реагировать на новые потребности, обусловленные развитием событий в ядерной области, в некоторой степени ослаблялось внесением внебюджетных взносов государствами-членами и ростом Фонда технической помощи и сотрудничества. Требования "нулевого реального роста" в отношении Регулярного бюджета в течение столь длительного периода времени, однако, привели к необходимости отсрочки приобретения крупных единиц оборудования, таких, как центральная ЭВМ. В стремлении добиться экономии при осуществлении программ руководители часто вынуждены были, например, принимать в неотредактированном виде публикации результатов совещаний экспертов. Эти тенденции сочтены нежелательными.

Были произведены организационные изменения в Департаменте технического сотрудничества и Департаменте гарантий. Чтобы помочь Департаменту технического сотрудничества удовлетворить растущие требования, предъявляемые к нему, прежний Отдел технической помощи и сотрудничества был разделен на два новых отдела — Отдел программ технического сотрудничества и Отдел осуществления технического сотрудничества. В Департаменте гарантий организационные изменения были произведены для перегруппировки определенных функций и перевода некоторой части кадровых ресурсов со вспомогательной на оперативную деятельность. Были приняты две другие существенные меры для повышения эффективности деятельности департамента. Первая из них заключалась в разработке критериев осуществления и оценки гарантий, которыми департамент будет руководствоваться в период с 1991 по 1995 год при осуществлении положений соглашений о гарантиях. Эти критерии учитывают рекомендации, внесенные Постоянной консультативной группой по осуществлению гарантий (ПКГОГ) относительно долгосрочных руководящих принципов, касающихся достижения инспекционных целей и текущей практики, критериев и политики.

Вторая мера состояла в передаче определенных задач, возникающих в связи с координацией и осуществлением программ поддержки государствам-членам. Административная структура была изменена для обеспечения того, чтобы проекты по исследованиям и разработкам в области гарантий, осуществляемые в рамках программ, регулировались приоритетами, установленными Агентством.

Годовой цикл программирования деятельности по техническому сотрудничеству был заменен двухгодичным. Этот более длительный цикл установлен

для того, чтобы дать больше времени для подготовки проектов в области развития, и отражает потребности все более усложняющейся деятельности, которую Агентство просят выполнять в помощь государствам-членам.

Региональное сотрудничество, значение которого в последние годы выросло в Азии и Латинской Америке, значительно продвинулось в 1989 году в Африке. Подготовительная работа, связанная с созданием регионального соглашения о сотрудничестве для государств-членов в Африке, успешно завершена. Соглашение, которое будет называться АФРА, вступит в силу в 1990 году и должно привести к значительному расширению деятельности Агентства по техническому сотрудничеству в данном регионе.

Была создана новая международная постоянная группа (Международный консультативный комитет по обращению с радиоактивными отходами (МККОРО) для консультаций и выработки руководящих материалов по всей программе Агентства в области обращения с отходами.

Совет управляющих одобрил выпуск Агентством норм безопасности, впервые отражающий международный консенсус в отношении подхода к достижению безопасности при подземном захоронении радиоактивных отходов высокого уровня активности. Озаглавленный "Принципы безопасности и технические критерии для подземного захоронения радиоактивных отходов высокого уровня активности", указанный документ содержит принципы и критерии, которые в целом призваны обеспечить долгосрочную радиологическую защиту человека и окружающей среды без возложения на будущие поколения бремени расходов или последствий удаления высокоактивных отходов.

В ответ на запрос СССР началось осуществление мероприятий по организации группы международных экспертов под эгидой Агентства, которая будет осуществлять оценку концепции, выработанной СССР, с тем чтобы обеспечить безопасное проживание населения в районах, пострадавших от радиоактивного загрязнения после чернобыльской аварии, и оценить эффективность мер, принятых в этих районах для охраны здоровья населения.

В конце 1989 года произошло значительное увеличение запросов Агентству из Восточной Европы на командировки групп ОСАРТ, АССЕТ и других для оценки и повышения эксплуатационной безопасности АЭС с реакторами типа ВВЭР, и начата работа по поиску путей удовлетворения этой потребности.

В связи с предложением Управляющего от СССР на июньской сессии Совета о создании в Чернобыле Центра международных исследований по последствиям аварий был проведен ряд совещаний заинтересованных сторон. Было определено восемь технических направлений деятельности, и составлены для рассмотрения проект соглашения между правительством СССР и Агентством и типовое соглашение об исследовательском проекте.

В сентябре вступило в силу соглашение о гарантиях с Китаем на основе его добровольного предложения.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжал сотрудничать с ФАО и ОАЕ в осуществлении финансируемой, главным образом ЕЭК, панафриканской кампании по борьбе с чумой крупного рогатого скота (ПАРК). Агентство создало сеть лабораторий в регионе, способных осуществлять серомониторинг чумы крупного рогатого скота с применением разработанных в Зайберсдорфских лабораториях наборов ЭЛИСА. Программа, которая охватывает в целом 34 страны, осуществляется в течение пяти лет и обеспечила уничтожение болезни более чем в 15 странах, и пока остаются пораженными лишь две страны.

Техническая помощь предоставлялась для программы уничтожения личинки мясной мухи Нового мира в Северной Африке. Вклад Агентства состоял в предоставлении оборудования и технической экспертизы и подготовке кадров в сдерживании распространения и уничтожении вредителей путем выпуска стерильных насекомых. В случае своевременного осуществления данная программа могла бы помочь предотвратить массовые потери крупного рогатого скота и диких животных в Африке и средиземноморском бассейне.

Еще 23 развивающиеся страны заключили Пересмотренное дополнительное соглашение относительно предоставления технической помощи Агентством, и общее число таких стран теперь составляет 64.

Агентство приняло участие в работе Межправительственной группы экспертов по климатическим изменениям (МГЭКИ) путем предоставления фактологической информации о потенциальной роли ядерной энергетики в сокращении выбросов CO₂ и по вопросам ядерной безопасности. Оно также приняло участие в Конференции министров по проблеме загрязнения атмосферы и климатическим изменениям в Ноордвике, Нидерланды, и в подготовительных совещаниях к Конференции по действиям ради общего будущего, проведенной в Бергене, Норвегия, в мае 1990 года.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях отметил свое 25-летие. Генеральный директор, вместе с Генеральным директором ФАО Эдуардом Саумой, принял участие в торжествах в Риме в ноябре. Оба выступили на двадцать пятой сессии Конференции ФАО.

Двадцать пятая годовщина основания Международного центра теоретической физики была отмечена 31 октября 1989 года церемонией, на которой почетным гостем был премьер-министр Италии г-н Джулио Андреотти.

На своей тридцать третьей очередной сессии Генеральная конференция одобрила путем аккламации назначение Ханса Бликса из Швеции на третий четырехлетний срок в должности Генерального директора Агентства, вступившее в силу с 1 декабря 1989 года.

Важные вопросы, связанные с ядерной деятельностью

Суммарная установленная мощность АЭС во всем мире возросла приблизительно на 3%, достигнув к концу года 318 ГВт(эл.). Доля АЭС в производстве электроэнергии в мире в 1989 году составила около 16,8%, и к концу 1989 года в мире имелось 426 действующих АЭС, представляющих накопленный опыт эксплуатации около 5 200 реакторо-лет.

В течение года вступило в строй 12 АЭС (в Германской Демократической Республике (1), Федеративной Республике Германия (1), Индии (1), Японии (1), Корейской Республике (1), Мексике (1), Соединенном Королевстве (1), США (3) и СССР (2)), и начато сооружение пяти станций (в Японии, Корейской Республике и СССР). Станция Лагуна-Верде в Мексике является первой в этой стране, в то время как новые станции в Индии и Корейской Республике (других развивающихся странах, упомянутых выше) дополняют уже эксплуатируемые станции. Пять реакторов общей мощностью 1370 МВт(эл.) были окончательно остановлены — в Соединенном Королевстве (2), США (1) и СССР (2).

ВВЕДЕНИЕ

В мае в Москве было проведено учредительное совещание Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих АЭС (ВАО АЭС). Цели Ассоциации состоят в повышении эксплуатационной безопасности станций путем укрепления существующих связей и сотрудничества между операторами, эксплуатирующими атомные электростанции в мире. В июне Агентство и ВАО АЭС подписали меморандум о договоренности, устанавливающий сотрудничество.

В рамках программы работы Агентства на 1991–1992 годы в течение года были проведены совещания 10 специальных консультативных групп для рассмотрения различных разделов программы. Одной из них была Группа старших экспертов по ядерной энергетике, которая собралась в ноябре и рассмотрела в целом вопрос ядерной энергетике, ядерной безопасности и обращения с радиоактивными отходами в связи с необходимостью соответствующей деятельности по информации общественности.

Экономические показатели ядерной энергетике варьируются от страны к стране в зависимости от ряда технологических и организационных факторов. В Соединенном Королевстве в ходе подготовки к передаче в частный сектор государственной системы производства и распределения электроэнергии было сочтено, что ядерная энергетика не привлечет частных инвесторов. Поэтому пока было решено исключить ядерную энергетике. Вопрос будет вновь рассмотрен в 1994 году.

В условиях продолжающейся тенденции к снижению цен на урановом рынке ряд производителей урана в 1988 и 1989 годах прекратили его производство.

В 1989 году инцидент на АЭС Вандельос в Испании привел к повреждению систем безопасности, что ухудшило глубокошелонированную защиту станции. Однако в результате не произошло каких-либо внешних выбросов радиоактивности, не была повреждена активная зона реактора и не было загрязнения на площадке.

Были прекращены строительные работы на заводе по переработке топлива в Вакерсдорфе, и было установлено сотрудничество между ядерными предприятиями Федеративной Республики Германия, с одной стороны, и фирмой "Когема" во Франции и фирмой "Бритиш ньюклар фьюэлс" — с другой, относительно дополнительной переработки отработавшего топлива на заводах в Ла-Аг и Селлафильде, соответственно.

СССР отложил на неопределенный срок завершение строительства завода по переработке топлива в Сибири с запланированной ежегодной производительностью около 1500 т тяжёлого металла. Проект был выполнен примерно на 30%.

Остекловывание высокоактивных отходов вступило в этап промышленного применения с вводом в эксплуатацию установки в Ла-Аг, Франция, в июне 1989 года.

Комитеты и рабочие группы Совета и Генеральной конференции

В соответствии с решениями, принятыми Советом управляющих в июне 1988 года, Бюро Комитета по гарантированным поставкам (КГП) проводило

дальнейшие консультации с членами КГП по нерешенным проблемам. Консультации, которые состоялись в апреле, были сосредоточены на: принципах международного сотрудничества в области ядерной энергии; изменениях в ситуации с предложением и спросом на мировом рынке ядерной энергии начиная с 1980 года. Доклад о консультациях был представлен Совету в июне 1989 года, и Совет обратился к Бюро КГП с просьбой продолжать консультации в свете, в частности, последней информации о ситуации на мировом рынке ядерной энергии и доложить ему вновь в июне 1990 года.

Согласно предложению в 1988 году Генеральной конференции Совет управляющих восстановил "неофициальную рабочую группу, открытую для всех государств-членов, для продолжения изучения различных предложений относительно пересмотра статьи VI Устава в целом". В 1989 году рабочая группа провела четыре совещания и ее доклад был передан Советом управляющих Генеральной конференции, которая в сентябре 1989 года обратилась к Совету с просьбой восстановить группу вновь с теми же полномочиями. Совет выполнил это в начале октября 1989 года сразу же после сессии Генеральной конференции 1989 года.

По просьбе Генеральной конференции межсессионная рабочая группа представителей государств-членов рассмотрела пути и средства упорядочения работы Генеральной конференции. Доклад рабочей группы был одобрен Конференцией, и некоторые из рекомендаций группы были уже осуществлены в том, что касается сессии Конференции 1989 года.

Генеральная конференция приняла изменения к порядку финансирования гарантий Агентства. Изменения предусматривают, что взносы государств-членов, на которых распространится частичное снижение взносов по шкале обязательных взносов по компоненту гарантий Регулярного бюджета, увеличиваются на процентные части, равные процентным частям роста цен, на которых основывается Регулярный бюджет на каждый из 1990, 1991 и 1992 годов. Эти положения остаются в силе до конца 1992 года.

Генеральная конференция также обратилась к Совету управляющих с просьбой создать неофициальную, открытую для всех государств-членов, рабочую группу для рассмотрения различных предложений по финансированию гарантий, которые могли бы обеспечить долговременное решение. Рабочая группа была создана Советом на его заседаниях после сессии Генеральной конференции, и, как ожидается, она доложит Конференции в 1990 году о достигнутых результатах.

Резолюции, принятые Генеральной конференцией

В резолюции GC(XXXIII)/RES/506, озаглавленной "Ядерный потенциал и ядерная угроза Израиля", Генеральная конференция предложила Генеральному директору провести консультации с заинтересованными государствами в ближневосточном районе с целью применения гарантий Агентства ко всем ядерным установкам в этом районе, имея в виду соответствующие рекомендации, содержащиеся в пункте 75 доклада, приложенного к документу GC(XXXIII)/887, и обстановку в районе Ближнего Востока, и доложить по этому вопросу Совету управляющих и Генеральной конференции на ее тридцать четвертой очередной сессии. Генеральному директору было также предложено проинформировать Генерального секретаря Организации Объединенных Наций о данной резолюции.

В резолюции GC(XXXIII)/RES/508, озаглавленной "Меры по укреплению международного сотрудничества в области ядерной и радиационной безопасности", Генеральная конференция предложила Совету и Генеральному директору, в частности, "сохранять особое внимание, которое уделяется вопросам ядерной и радиационной безопасности". Она предложила Совету управляющих и Генеральному директору доложить об осуществлении данной резолюции тридцать четвертой очередной сессии Генеральной конференции.

В резолюции GC(XXXIII)/RES/509 о сбрасывании ядерных отходов Генеральная конференция выразила свою признательность Технической рабочей группе экспертов за работу, сделанную по вопросу о содержании и структуре кодекса практики по трансграничному перемещению радиоактивных отходов. Она предложила Генеральному директору продолжать предоставлять все средства и помощь Рабочей группе в целях содействия ее работе. Генеральному директору было также предложено представить доклад — через Совет управляющих — об осуществлении данной резолюции тридцать четвертой очередной сессии Генеральной конференции.

В резолюции GC(XXXIII)/RES/510 по Конвенции о физической защите ядерного материала Генеральная конференция предложила Генеральному директору "предоставить в рамках имеющихся бюджетных ресурсов Агентства помещение для заседаний и административную и канцелярскую помощь, с тем чтобы участники Конвенции смогли провести в 1990 году совещание группы экспертов открытого состава с задачей подготовить проект рекомендаций в целях содействия сотрудничеству между национальными компетентными органами государств-членов, являющихся участниками Конвенции, в осуществлении Конвенции."

В резолюции GC(XXXIII)/RES/515, озаглавленной "План производства дешевой питьевой воды", Генеральная конференция предложила Генеральному директору в свете соответствующего опыта, накопленного в течение последнего десятилетия, провести оценку технического и экономического потенциала использования ядерных реакторов в качестве источников тепла для опреснения морской воды, оценить интерес возможных получателей и владельцев технологии и доложить — через Совет управляющих — тридцать четвертой очередной сессии Генеральной конференции. Она постановила включить в повестку дня тридцать четвертой очередной сессии Генеральной конференции вопрос, озаглавленный "План производства дешевой питьевой воды".

В резолюции GC(XXXIII)/RES/524 о ядерном потенциале Южной Африки Генеральная конференция решила "рассмотреть рекомендацию Совета управляющих о приостановлении в отношении Южной Африки действия привилегий и прав члена Агентства в соответствии со статьей XIX.В Устава, содержащуюся в его докладе GC(XXXIII)/807, и принять по ней постановление на тридцать четвертой очередной сессии Конференции". Генеральному директору было предложено "продолжать принимать все возможные меры с целью обеспечения полного осуществления резолюции GC(XXX)/RES/468 и доложить по этому вопросу Генеральной конференции на ее тридцать четвертой очередной сессии".

Вопросы, представляющие особый интерес для Агентства, обсужденные Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций

На сорок четвертой сессии Генеральной Ассамблеи обсуждался ряд вопросов, представляющих интерес для Агентства. В дискуссии, последовавшей за представлением ежегодного доклада Агентства за 1988 год, делегаты заявили о своей широкой поддержке Агентства, его системы гарантий, его программы технического сотрудничества и его работы в области ядерной безопасности. В своей резолюции по этому докладу Генеральная Ассамблея подтвердила "свою веру в роль Агентства в деле использования ядерной энергии в мирных целях" и настоятельно призвала все государства сотрудничать в осуществлении деятельности Агентства.

Генеральная Ассамблея приняла следующие резолюции, имеющие непосредственное отношение к Агентству: о действии атомной радиации (A/RES/44/45); [о создании зоны, свободной от ядерного оружия, в районе Ближнего Востока (A/RES/44/108); об осуществлении Декларации о создании безъядерной зоны в Африке] (A/RES/44/113 A); о ядерном потенциале Южной Африки (A/RES/44/113 B); о запрещении захоронения радиоактивных отходов (A/RES/44/116 R); о ядерном потенциале Израиля (A/RES/44/121); о Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (A/RES/44/228); о международном сотрудничестве в области окружающей среды (A/RES/44/229).

Ядерная энергетика

Планирование и осуществление программ ядерной энергетики

Региональные семинары	<p>В целях содействия обмену опытом по использованию методологии Агентства для планирования программ энергетики, электроэнергетики и ядерной энергетики были организованы два региональных семинара (продолжительностью в одну неделю). Первый семинар был организован в рамках РСС и был проведен в Китае. Второй был организован для стран регионов Европы и Среднего Востока и Африки и был проведен на Кипре.</p>
Энергия и экономика	<p>Был завершен проект технического сотрудничества по энергетическим и экономическим расчетам в отношении ядерно-энергетических вариантов для Индонезии (полевое испытание программы энергетических оценок (ПЭО)), осуществляемый в сотрудничестве между Агентством, США и Индонезией, а второе полевое испытание ПЭО началось в Малайзии.</p>
Поддержка развивающихся государств-членов	<p>В связи с программой предоставлять поддержку развивающимся государствам-членам, в которых существуют ядерные энергетические проекты, особенно в исследованиях по технико-экономическому обоснованию проектов, планировании развития инфраструктур, планировании людских ресурсов и в руководстве проектами:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Продолжалось предоставление поддержки Ирану в рассмотрении ядерно-энергетического проекта Бушир. — Группа консультантов в Индонезии оказала помощь Национальному агентству по атомной энергии (БАТАН) в разработке круга ведения в отношении исследований по технико-экономическому обоснованию использования атомных электростанций. — Была предоставлена поддержка Румынии в подготовке процедур для пуска в эксплуатацию системы охлаждения реактора.
Заключение контрактов и финансирование	<p>Продолжалась работа по подготовке справочного пособия по механизмам заключения контрактов и финансированию ядерных проектов в развивающихся странах (будет опубликовано в 1991 году).</p>
Симпозиум старших экспертов по электроэнергии и окружающей среде	<p>Было проведено первое совещание Организационного комитета Симпозиума старших экспертов по электроэнергии и окружающей среде (май 1991 года, Хельсинки). Симпозиум организуется Агентством совместно с КЕС, СЭВ, МЭА/ОЭСР, МИПСА, окружающей среде АЯЭ/ОЭСР, ЕЭК, ЮНЕП, Международным банком, ВОЗ и ВМО.</p>

Публикации

Серия и №	Название
IAEA TECDOC 518	Исследование по энергетическому и ядерно-энергетическому планированию для Таиланда
IAEA TECDOC 528	Опыт применения ВАСП и МАЭД в государствах членах МАГАТЭ, участвующих в РСС
Серия справочных данных № 1	Энергетические, электроэнергетические и ядерно-энергетические оценки на период до 2005 года
Ежегодник МАГАТЭ, 1989 год	Ядерная энергетика и топливный цикл: состояние и тенденции, 1989 год
Серия технических докладов № 298	Руководство по поддержке исследований и разработок для ядерной энергетики

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Количество участников	Продолжительность
Региональные курсы РСС по планированию расширения системы производства электроэнергии (ВАСП)	Малайзия	31	6 недель
Межрегиональные курсы по планированию расширения системы производства электроэнергии (ВАСП)	США	31	9 недель
Региональный семинар РСС по планированию расширения системы производства электроэнергии	Китай	12	1 неделя
Региональный семинар по планированию расширения системы производства электроэнергии	Кипр	32	1 неделя
Национальный семинар для лиц, принимающих решения	Индонезия	50	2 дня
Региональный семинар для лиц, принимающих решения в Аргентине, Бразилии и Мексике	Аргентина	17	3 дня
Региональные курсы РСС по планированию и осуществлению ядерно-энергетических проектов	Корейская Республика	20	3 недели

Показатели атомных электростанций

Затраты на производство электроэнергии

В совместном исследовании с АЯЭ/МЭА/ОЭСР были изучены сравнительные затраты на производство электроэнергии на атомных и обычных электростанциях для станций, которые должны быть введены в эксплуатацию в период с 1995 до 2000 года. Заключительный доклад был опубликован ОЭСР. Подготовлен проект технического документа с представлением большого количества подробностей по результатам исследований для некоторых государств-членов Агентства. Агентство также сотрудничало с АЯЭ/ОЭСР в исследованиях по средствам снижения капитальных затрат на атомные электростанции. Совместно с Международным банком было начато исследование опыта в отношении затрат на атомные электростанции и электростанции на органическом топливе в некоторых государствах-членах.

ПРИС

Основным средством оценки технических и экономических показателей строительства и эксплуатации атомных электростанций является Информационная система Агентства по энергетическим реакторам (ПРИС). На основе результатов экспериментального проекта, который представляет собой координируемую работу МАГАТЭ и Центра ядерной информации (ЦЯИ) Чехословацкой комиссии по атомной энергии, а также опыта, полученного от внешнего доступа к базе данных в течение экспериментального периода, ПРИС была открыта 22 марта 1989 года для доступа государств-членов МАГАТЭ в реальном масштабе времени.

Информация о ПРИС

	1986	1987	1988	1989
Участвующие государства-члены	30	31	31	32
Организации в государствах-членах, пользующиеся прямым доступом	-	-	-	23
Государства-члены, пользующиеся прямым доступом	-	-	-	20
Пользователи с прямым доступом	-	-	-	39
Международные организации, пользующиеся прямым доступом	-	-	-	1 ^a
Количество часов доступа внешних пользователей в реальном масштабе времени	-	-	-	105,63
Энергетические реакторы, включенные в систему	330	389	408	426
Собщенное количество реакторо-лет опыта эксплуатации (кумулятивные величины)	3 411,3	3 792,3	4 194,3	4 645 ^b
Комплекты данных, предоставленные по запросу	-	32	23	25

^a Лондонское бюро ВАО АЭС.

^b Оценки.

ПРИС (продолж.)

В середине 1989 года был начат микропроект ПРИС на основе исследовательского контракта, подписанного между Агентством и ЦЯИ. Основная цель состоит в обеспечении государств-членов данными ПРИС в удобном формате, пригодном для использования на персональных компьютерах.

Было проведено совещание консультативной группы с целью получения рекомендаций о возможных усовершенствованиях ПРИС. Группа, состоящая из 11 экспертов из 7 государств-членов и ВАО АЭС, дала несколько рекомендаций по повышению отдачи от ПРИС. В частности, была подчеркнута необходимость в расширении контактов с ВАО АЭС.

Показатели
и тенденции
их развития

Признавая, что существует явная необходимость в информировании операторов о том, как АЭС с наилучшими в мире показателями достигли таких результатов, Агентство опубликовало итоги систематического изучения успешных видов практики эксплуатации, которые внесли вклад в повышение показателей станций. В публикацию были включены те виды практики, которые определялись путем непосредственных наблюдений и документально оформлялись в процессе обсуждений с руководством станций и персоналом во время посещения отдельных атомных электростанций, чьи показатели постоянно превышают средние величины в мире. Публикация была распространена по всем ядерно-энергетическим компаниям в государствах-членах и среди значительного количества отдельных лиц по их запросам. На совещании консультативной группы на атомной электростанции Барсбек в Швеции, на котором присутствовали представители 10 энергетических компаний, обладающих широким опытом эксплуатации АЭС, Агентству были даны рекомендации и далее продолжать эту деятельность, выпустив публикацию, посвященную описанию успешных видов практики в отношении эффективного контроля остановок станции. В октябре совещание консультантов оказало помощь в подготовке данной публикации.

Эксплуатационная
готовность

Сотрудничество с Мировой энергетической конференцией (МИРЭК) и Международным союзом по производству и распределению электроэнергии (МСПЭ) продолжалось в исследованиях по эксплуатационной готовности электростанций, в процессе которых Агентство предоставляло данные по атомным электростанциям. Отмечался дальнейший рост эксплуатационной готовности атомных электростанций. Коэффициент эксплуатационной готовности АЭС в мире в 1988 году составил в среднем 72,1% (против 71,4% в 1987 году).

Методы проведения
инспекций в
процессе
эксплуатации

В сотрудничестве с Чехословацкой комиссией по атомной энергии было организовано совещание специалистов по опыту и дальнейшему усовершенствованию методов и программ проведения инспекций на АЭС в процессе эксплуатации с уделением особого внимания методам в реальном масштабе времени. Цель совещания состояла в обмене опытом и современной информацией относительно методов и программ инспекций реакторного оборудования в процессе эксплуатации с целью обнаружения дефектов, определения их характеристик и размеров с использованием методов в режиме реального времени и компьютеризованных методов. Особое внимание было уделено методам акустической эмиссии, ультразвуковым методам и методам вихревых токов.

Исследования проблем остаточных напряжений

В Буэнос-Айресе, Аргентина, было проведено совещание специалистов по проблемам остаточных напряжений в конструкционных материалах и компонентах атомных электростанций. Цель совещания состояла в рассмотрении результатов исследовательской работы, проведенной в важных проблемных областях. Большое внимание было уделено проблемам экспериментальных методов для определения остаточных напряжений, влиянию остаточных напряжений на свойства материалов и на ядерные компоненты. Поскольку остаточные напряжения непосредственно связаны с обеспечением срока службы ядерных компонентов и должны учитываться для оценки оставшегося срока службы, выводы и рекомендации совещания обеспечат исходные данные для программы Агентства по старению и продлению срока службы атомных электростанций.

Нейтронно-радиационное охрупчивание

Было проведено второе текущее заседание с целью обсуждения результатов 14 национальных исследований в рамках ПКИ, начатой в 1988 году ПКИ, которая в действительности представляет собой Фазу III исследования общего вопроса нейтронно-радиационного охрупчивания сталей корпусов реакторов под давлением, является продолжением Фазы I (технология) и Фазы II (состав и структура сталей для контроля или классификации степени подверженности радиационному охрупчиванию).

Управление программами обеспечения качества

Было подготовлено и представлено для публикации пособие по управлению качеством при эксплуатации атомных электростанций. Пособие было разработано в помощь руководящему составу станций в выполнении их обязанностей в отношении контроля качества и надзора за деятельностью по обеспечению качества при эксплуатации атомных электростанций. В документе выделены цели достижения качества общих эксплуатационных показателей АЭС и указан путь, с помощью которого руководителями для достижения этих целей может быть использована система качества, основанная на принципах обеспечения качества, установленных в документах ПНРБ.

Классификация требований по обеспечению качества

Проект Справочника пользователя по классификации требований по обеспечению качества был рассмотрен и оценен на совещании консультативной группы. Документ предназначен для предоставления руководства и иллюстративных примеров по внедрению системы, с помощью которой для узлов и служб атомной электростанции отбираются необходимые виды деятельности по обеспечению качества. Справочник будет завершен в течение 1990 года.

Несоответствие и корректирующие меры

Был разработан и одобрен для публикации справочник пользователя по несоответствию требованиям качества и корректирующим мерам. Действие справочника, который полностью охватывает требования руководящих документов ПНРБ, также распространяется на меры по контролю несоответствия и процессы корректирующих действий, которые в более общем виде окажут помощь пользователям в разработке успешных видов практики, повышающих показатели во всех областях безопасности, надежности и экономики.

Симпозиум по качеству эксплуатации станций

Симпозиум по качеству эксплуатации атомных электростанций, финансируемый ядерной промышленностью Канады в сотрудничестве с МАГАТЭ, был проведен в Торонто. На нем собрались руководители высокого ранга, администраторы и технические специалисты из

ядерных энергетических компаний мира по поводу, который особенно важен с учетом образования ранее в том же году Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих АЭС (ВАО АЭС).

Были выбраны тематические области, имеющие целью содействие обмену опытом по применению принципов качества, которые вносят вклад в безопасную, надежную и экономичную эксплуатацию атомных электростанций. В докладах были представлены как успешно осуществляемые виды практики, так и нарушения в процессе практической деятельности и были описаны различные подходы к достижению качества при эксплуатации. На совещании был обсужден путь, с помощью которого ядерная энергия могла бы удовлетворить мировые потребности в электроэнергии с учетом обеспечения доверия общественности к ее безопасности и надежности. Скорее всего, такой симпозиум будет проводиться каждые два года в различных странах.

Техническое
сотрудничество

Продолжалось предоставление помощи государствам-членам в области обеспечения качества посредством 15 проектов технического сотрудничества. Была оказана поддержка в виде учебных курсов с целью подготовки квалифицированного персонала, в виде стажировок, услуг экспертов и предоставления оборудования для неразрушающих испытаний и методов проведения инспекций в процессе эксплуатации. Осуществляемые проекты охватывали следующие страны: Бангладеш, Болгарию, Венгрию, Египет, Индонезию, Китай, Корейскую Республику, Пакистан, Польшу, Чехословакию, Югославию.

Аттестационные
нормы для
эксплуатационного
персонала

В рамках проекта по рассмотрению требований в отношении аттестационных норм для эксплуатационного персонала и для содействия международному сотрудничеству в разработке учебных тренажеров для эксплуатационного персонала атомных электростанций государствам-членам был направлен вопросник по процедурам получения разрешений и лицензирования эксплуатационного персонала станций и по аккредитации учебных программ.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Количество участников	Продолжительность
Обеспечение качества деятельности по выбору площадок	Ирак	35	1 неделя
Инспекция механического оборудования в целях регулирования	Китай	34	2 недели
Обеспечение качества механического оборудования	Польша	30	2 недели
Обеспечение качества при выборе площадок для АЭС	Индонезия	40	2 недели
Обеспечение качества для руководителей	Иран	18	1 неделя
Аттестация оборудования атомных электростанций	Югославия	14	1 неделя
Обеспечение качества при руководстве исследованиями и разработками	Корейская Республика	40	2 недели
Обеспечение качества во время пуска в эксплуатацию и при эксплуатации	Корейская Республика	15	2 недели
Программа обеспечения качества и методы НРА	Индонезия	67	2 недели
ПРИС в реальном масштабе времени	Центральные учреждения	8	1 неделя
Национальные курсы по инспекциям на АЭС	Китай	20-30	2 недели
Национальный семинар по системам из предварительно-напряженных материалов для защитных оболочек	Китай	25-30	2 недели
Национальные курсы по взаимодействию энергетической сети и атомных электростанций. Части I и II	Китай	20-25	3 недели
Национальные курсы по операциям при первой перегрузке топлива	Китай	25-30	2 недели
Национальный семинар по правилам и методам эксплуатации атомных электростанций	Китай	20-30	2 недели
Региональный семинар по проведению инспекций в процессе эксплуатации реакторов типа ВВЭР	Венгрия	8	1 неделя
Региональный семинар по проведению инспекций сводов и норм в процессе эксплуатации	Испания	14	1 неделя
Региональный семинар по методам вихревых токов	Югославия	11	1 неделя
Региональный семинар по обследованию корпусов под давлением	Испания	12	1 неделя
Региональные курсы по проведению инспекций труб парогенераторов	Болгария	20-30	2 недели
Национальный семинар по процедурам пуска в эксплуатацию системы замедлителя	Румыния	25-30	2 недели
Национальный семинар по процедурам пуска в эксплуатацию основной системы переноса	Румыния	20-30	3 недели
Национальный семинар по контролю компонентов атомных электростанций с реакторами типа CANDU	Румыния	20-25	2 дня
Национальный семинар по системам безопасности реакторов	Румыния	25-30	2 недели
Национальный семинар по химии воды и очистке контура	Румыния	20-30	2 недели
Национальный семинар по подготовке инструкций по эксплуатации	Румыния	20-30	2 недели
Национальный семинар по планированию техобслуживания и инструкциям по его проведению	Румыния	20-30	2 недели
Национальный семинар по проведению инспекций в процессе эксплуатации	Румыния	20-30	2 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-498	Положительный опыт в области повышения показателей атомных электростанций
IAEA-TECDOC-507	Информационная система по энергетическим реакторам (ПРИС)
IAEA-TECDOC-525	Руководство по подготовке кадров для обеспечения и поддержания квалификации и компетенции эксплуатационного персонала атомных электростанций
Серия технических докладов № 296	Инспекция выполнения программ обеспечения качества регулирующими органами
Серия технических докладов № 301	Пособие по обеспечению качества монтажа и ввода в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, контрольного и электрического оборудования на атомных электростанциях
Серия технических докладов № 306	Руководство по обучению и подготовке технических работников для ядерной энергетики
Серия справочных данных № 2	Ядерные энергетические реакторы в мире
	Опыт эксплуатации АЭС в государствах-членах в 1988 году

Технологии ядерно-энергетических систем

Специальное
научное
совещание

В связи с 33-й сессией Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре в Вене было проведено двухдневное специальное научное совещание по вопросам нового поколения атомных электростанций. 29 докладчиков из нескольких государств-членов и из Агентства выступили с докладами по: потребностям владельцев станций; среде регулирования; готовности поставщиков; и необходимости в правительственной поддержке. Основное внимание на совещании было уделено уже принятым инициативам и тем мерам, которые предположительно потребуются для сохранения или возрождения ядерной энергетики как жизнеспособного варианта производства энергии. Они включают в себя технические факторы, такие, как упрощение, стандартизация, усовершенствованные свойства безопасности и экономические факторы. Было подчеркнуто, что внедрение нового поколения АЭС зависит не только от технического прогресса, но также и от изменений исходных факторов, таких, как создание благоприятной среды лицензирования.

МРГБР

На своем 22-м ежегодном заседании Международная рабочая группа по быстрым реакторам (МРГБР) рассмотрела существующие тенденции в национальных программах развития реакторов на быстрых нейтронах с жидко-металлическим теплоносителем (БРЖМТ). Они включают в себя концептуальный проект блока мощностью 1500 МВт(эл.) европейской группы энергокомпаний, эксплуатирующих быстрые реакторы, строительство двух блоков БН-800 в СССР, ход строительства японской станции Монджу и решение о заключении контракта с Министерством энергетики Соединенных Штатов на проектирование среднemasштабной станции PRISM. Кроме обычных членов группы (государства-члены, непосредственно участвующие в развитии быстрых реакторов), на совещании по просьбе правительств Аргентины и Бразилии присутствовал наблюдатель, представляющий их совместный проект быстрого реактора.

БРЖМТ
программа
механических
характеристик
активной зоны

На последнем этапе ПКИ по взаимосравнению программ механических характеристик активной зоны БРЖМТ были получены ценные результаты, обзорный доклад которых будет опубликован в 1990 году. Была получена хорошая согласованность среди 12 независимых решений, в которых использовались разнообразные расчетные методы определения смещений и внутренних нагрузок между деформированными сборками. Эта хорошая согласованность укрепила уверенность участников в правильности проектирования и улучшила понимание вспомогательных систем активной зоны.

МРГУТВОР

В рамках деятельности Международной рабочей группы по усовершенствованным технологиям водоохлаждаемых реакторов (МРГУТВОР) в 1989 году был опубликован доклад о состоянии работ в области усовершенствованной технологии и конструкций водоохлаждаемых реакторов, часть II (тяжеловодные реакторы) (IAEA-TECDOC-510). Доклад в значительной степени основан на данных, представленных государствами-членами. Он дополнен материалами из докладов, сделанных на совещании Технического комитета и семинаре, проведенных в Монреале, Канада. В докладе содержится описание целей разработки усовершенствованных тяжеловодных реакто-

Поддержка
технического
сотрудничества в
области усовер-
шенствованных
реакторов и
физики реакторов

МРГГОР

Аттестация на
сейсмостойкость

ВТГР

Научные
исследования
и инженерные
разработки
в области
управляемого
термоядерного
синтеза

ров, соответствующих программ по исследованиям и разработкам в государствах-членах, а также обзор современного состояния дел в области технологий и конструкций станций с тяжеловодными реакторами.

Была предоставлена поддержка проведению технико-экономического обоснования проектов усовершенствованных реакторов в Корейской Республике. Используя ранее установленные критерии, был отобран короткий перечень типов усовершенствованных реакторов для подробной оценки. Это привело к предложению участвовать в международной программе по пассивным системам безопасности станций, а также к планированию дополнительной национальной деятельности по исследованиям и разработкам. Агентство оказало помощь Индонезии в приобретении программного и аппаратного обеспечения для подготовки необходимых расчетов по физике реакторов для ее исследовательских реакторов.

На своем восьмом заседании Международная рабочая группа по газоохлаждаемым реакторам (МРГГОР) рассмотрела состояние национальных программ в области ГОР и рекомендовала соответствующую деятельность для будущих программ Агентства. Одна из основных рекомендаций заключалась в рассмотрении вопроса о создании международного демонстрационного проекта станции, подобного проекту ИТЭР. Было отмечено, что возрастает международный интерес к газоохлаждаемым реакторам, в частности к концепции небольших модульных ВТГР, благодаря их особым свойствам безопасности, их простой технологии и широким возможностям применения. Агентство получило несколько запросов относительно состояния технологии ГОР и их применения от государств-членов, которые проводят рассмотрение и оценку этой технологии.

В рамках деятельности по обмену технической информацией МРГГОР было проведено совещание специалистов по поведению компонентов газоохлаждаемых реакторов в условиях повышенной сейсмичности. Были обсуждены подходы к аттестации на сейсмостойкость компонентов, различные методы сейсмического анализа и возможности нескольких имеющихся испытательных установок. Специалисты пришли к выводу, что Агентство может играть ведущую роль в руководстве разработкой упрощенного подхода к аттестации на сейсмостойкость, основанного на экспериментах и подтверждающего уже проведенные анализы.

Была оказана поддержка проведению технико-экономического обоснования внедрения ВТГР в Китае.

В 1989 году был организован ряд консультаций с участием ведущих ученых и представителей лабораторий относительно целесообразности создания лаборатории, ориентированной на изучение токамаков и проведение учебных курсов в области термоядерных исследований, особенно для ученых из развивающихся стран. Институт Бориса Кидрича (Югославия) предложил организовать такую учебную лабораторию.

Был одобрен новый проект технического сотрудничества, озаглавленный "Пуск и формирование разряда в токамаке NOVILLO" в Национальном институте ядерных исследований, Мексика. Цель состоит в

ПКИ, организованные в отчетном году

Тема	Количество лет	Количество участвующих организаций
Обработка акустических сигналов в целях обнаружения кипения или реакции натрия с водой в БРЖМТ	3	7
Контрольная задача для определения сравнительных характеристик обращения с топливом в активной зоне для реакторов типа PHWR (с тяжелой водой под давлением)	3	6
Проверка физических расчетов для ВТГР на низкообогащенном топливе	4	Предположительно: 6

Сверхпроводящие
магниты

создании современной термоядерной лаборатории со среднемасштабной установкой типа токамак для проведения экспериментальных исследований, которая также будет полезна для целей образования, науки и техники в стране. Группа NOVILLO в настоящее время сотрудничает с Институтом физики плазмы, Университет Сан-Пауло, Бразилия, в котором эксплуатируется подобный токамак, и установлены контакты с Атомэнергоэкспортом, СССР, с целью приобретения оборудования через Агентство.

Разработка сверхпроводящих материалов и магнитов является важной предпосылкой создания систем с магнитным удержанием и во всем мире предпринимаются интенсивные усилия по внедрению этих технологий в практику. Недавно открытые высокотемпературные сверхпроводники могли бы оказаться дополнительным вариантом, хотя потребуются значительное время для того, чтобы привести их в соответствие с требованиями термоядерной энергетической системы. В Японии было проведено совещание технического комитета для обсуждения этих возможностей. На совещании было рекомендовано, чтобы Агентство оказало помощь в координации использования крупной экспериментальной установки для разработки сверхпроводящих магнитов и провело семинар по инженерно-техническим проблемам сверхпроводящих материалов.

Методы диагностики

В ПКИ по передовым методам диагностики были получены интересные результаты, о которых сообщалось на совещании в Берлине. Среди участников этой ПКИ — группы специалистов по физике плазмы из Аргентины, Венгрии, Германской Демократической Республики, Индии, Китая и Чехословакии. Цель ПКИ состоит в разработке двух передовых методов диагностики (литиевая пучковая и рентгеновская томография), которые могут быть использованы в различных термоядерных устройствах.

Международный
термоядерный
экспериментальный
реактор
(ИТЭР)

Продолжалась поддержка проекта ИТЭР через Секретариат ИТЭР и сотрудников по связи МАГАТЭ-ИТЭР. В Вене было организовано два заседания Совета ИТЭР и установлена новая форма публикаций — Серия документов ИТЭР (в течение 1989 года МАГАТЭ было опубликовано пять таких документов). В целом деятельность на фазе концептуального проектирования проходила хорошо, и группа ИТЭР

Осуществляемые ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Количество участвующих организаций
1988	Проверка пакета программ по обращению с топливом в активной зоне для легководных реакторов	1991	8
1988	Безопасное обращение с выгораемыми поглотителями в активной зоне реакторов типа ВВЭР	1991	9
1988	Создание базы данных по тепловым реакторам	1993	4
1988	Разработка передовых методов диагностики для исследований граничной плазмы	1990	7
1989	Прогнозирование срока службы для компонентов, граничащих с плазмой	1992	8

пришла к единому концептуальному проекту установки, который может достигнуть установленных целей. Предполагается, что ИТЭР полностью подтвердит осуществимость термоядерной энергетики с научной точки зрения и будет сориентирован на вопросы ее осуществимости с технической точки зрения. На последнем заседании Совета ИТЭР было объявлено о весьма удовлетворительных результатах. Результаты в областях физики, связанных с конструкцией и показателями, подтверждают концепцию и расширяют базу данных ИТЭР. В течение 1989 года Совет ИТЭР учредил Рабочую группу по путям и средствам, цель которой состоит в определении средств достижения целей сотрудничества по ИТЭР — официальные обязательства участников в отношении сооружения установки. Были изучены возможности организации административно-правовой структуры следующей фазы ИТЭР (фаза инженерного проектирования). В качестве одного из возможных вариантов было предложено соглашение по проведению работ под эгидой МАГАТЭ и на условиях, приемлемых для руководства Агентства. ИТЭР представлял бы собой экспериментальную установку, промежуточную между существующими крупными экспериментальными токамаками и термоядерным реактором, способным надежно вырабатывать электроэнергию. Его сооружение и эксплуатация могли бы служить в качестве экспериментального проекта международного сотрудничества.

В сотрудничестве с Отделом публикаций была достигнута возможность более раннего выпуска каждого номера ежемесячного журнала "Ядерный синтез". Цена подписки на журнал была увеличена в начале года (и вновь в конце года, что в целом составило приблизительно 50%). Было согласовано одновременно снизить цену подписки для отдельных лиц, чьи институты уже выписывают журнал.

Были собраны, отсортированы и исправлены все материалы для шестого издания Дополнения к "Всемирному обзору деятельности по исследованиям в области управляемого термоядерного синтеза". Началась подготовка к его публикации в 1990 году.

Журнал
"Ядерный синтез"

"Всемирный обзор"

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-495	Концепции робототехники и дистанционного обслуживания для термоядерных установок
IAEA-TECDOC-510	Состояние усовершенствованной технологии и проектирования водоохлаждаемых реакторов: тяжеловодные реакторы
IAEA-TECDOC-514	Анализ сейсмостойкости реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем
IAEA-TECDOC-519	Исследования на малых токамаках
IAEA-TECDOC-534	Инжекция таблеток и тороидальное удержание
IWGFR-68	Методы обработки сигнала для обнаружения шумов кипения натрия
IWGFR-70	Состояние национальных программ по реакторам на быстрых нейтронах
IWGGCR-18	Высокотемпературные металлические материалы для газоохлаждаемых реакторов
IWGGCR-19	Проектные требования, эксплуатация и техническое обслуживание газоохлаждаемых реакторов
IWGGCR-20	Состояние национальных программ по газоохлаждаемым реакторам
IWGATWR/2	Состояние национальных программ по усовершенствованным водоохлаждаемым реакторам
Серия трудов (3 тома)	Исследования в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза, 1988 год
Серия технических докладов № 297	Наведенные потоком вибрации в реакторах на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем
Документы ИТЭР Серия № 2	Фаза определения ИТЭР
Документы ИТЭР Серия № 3, тома 1 и 2	Определение концепции ИТЭР
Документы ИТЭР Серия № 4	Пассивный контроль вертикальных неустойчивостей в ИТЭР
Документы ИТЭР Серия № 5	Выбор проектной точки для ИТЭР с поджигом

Ядерный топливный цикл

Ядерный
топливный цикл
в 1990-х годах

Был проведен всесторонний анализ преобладающих тенденций в области ядерного топливного цикла во всем мире, а также проектов Агентства. Основное внимание уделялось предполагаемым изменениям и соответствующим возможным направлениям международного сотрудничества в 1990 годы ("Ядерный топливный цикл в 1990 годы и в следующем столетии: некоторые тенденции и предсказуемые проблемы", Серия технических докладов № 305).

Ресурсы ядерных сырьевых материалов

Анализ
предложения
и спроса

"Красная книга"

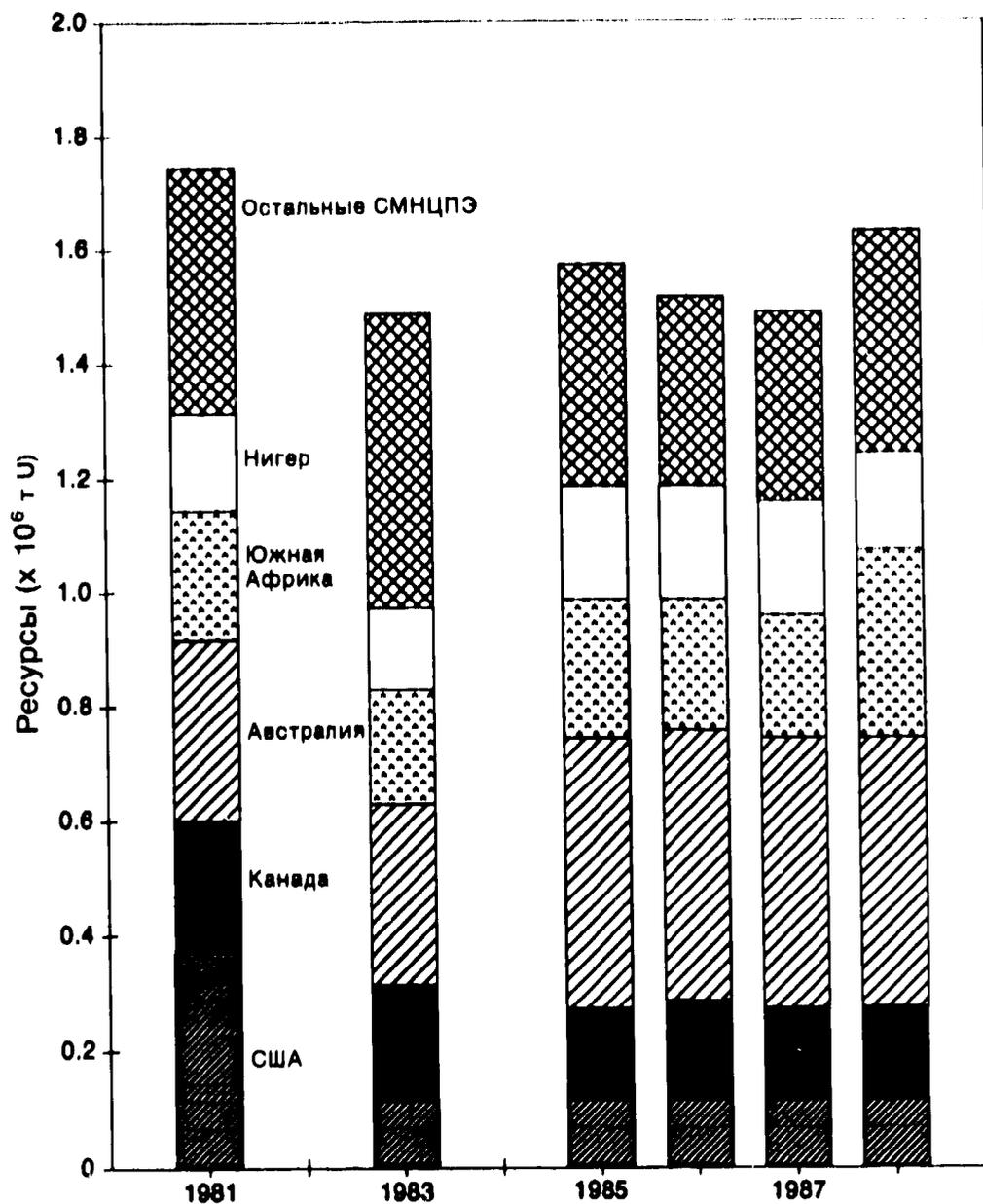
В рамках программы по повышению в долгосрочном плане наличия и разнообразия предложений сырьевых материалов для ядерного топлива в целях удовлетворения мирового спроса был проведен тщательный анализ состояния дел и будущего урановой промышленности.

Был подписан к печати новый вариант "Красной книги", совместного доклада МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР. В этот доклад включены основные статистические данные по урановым ресурсам, разведке, производству и спросу в СМНЦПЭ, что даст государствам-членам надежный источник укрепления их национальных возможностей по долгосрочному прогнозированию и планированию развития ядерной энергетики. В рамках этой деятельности было создано два совещания: совещание консультантов по методам определения и экономической оценки неоткрытых потенциальных залежей и ресурсов урана, а также совещание технического комитета по оценке ресурсов и поставок урана. Основные результаты этих совещаний, кроме обмена информацией, включают в себя следующее: был расширен состав "клуба" поставщиков данных для Красной книги, вследствие чего возросли качество и широта охвата анализа положения с ураном; и была подготовлена к публикации рукопись учебного пособия, направленного на предоставление геологам и руководителям методологии и рекомендаций по оценке неоткрытых ресурсов.

Более широкое
использование
методов и данных
разведки

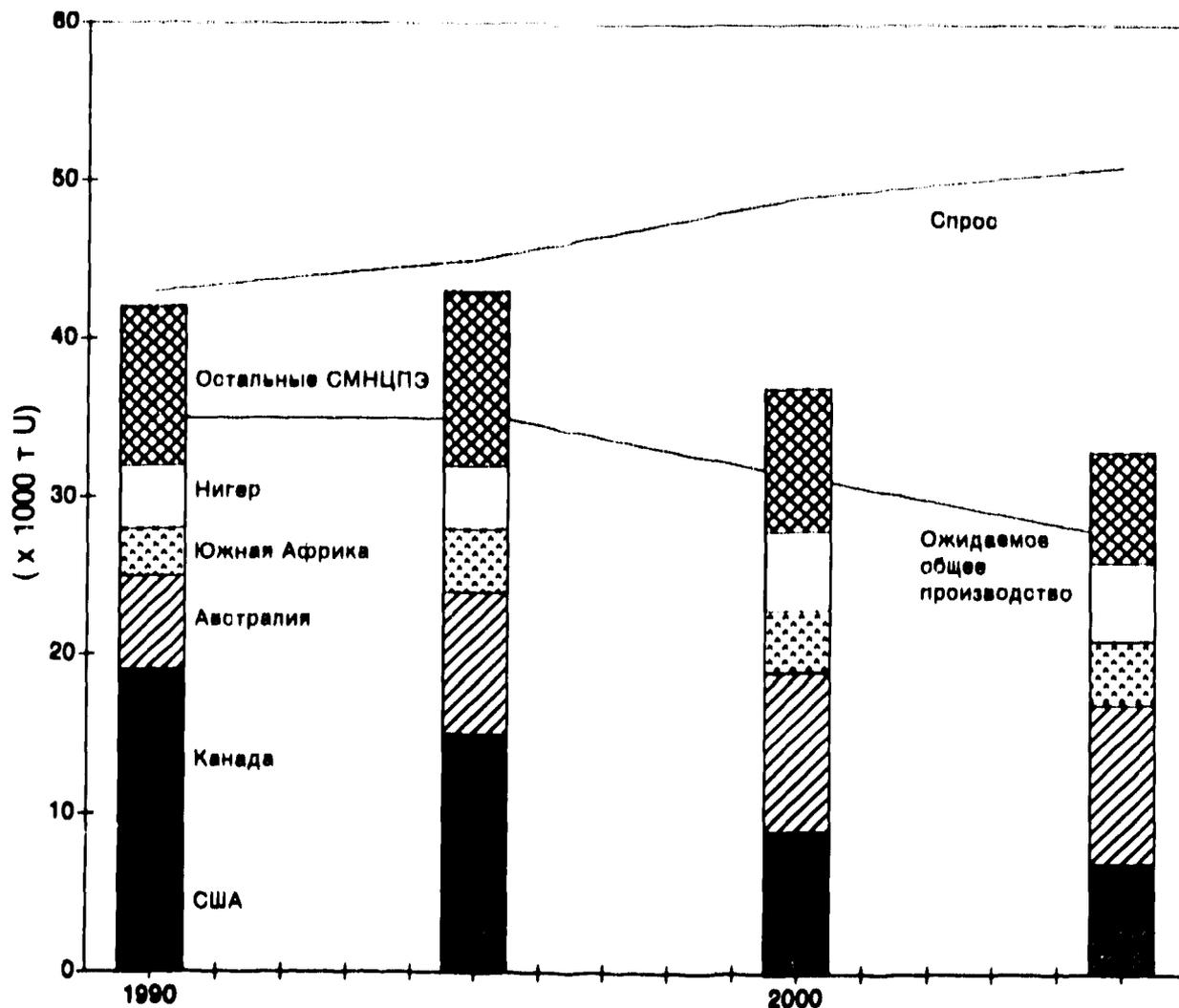
В поддержку Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации был осуществлен ряд проектов. Был выпущен внутренний доклад по воздушным гамма-спектрометрическим измерениям радиоактивных осадков в Швеции после ядерной аварии в Чернобыле, и были представлены для публикации три других доклада ("Воздушная гамма-лучевая спектрометрическая разведка", "Использование гамма-лучевых данных для определения фона естественной радиации окружающей среды" и "Сооружение и использование установок для калибровки радиометрических измерительных приборов"). Эти документы вносят важный технический вклад в вышеупомянутую конвенцию и конвенции об ответственности за ядерный ущерб, так как они предоставляют государствам-членам эффективное и надежное средство для быстрого определения радиационной ситуации в случае аварии, а также подтвержденные данные для

ДОСТАТОЧНО ГАРАНТИРОВАННЫЕ РЕСУРСЫ ПРИ СТОИМОСТИ
ДОБЫЧИ 80 долл.США/кг U



оценки изменений в фоне естественной (доаварийной) радиации окружающей среды. В то же время эти исследования направлены на систематизацию и обновление данных по разведке урана и считаются частью совместной деятельности с ЮНЕСКО/IGCP по составлению международных геохимических карт.

ПРОГНОЗ ПРЕДЛОЖЕНИЯ И СПРОСА НА УРАН В СМНЦПЭ



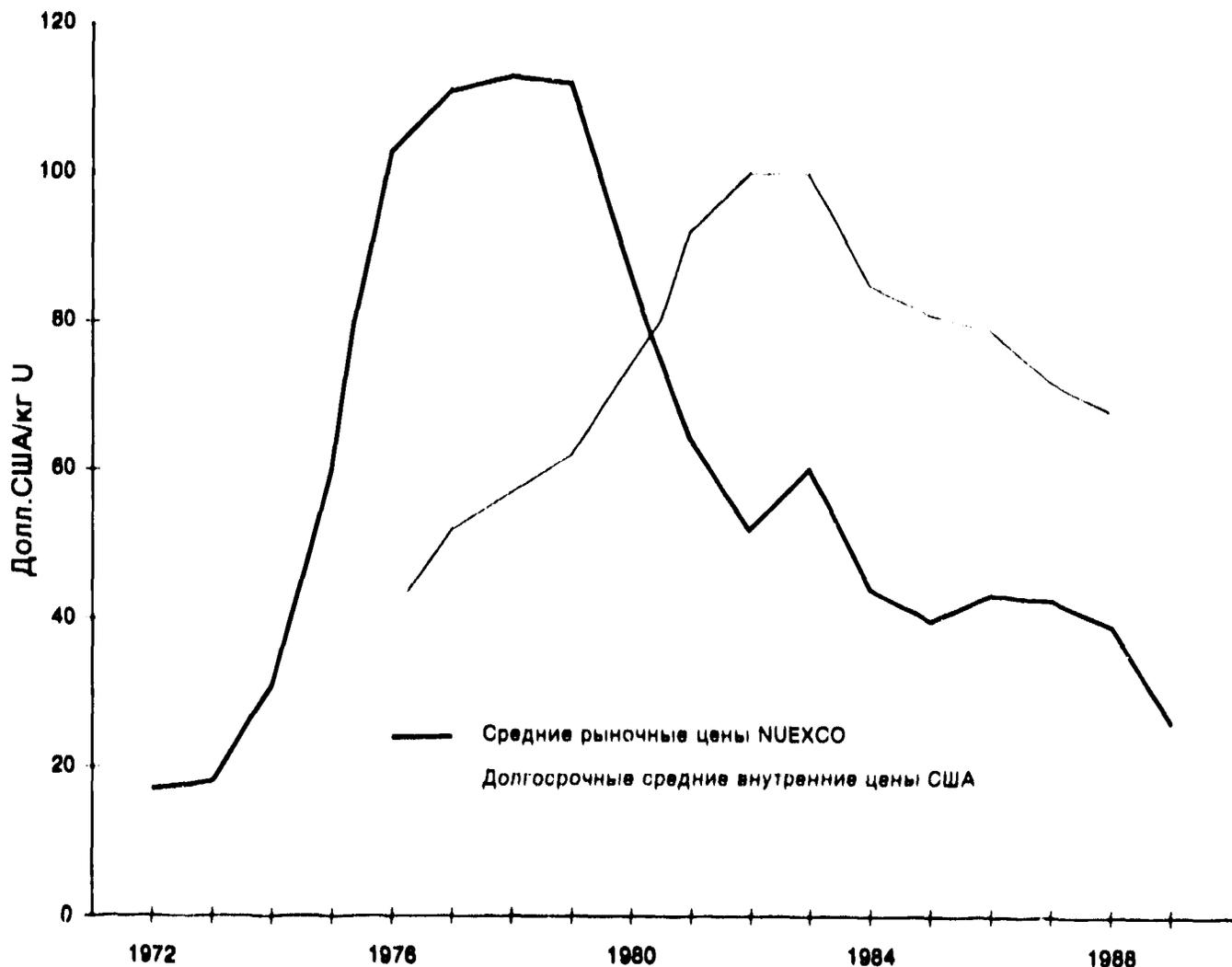
Существующие производственные мощности и размещенные обязательства по цене 80 долл.США/кг U

Юбилей открытия урана

В рамках программы по характеристикам и критериям распознавания месторождений урана в мире и в связи с 200-летним юбилеем открытия урана в Чехословакии было проведено совещание Технического комитета по ресурсам и геологии урана в Европе с участием специалистов из 15 стран и одной международной организации. Было подчеркнуто, что "следует предпринять усилия для сохранения знаний и технологии, разработанной в период максимальной деятельности по урану в середине 1970-х годов". Во время совещания был сделан ряд конкретных рекомендаций, включая:

- (а) создание рабочей группы экспертов из 17 европейских стран для подготовки металлогенной карты урана Европы;
- (б) создание группы для определения факторов, регулирующих обогащение и локализацию урана в герцинских гранитных породах и вокруг них в Европе;

ИЗМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЦЕН НА УРАН (по существующим денежным рыночным ценам)



Юбилей открытия
урана
(прод.)

Поддержка
технического
сотрудничества

(с) достижение большей определенности в отношении точного определения времени минерализации урана в Европе.

На совещании была вновь подчеркнута важная роль Агентства как единственной оставшейся международной организации, координирующей и стимулирующей деятельность по сотрудничеству в области геологии урана.

Была оказана поддержка тридцати четырем проектам технического сотрудничества по разведке урана и разработке ресурсов в 33 странах.

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-500	Ресурсы и геология урана в Северной Америке
	Информационный бюллетень по урану № 3
Научные труды	Урановые месторождения в магматических и метаморфических породах
Научные труды	Металлогенез урановых месторождений

Обработка ядерных и реакторных материалов

Руководящие материалы по деятельности в области ядерного топливного цикла

В рамках программы по оказанию помощи в планировании и осуществлении деятельности в области ядерного топливного цикла в развивающихся странах было проведено заседание консультативной группы. Группа признала, что инфраструктура в области обработки ядерных материалов во многих развивающихся странах является неудовлетворительной так же, как и не существует публикаций Агентства, охватывающих планирование и организацию деятельности в области топливного цикла в целом. Было принято решение о том, что следует подготовить руководящие материалы для оказания помощи развивающимся странам, которые приступили или предполагают приступить к осуществлению ядерной энергетической программы. В руководящих материалах будет учтен опыт, накопленный странами, уже занимающимися деятельностью в области топливного цикла и они будут достаточно гибкими для того, чтобы учитывать различные обстоятельства, с которыми, видимо, придется сталкиваться в развивающихся странах. Будут проанализированы такие важные факторы, как стратегия и вопросы передачи технологии, наличие ресурсов и финансирование капиталовложений. Заключительный доклад должен быть завершен в 1991 году.

Аспекты безопасности, экономики и окружающей среды при обработке ядерных материалов

Особое внимание было уделено проектам, конкретно сориентированным аспекты безопасности, экономики и окружающей среды при обработке ядерных материалов. В качестве документа IAEA-TECDOC-492 были изданы труды совещаний технического комитета по техническим, экономическим и экологическим аспектам выщелачивания урана на месте. Был представлен к публикации материал совещания по экономике низкообогащенного урана, на котором присутствовали эксперты из 40 государств-членов и на котором был охвачен широкий круг тем, связанных с урановым рынком, конверсией и обогащением, а также рециклом урана и плутония. Эти документы представляют важную информацию по ряду ключевых вопросов, относящихся к дальнейшему развитию ядерной промышленности, с уделением особого внимания проблемам международного характера. Часть этой программы представляет проект по экологическим последствиям эксплуатации установок ядерного топливного цикла; он был начат в 1989 году и сконцентрирован на подготовке брошюры для общественности по экологическому воздействию установок ядерного топливного цикла.

Публикации

Серия и №	Название
IAEA TECDOC-492	Выщелачивание урана на месте: технические, экологические и экономические аспекты
IAEA TECDOC-533	Извлечение урана из фосфорной кислоты

Проектирование, изготовление реакторного топлива и его поведение

МРГТПТ

В соответствии с кругом полномочий Международная рабочая группа по поведению и технологии производства топлива водоохлаждаемых реакторов (МРГТПТ) рассмотрела деятельность Агентства начиная с 1988 года, национальные программы, крупные совещания, организованные вне Агентства, завершённые, продолжающиеся и планируемые проекты координированных исследований и определила темы и приоритеты для совещаний Агентства в период с 1990 по 1993 год.

Рецикл плутония и урана

В рамках программы по новым тенденциям в ядерной энергетике в Кадараше было проведено совещание Технического комитета по рециклу плутония и урана в топливе водоохлаждаемых реакторов с участием 68 экспертов из 11 стран и 2 международных организаций. На совещании было признано, что, хотя требуются дополнительные исследования, технология СОР находится на достаточно высоком уровне развития, с тем чтобы позволить ее незамедлительное использование в промышленных масштабах, и эта концепция для многих стран с развитыми ядерными программами представляется все более привлекательной.

Коррозия сплавов на основе циркония

В связи с программой, направленной на обеспечение высокого уровня надежности топлива, предназначенного для применения в усовершенствованных вариантах использования, таких, как повышенное выгорание или рецикл плутония, или в усовершенствованных эксплуатационных условиях станций, таких, как повышенный коэффициент мощности в режиме слежения за нагрузкой, были организованы совещание Технического комитета по фундаментальным аспектам коррозии сплавов на основе циркония в водной среде реактора и специальное исследование по механизмам радиационной коррозии циркониевых сплавов в воде при высокой температуре. Обсуждения показали, что, несмотря на многолетний опыт в области поведения циркония, все еще остается необходимость в большом объеме дальнейших экспериментальных исследований по механизмам коррозии.

WREBUS

Технико-экономические аспекты усовершенствованного варианта использования топлива анализируются группой экспертов в рамках исследования проблем повышенного выгорания топлива водоохлаждаемых реакторов (WREBUS), которая в первую очередь уделяет внимание оценке экономических аспектов эксплуатации при высоком выгорании (в частности, затратам на топливный цикл в условиях равновесного цикла) и некоторым техническим аспектам, связанным с проектированием и изготовлением топлива, включая вопросы безопасности и окружающей среды. Планируется завершить WREBUS в 1990 году.

Исследование после облучения

В 1989 году была завершена ПКИ по методологии исследования и составления документации для топлива водоохлаждаемых реакторов. Она привела к подготовке руководства по "Неразрушающему исследованию топлива водоохлаждаемых реакторов", которое представит государствам-членам информацию по современным методам и способам исследования топливных элементов после облучения и по правильной методологии составления документации по поведению облученного топлива.

Техническое сотрудничество

Была оказана поддержка десяти проектам технического сотрудничества в восьми странах в области изготовления ядерного топлива, исследований ядерного топлива и материалов, разработки ядерного топлива, моделирования радиационных повреждений и модернизации исследовательских реакторов.

Был начат новый вид деятельности, связанный с обеспечением технического сотрудничества с развивающимися странами. В качестве демонстрационного проекта для лабораторий в ряде развивающихся стран под руководством "группы наблюдающих экспертов" организуется экспериментальная программа по определению размера зерен в циркониевых сплавах. Принимающая лаборатория (Siemens AG UB KWU) предоставит помощь в определении методов, процедур и способов работы и оценки данных и результатов.

Осуществляемые ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Количество участвующих организаций
1987	Контроль химии воды и взаимодействие теплоносителя с топливом и материалами первого контура в водоохлаждаемых энергетических реакторах (WACOLIN)	1991	20

ПКИ, начатые в отчетном году

Тема	Количество лет	Количество участвующих организаций
Технология и поведение интегральных выгораемых поглотителей для топлива водоохлаждаемых реакторов	5	9

Публикации

Серия и №	Название
IWGFPT/31	Определение выгорания топлива водоохлаждаемых реакторов
IWGFPT/32	Компьютерное моделирование топливных элементов водоохлаждаемых реакторов в стационарных, переходных и аварийных условиях
Серия технических докладов № 299	Обзор разработок в области топливных элементов для водоохлаждаемых ядерных энергетических реакторов
Серия технических докладов № 305	Ядерный топливный цикл в 1990-х годах и в следующем столетии: некоторые тенденции и предсказуемые проблемы

Обращение с отработавшим топливом

Надежность материалов

В рамках программы по долгосрочному поведению материалов в агрессивных и радиационных средах было проведено совещание Технического комитета по повышению устойчивости конструкционных материалов к химической деградации и облучению на конечном этапе ядерного топливного цикла. Кроме представления докладов, были проведены три дискуссии специалистов по конкретным аспектам коррозии при переработке, хранении отработавшего топлива и обращении с отходами. На совещании была дана оценка современному состоянию знаний и определены области дальнейших исследований. С целью оказания помощи в заполнении существующего пробела знаний в области эффектов облучения началось осуществление конкретного проекта по поведению конструкционных материалов под облучением с уделением особого внимания гетерогенным процессам.

Безопасность хранения отработавшего топлива

В рамках Специальной программы по ядерной безопасности был подготовлен доклад по вопросам безопасного хранения отработавшего топлива и возможным путям предотвращения повреждений топлива. В этом докладе содержится информация, которая может быть использована для оценки выбросов радиоактивности после маловероятных запроектных аварий в бассейнах выдержки отработавшего топлива, и даются примеры учета аспектов безопасности в существующей практике проектирования установок хранения отработавшего топлива. Особое внимание уделяется реакторным бассейнам выдержки, которые расположены вблизи активной зоны реактора, и таким образом, в принципе, являются аварийноопасными компонентами.

Экономика хранения отработавшего топлива

В 1989 году была завершена книга по "Методологии в области экономики хранения отработавшего топлива". Основной причиной осуществления этого проекта было осознание того, что сравнительные оценки в отношении экономики различных вариантов хранения отработавшего топлива ввиду использования несоответствующей методологии сравнения часто представляются неверно. Данная книга, которая запланирована для публикации в 1990 году, написана для того, чтобы дать информацию профессиональным работникам, связанным с выработкой и реализацией принципиальных решений, и должна служить в качестве справочного пособия опытным инженерам в ядерной области.

Осуществляемые ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Количество участвующих организаций
1987	Поведение отработавшего топлива и оборудования хранилищ в условиях долгосрочного хранения (BEFAST-II)	1991	16

Публикации

Серия и №	Название
IAEA NENF/NF 89 2	Усовершенствованные конструкционные материалы для установок ядерного топливного цикла
IAEA TECDOC 487	Обращение с отработавшим топливом: современное положение дел и перспективы
IAEA TECDOC 513	Обращение с отработавшим топливом исследовательских реакторов и прототипов энергетических реакторов и с остатками облученного топлива, взятого на исследование
Серия технических докладов № 308	Осуществимость отделения рутения, родия и палладия от ядерных отходов высокого уровня активности и их использования

Аварийное реагирование

В поддержку Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации был подготовлен аналитический доклад по обращению с серьезно поврежденным ядерным топливом и связанными с ним отходами. В нем рассматриваются вопросы послеаварийного обращения с топливом на площадке, ведущего к восстановлению стабильного состояния в целях достижения абсолютного контроля за поврежденным топливом и связанными с ним отходами и обеспечения исключения дальнейшей возможности неконтролируемого выброса в окружающую среду.

Способы хранения

Хранение отработавшего топлива остается вопросом крайней важности для многих стран, и Агентство уделяло особое внимание усовершенствованию технологии хранения с упором на безопасность и надежность. В рамках этой программы в 1989 году было завершено второе издание Руководства по хранению отработавшего топлива. Подобно первому изданию ожидается, что это Руководство будет широко использоваться в государствах-членах для критического сравнения различных существующих подходов и для обоснования национальных решений. Углубленный анализ существующих способов хранения и будущих тенденций представлен в публикации "Обращение с отработавшим топливом: современное положение дел и перспективы", а также в трудах совещания по методам увеличения мощностей установок хранения отработавшего топлива; в них содержится информация по оптимизации технологии уплотнения стержней, по стеллажам высокой плотности, контейнерам перевозки/хранения, бункерам и камерам.

**Осуществимость
использования
побочных продуктов**

Было завершено исследование по извлечению и использованию палладия, родия и рутения. В нем выработана широкая основа для надлежащего рассмотрения вариантов извлечения благородных металлов и для разработки соответствующих стратегий. Доклад должен представлять интерес для руководителей в области ядерного топливного цикла и обращения с отходами, а также для тех, кто заинтересован в обработке и применении палладия, родия и рутения в неядерных отраслях промышленности. Было начато исследование по отделению и использованию цезия и стронция с участием экспертов из Бельгии, Соединенного Королевства, СССР, США, Федеративной Республики Германия и Японии с целью оценки потенциального рынка цезия и стронция и анализа важности ядерных побочных продуктов для рынка.

Обращение с радиоактивными отходами

МККОРО

Международный консультативный комитет по обращению с радиоактивными отходами (МККОРО) сформирован ввиду признания того значения, которое придает обращению с радиоактивными отходами государства-члены, и ввиду необходимости придания официального статуса консультациям по программе, предоставляемым Агентству в данной области. Полномочия МККОРО состоят в том, чтобы предоставлять рекомендации в отношении масштаба, содержания и направленности программы по обращению с отходами (включая технические, экологические аспекты и аспекты регулирования и безопасности). Комитет составлен из представителей 18 государств-членов таким образом, чтобы обеспечить экспертизу по всем важным направлениям деятельности в области обращения с отходами. Первое совещание МККОРО состоялось в апреле.

Комитет решительно одобрил предложение о создании новой интегрированной серии публикаций по Нормам безопасности в области обращения с радиоактивными отходами (НБРО) в целях содействия согласованию на международном уровне относящейся к безопасности деятельности в данной области. МККОРО также рекомендовал повысить уровень поддержки, оказываемой техническому сотрудничеству с развивающимися государствами-членам, и осуществлять развитие Базы данных по обращению с отходами (БДОО).

НБРО

В период, когда наблюдается значительная обеспокоенность общественности в отношении вопроса о радиоактивных отходах, к Агентству регулярно обращаются с просьбами оказать государствам-членам помощь путем предоставления свидетельств о том, что можно обеспечить безопасное обращение с радиоактивными отходами. В частности, необходимо продемонстрировать наличие определенной степени согласованности на международном уровне по относящимся к безопасности аспектам обращения с отходами. В то время как это уже до некоторой степени достигнуто путем публикации в Серии изданий МАГАТЭ по безопасности, планируется после одобрения идеи со стороны МККОРО создать более формализованную и узконаправленную серию документов, возможно, аналогичную документам Программы по разработке норм ядерной безопасности (ПРНБ). Преимущества нового мероприятия будут состоять в достижении большей ясности и определенности, относящихся к безопасности публикаций в том, что касается создания последовательной и хорошо определенной структуры и в повышении международной согласованности подходов к обращению с радиоактивными отходами. НБРО могли бы быть полезными для государств-членов с развитыми программами обращения с отходами как "международный эталон" для использования в разработке правил и сводов положений или как поддержка действующих национальных норм и критериев. Для государств-членов, только приступающих к разработке своих планов обращения с отходами, НБРО могли бы использоваться в качестве основы для национальных правил и руководящих материалов.

БДОО

В ответ на потребности государств-членов в информации о положении дел и тенденциях в деятельности в области обращения с радиоактивными отходами начаты усилия по разработке и введению в дей-

стве основанной на компьютерах системы информации. База данных будет содержать новейшую информацию по: низкоактивным отходам, отходам среднего уровня активности, альфа-излучающим и высокоактивным отходам, отработавшим герметизированным источникам, отработавшему топливу как конечной формы отходов и отходам, образующимся в результате деятельности по снятию с эксплуатации. Всем государствам-членам направлен вопросник относительно информации об указанных выше типах отходов. Ответы на вопросник составят основу системы, которая будет использоваться для удовлетворения различных потребностей при составлении докладов и для ответов на запросы государств-членов.

ВАТРИП

В ответ на запросы от государств-членов в отношении независимых рассмотрений авторитетными экспертами программ этих государств в области обращения с отходами Агентство создало Программу по оценке и техническим обзорам вопросов обращения с отходами (ВАТРИП). По запросу государств-членов Агентство будет организовывать группы международных экспертов для осуществления независимых авторитетных обзоров и оценок аспектов национальных программ по обращению с отходами под эгидой Агентства. Эта служба предназначена для государств-членов с развитыми программами в области обращения с отходами и обеспечивает возможность независимого рассмотрения и таким образом может рассматриваться как механизм повышения надежности национальных программ и доверия к ним. Подобные независимые рассмотрения авторитетными экспертами помогут организациям в государствах-членах при оценке технических характеристик, характеристик, связанных с безопасностью, эксплуатационных показателей систем по обращению с отходами, планируемых или находящихся в эксплуатации. Первое рассмотрение в рамках данной программы проведено в Харуэлле, Соединенное Королевство, для оценки программы исследований и разработок фирмы "Нирекс лтд." по оценке безопасности хранилищ глубокого заложения после закрытия и площадок для них.

ВАМАП

В рамках Консультативной программы Агентства по обращению с отходами (ВАМАП) проведено восемь командировок экспертов в развивающиеся государства-члены, запросившие консультации относительно создания национальных программ по обращению с отходами и информацию о технически осуществимых решениях конкретных проблем по обращению с отходами, с должным учетом региональных ограничений в ресурсах. Основное внимание уделялось демонстрации технологии иммобилизации использованных радиационных источников в отдельных государствах-членах. Со времени создания ВАМАП в 1987 году к настоящему времени в рамках ВАМАП осуществлены командировки экспертов в 23 государства-члена.

Понимание общественностью вопросов обращения с отходами

Проведено совещание Консультативной группы для рассмотрения проекта "Справочной книги" разрабатываемой в целях предоставления базовой информации по интересующим общественность вопросам обращения с отходами.

Трансграничные перемещения радиоактивных отходов

Вопрос о трансграничных перемещениях радиоактивных отходов, главным образом с целью захоронения, вызвал обеспокоенность общественности после различных докладов о сбрасывании токсичных и опасных отходов в развивающихся странах. Вопрос обсуждался на

32-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ, и принята резолюция (GC(XXXII)/RES/490), и согласован Кодекс практики международных сделок, связанных с радиоактивными отходами. По просьбе Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) Агентство также подготовило документ о последствиях сбрасывания ядерных отходов для окружающей среды и направило его в ЮНЕП для представления Исполнительному совету. Документ был представлен на сорок четвертой сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций в качестве раздела Доклада Генерального секретаря.

Публикации

Серия и №	Название
	Аннотации исследований по обращению с отходами № 19
	Программа по оценке и техническим обзорам вопросов обращения с отходами (ВАТРО)

Обращение с радиоактивными отходами, их обработка, кондиционирование и хранение

Отработавшие герметизированные радиационные источники

ВПСФ

Технология кондиционирования альфа-излучающих отходов

Проблема удаления отслуживших герметизированных радиационных источников существует во всех государствах-членах, и имеется вероятность возникновения серьезных радиационных опасностей в результате случайного облучения от этих источников. В рамках той части программы Агентства, которая касается этой проблемы, были разработаны практические руководящие материалы с целью предоставить государствам-членам консультации по всем аспектам обращения с отработавшими герметизированными источниками и их удаления.

Поскольку потребности в обработке и хранении отходов весьма схожи в большинстве развивающихся стран, Агентство разрабатывает стандартизированное технологическое решение проблемы. Разрабатывается проект централизованной установки по обработке и хранению отходов (ВПСФ), которая будет пригодна для обращения с отходами в большинстве развивающихся стран, не имеющих АЭС. От Агентства можно будет получить детальные планы сооружения такой установки. Цель проекта состоит в том, чтобы максимально повысить безопасность в области обработки и хранения отходов с использованием простой и надежной технологии, при умеренных расходах.

Ряд матричных материалов и технологий, имеющихся в настоящее время для кондиционирования альфа-излучающих отходов, описан в окончательном проекте публикации в Серии технических докладов, озаглавленной "Кондиционирование альфа-излучающих отходов". Формы отходов должны удовлетворять долгосрочным потребностям удаления, с тем чтобы предотвращать выброс долгоживущих радионуклидов в биосферу.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1984	Поведение высокоактивных отходов в отвержденной форме и инженерные барьеры в условиях хранилищ	1989	11
1987	Использование неорганических сорбентов для обработки жидких радиоактивных отходов и заполнение подземных хранилищ	1991	12

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Обращение с радиоактивными отходами с точки зрения применений радиоизотопных методов	Германия, Федеративная Республика	30	4 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-521	Удержание радионуклидов йода и других аэрозольных радионуклидов на ядерных установках во время аномальных и аварийных условий
Серия "Труды"	Обращение с радиоактивными отходами низкого и среднего уровня активности, 1988 год
Серия технических докладов, выпуск № 291	Проектирование и эксплуатация систем очистки отходящих газов на установках по кондиционированию высокоактивных жидких отходов
Серия технических докладов, выпуск № 292	Проектирование и эксплуатация систем очистки отходящих газов и вентиляции на установках по обращению с радиоактивными веществами низкого и среднего уровней активности
Серия технических докладов, выпуск № 294	Варианты обращения с органическими радиоактивными отходами и их отверждения
Серия технических докладов, выпуск № 302	Обращение с отходящими газами на печах для сжигания радиоактивных отходов

Удаление радиоактивных отходов

Нормы и
руководства

Агентство продолжало анализировать и резюмировать текущие технологические и иные события, относящиеся к удалению отходов, и в 1989 году были подготовлены для публикации документы по герметизации подземных хранилищ, а также о рассмотрении положения дел с подземным захоронением. В области регулирования были подготовлены руководства по выбору площадок, проектированию и сооружению подземных хранилищ и о качественных критериях принятия для высокоактивных форм отходов в геологических хранилищах. В 1989 году Совет управляющих одобрил для публикации выпуск № 99 Серии изданий по безопасности, в котором устанавливаются согласованные на международном уровне критерии безопасного подземного захоронения высокоактивных отходов.

Симпозиум
по оценке
безопасности
хранилищ
радиоактивных
отходов

Агентство совместно с КЕС и ОЭСР/АЯЭ организовало в Париже симпозиум по оценке безопасности хранилищ радиоактивных отходов. На совещании были представлены главным образом приглашенные обзорные доклады, с тем чтобы труды при их публикации в начале 1990 года отражали положение дел в данной важной области. Представленные на симпозиуме доклады показали, что методы оценки безопасности хранилищ хорошо разработаны и что имеется доверие к этим методам. Симпозиум также обнаружил значительную степень согласованности в подходах, используемых различными государствами-членами.

Применение
принципов
изъятия

Продолжалась работа по реализации международного консенсуса по принципам изъятия, достигнутого в 1988 году. Текущие проекты включают применение принципов к рециклу легко загрязненных веществ и к отходам, образующимся при использовании радиоизотопов в лечебных и научно-исследовательских учреждениях.

Состояние мероприятий по взаимному сравнению проб морской среды — радионуклиды

Описание пробы	Состояние	Число участников
МАГАТЭ 306 Балтийские отложения	Завершено 5/89	84
МАГАТЭ 307 Морские растения	Завершено 5/89	66
МАГАТЭ 308 Морские водоросли	Завершено 5/89	57
МАГАТЭ 352 Тунец	Распространены 7/89	74
МАГАТЭ 358 Средиземноморские отложения	Пробы подготовлены 12/89	
МАГАТЭ 367 Коралловые отложения	Пробы подготовлены 10-12/89	
МАГАТЭ 368 Коралловые отложения	Пробы подготовлены 10-12/89	

Лондонская конвенция о сбросах	Агентство продолжало выполнять порученную ему роль консультанта в лондонской Конвенции по предотвращению загрязнения моря путем подготовки ряда докладов по захоронению отходов в морской среде, сравнению рисков, сравнениям вариантов захоронения в земной и морской средах, воздействию малого уровня излучения на человека и инвентаризации захоронений в морской среде. Они предназначаются для представления конвенции на ее совещании в 1990 году.
Проверка пригодности экологических моделей; проект ВАМП	Продолжалось изучение пригодности моделей экологического переноса (ВАМП), в рамках которого предпринимается попытка собрать экологическую информацию о чернобыльском выбросе. В целях улучшения международной координации в данной области КЕС согласилась в 1989 году стать одним из спонсоров исследования. В настоящее время в рамках проекта ВАМП созданы четыре рабочие группы: по земным, городским, водным и множественным путям.
МЛРМ	Как и в предшествующие годы, Международная лаборатория радиоактивности моря в Монако (МЛРМ) оказывала содействие лабораториям, участвующим в анализе различных искусственных и природных радионуклидов в веществах морского происхождения, путем подготовки эталонных проб и осуществления взаимных сравнений в глобальном масштабе. Эти мероприятия позволили свыше 100 лабораториям в развитых и развивающихся странах оценить точность своих результатов радиологических измерений.
Проект НКДАР ООН	МЛРМ в сотрудничестве с НКДАР ООН осуществляет сбор данных о радионуклидах в морской среде. Первый доклад в рамках этой деятельности опубликован в качестве доклада IAEA-TECDOC-481 в 1988 году и содержал оценки содержащихся в мировом океане количеств следующих радионуклидов: ^{14}C , ^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{238,239+240}\text{Pu}$, ^{210}Po , ^{210}Pb и ^{226}Ra . В настоящее время готовятся главы для второго доклада данной серии, которая будет включать глобальные количества ^3H , ^{60}Co , ^{99}Tc , ^{129}I , ^{237}Np , ^{241}Am , а также изотопов U, Th, Pa и Ac.
Подготовка кадров в процессе работы	В сотрудничестве с Департаментом технического сотрудничества МЛРМ обеспечивала стажировку по методам изучения радиоактивности морской среды пяти специалистов в различные сроки в течение года. Стажеры МАГАТЭ представляли учреждения Кубы, Малайзии, Португалии, Таиланда и Турции.
Оценка доз радиоактивности морской среды	В целях разработки совместного доклада по глобальным и/или региональным оценкам доз радиоактивности от радионуклидов в морской среде было проведено первое совещание в рамках ПККИ "Источники радиоактивности в морской среде и их относительные доли в оценке общих доз для морской радиоактивности". Участники приняли решение сосредоточить свои усилия на получении глобальных данных для ^{137}Cs и ^{210}Po , двух наиболее важных радионуклидов с точки зрения оценки доз облучения людей при потреблении морских продуктов. Всем участникам были выданы материалы по взаимным сравнениям с инструкциями завершить анализ ко времени проведения следующего совещания.
Радионуклиды в пищевых цепочках	В сотрудничестве с Данией, Соединенным Королевством, США и Францией проводились как лабораторные, так и полевые исследования с целью определения картины поведения и переноса как природных, так и искусственных радионуклидов в различных морских

Глобальные измерения вертикального потока радионуклидов

пищевых цепочках. Замеры в пробах, полученных в нескольких океанографических экспедициях в Атлантике, показали, что некоторые природные радионуклиды являются полезным средством определения видов пищи, потребляемой глубоководными океаническими ракообразными и рыбой. В других лабораторных и полевых экспериментах с использованием организмов из Средиземного и Балтийского морей было обнаружено, что темпы биоаккумуляции и перенос по пищевым цепочкам искусственных радионуклидов варьируются в зависимости от экологических параметров, а также под воздействием биологических и экологических факторов. Дополнительное внимание было сосредоточено на роли, которую играют микроскопические одноклеточные морские водоросли в введении радионуклидов в основу пищевой цепочки. Эти исследования выявили полезность лабораторных экспериментов с индикаторами для моделирования явлений, которые могли бы произойти в загрязненной окружающей среде, и предоставляют важные данные относительно интерпретации коэффициентов концентрации радионуклидов, регулярно замеряемых в рамках программ мониторинга окружающей среды в государствах-членах.

Серия океанографических экспедиций была проведена в Средиземном море, Северной Атлантике близ Исландии, а также в норвежском фьорде для измерения направленного в глубину вертикального потока искусственных радионуклидов и изменений степени окисления искусственных радионуклидов на различных глубинах в контрастирующих морских средах. Экспедиция в Исландию, осуществленная в сотрудничестве с Федеративной Республикой Германия, явилась частью первого этапа Совместного исследования глобальных океанских потоков (JGOFS), международного проекта, направленного на определение глобальных потоков углерода и других материалов, в частности информации, которая имеет прямое отношение к "парниковому эффекту".

Полевые эксперименты вблизи норвежского берега осуществлялись в сотрудничестве с учеными из Норвегии, Соединенного Королевства, США и Швеции и были направлены на сравнение степеней окисления

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Геохимия долгоживущих трансурановых актинидов и продуктов деления	1991	10
1988	Проверка пригодности моделей переноса радионуклидов в земной, городской и морской средах (ВАМП)	1992	17
1989	Источники радиоактивности в морской среде и их соответствующие доли в общей дозе	1992	17

Публикации

Серия и №	Название
Серия технических докладов, выпуск № 304	Природные аналоги в оценке показателей для удаления долгоживущих радиоактивных отходов
Серия изданий по безопасности, выпуск № 92	Принципы установления верхних пределов доз для отдельных лиц от глобальных и региональных источников
Серия изданий по безопасности, выпуск № 96	Руководящие материалы по вопросам регулирования в отношении подземных хранилищ для захоронения радиоактивных отходов
Серия изданий по безопасности, выпуск № 99	Принципы безопасности и технические критерии для подземного захоронения радиоактивных отходов высокого уровня активности
Серия изданий по безопасности, выпуск № 100	Оценка надежности прогнозов с использованием моделей экологического переноса

трансурановых нуклидов в сильно аноксических водах фьорды Фрамверен с замерами, которые были ранее произведены в менее аноксическом Черном море.

В Средиземном море были проведены три крупные экспедиции в рамках французской программы по истокам DYFAMED, которые также являются частью JGOFS.

Проводившиеся в течение десятилетия работы МЛРМ в северной части Тихого океана в рамках финансируемой США программы VERTEX официально закончены, и в настоящее время производится анализ окончательных сезонных проб.

Дезактивация и снятие с эксплуатации ядерных установок

Очистные работы
после аварии

Программа, учрежденная после аварии в Чернобыле в целях выработки руководящих материалов и рассмотрения состояния дел в обширной области методик и технологий очистных работ, почти завершена. Опубликован доклад, содержащий технологический обзор предмета (выпуск № 300 Серии технических докладов), и три доклада по общему оперативному планированию, безопасной перевозке и удалению крупных объемов загрязненных отходов, а также по реабилитации, снятию с эксплуатации и удалению ядерных установок после аварии находятся в процессе публикации.

Международные
руководящие
материалы

В области снятия АЭС с эксплуатации Агентство вносит свой вклад в создание признанных в международном порядке процедур и критериев. Завершена подготовка руководства по безопасности, посвященного вопросам регулирования при снятии с эксплуатации, и готовится еще одна публикация по надзору за соблюдением критериев, относящихся к нерегламентированным выбросам.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1989	Дезактивация и снятие с эксплуатации ядерных установок — фаза II	1992	18

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-511	Дезактивация и снятие с эксплуатации ядерных установок
Серия технических докладов, выпуск № 293	Факторы, относящиеся к рециклу или к повторному использованию компонентов, высвобождающихся при снятии с эксплуатации и модернизации ядерных установок
Серия технических докладов, выпуск № 300	Очистные работы на больших территориях, загрязненных в результате ядерной аварии

Продовольствие и сельское хозяйство

Общие сведения

Руководство программой по продовольствию и сельскому хозяйству осуществляется ФАО и МАГАТЭ через Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях. Как указано ниже, в 1989 году действовало 39 ПКИ, было проведено 12 региональных и межрегиональных курсов наряду с подготовкой стажеров. Лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии в Зайберсдорфе продолжала осуществлять исследования в поддержку этих программ. Осуществлялось техническое руководство 233 проектами технического сотрудничества в 67 государствах-членах, предусматривающими применение ядерных методов в сельском хозяйстве.

Плодородие почв, ирригация и растениеводство

Биоудобрение *Azolla*

Была завершена ПКИ по оценке поступления азота из биоудобрения *Azolla*. Результаты показали, что по удельному показателю поглощения азота *Azolla* является таким же эффективным источником азота для риса, как и мочевина. Кроме того, *Azolla*, плавающая на поверхности затопляемых полей, повышала эффективность химических азотных удобрений. Результаты данной программы будут опубликованы.

Деятельность Лабораторий

Группа почвоведения Лабораторий Агентства в Зайберсдорфе продолжала оказывать услуги в поддержку программ по плодородию почв. С этой целью группа представила 12 стажерам подготовку кадров объемом в 54 человеко-месяца в области использования изотопных методов в исследованиях по почвоведению. Продолжались разработки по использованию проб ДНК и других методов молекулярной

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1985	Использование изотопов для повышения урожайности и способности к фиксации N_2 зернобобовых в Латинской Америке	1990	9
1985	Оценка и калибровка ядерных методов в сравнении с традиционными методами при осуществлении исследований: почва-вода	1990	7
1986	Использование ядерных и изотопных методов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур на вторично засоленных почвах	1991	10

биологии для контроля поведения инокулянтов в почвах полей (в качестве эффективного продолжения недавно завершенной ПККИ по пастбищным и зернобобовым культурам). Основное внимание в лабораторных исследованиях уделялось определению генотипов сортов сельскохозяйственных и древесных культур, обладающих высокой эффективностью поглощения и использования почвенных ресурсов. Результатом этого исследования явились 18 научных статей, которые были представлены для публикации в течение года.

ПККИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Повышение и стабилизация урожайности растений в почвах с низким содержанием фосфатов, а также в полусухих и субгумидных почвах тропиков и субтропиков	5	11
Повышение урожайности и способности фиксации N_2 зернобобовых с целью повышения производства пищевых продуктов и экономии азотных удобрений в тропиках и субтропиках Азии	4	10
Оценка графиков орошения полевых культур с целью повышения эффективности водопользования		

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Использование изотопных и радиационных методов в исследовании взаимоотношений "почва/растение" с уделением внимания азотфиксации (межрегиональные)	МАГАТЭ Зайберсдорф	21	6 недель
Использование изотопных и радиационных методов в исследованиях биологической азотфиксации и питания "почва/растение" (региональные)	Сенегал	15	4 недели
Использование изотопных и радиационных методов в исследованиях взаимоотношений "почва/растение" с уделением особого внимания древесным культурам (региональные)	Малайзия	21	4 недели

Селекция и генетика растений

Техническая помощь
и подготовка
кадров

Главная задача состояла в обеспечении растениеводов-селекционеров в государствах-членах генофондом, в котором они испытывают острую нужду для выведения улучшенных сортов, составляющих основу всех улучшений в сельском хозяйстве, садоводстве и лесоводстве. В частности, в области повышения сопротивляемости к патогенам и сельскохозяйственным насекомым-вредителям "природные ресурсы" не могут удовлетворить потребности высокоинтенсивного сельского хозяйства. Кроме того, потребители и обрабатывающая промышленность требуют ряда новых качеств, не доступных до настоящего времени. С целью содействия удовлетворению потребностей в этой области оказывалась поддержка более чем 60 проектам технического сотрудничества. Наряду с учебными курсами было также предоставлено 50 стажировок.

Улучшение риса и
других зерновых

Участники второго координационного совещания по исследованиям в области улучшения риса и других злаковых в Латинской Америке путем мутационной селекции сообщили о важных результатах, связанных с сопротивляемостью к болезни (*Pyricularia oryzae*) и ускорением созревания (более чем на две недели), обнаруженных у потомства, полученного в результате мутации в Бразилии, Колумбии и Гватемале. В Чили два мутанта пшеницы продемонстрировали рост толерантности к вулканическим почвам, испытывающим недостаток фосфора. Селекционеры Бразилии отобрали из полученного в результате мутаций потомства полукарликовые и полувертикальные мутанты пшеницы, которые являются основой для улучшения сортов в других странах Латинской Америки.

Действующие ПККИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1986	Использование индуцированных мутаций в связи с гаплоидами и гетерозисом у злаковых	1990	17
1987	Улучшение сортов риса и других злаковых культур в Латинской Америке путем мутационной селекции	1991	16
1987	Использование индуцированных мутаций и методов с использованием культуры <i>in vitro</i> для повышения сопротивляемости сельскохозяйственных культур к заболеваниям	1991	12
1989	Улучшение сортов основных продовольственных культур в Африке путем селекции растений, включая и использование индуцированных мутаций	1993	18
1989	Мутационная селекция масличных сельскохозяйственных культур	1993	14
1989	Улучшение корне- и клубнеплодных культур в тропических странах Азии	1993	7
1989	Мутационная селекция <i>in vitro</i> бананов	1993	9

Деятельность
Лабораторий

Группа селекции растений Лабораторий Агентства продолжала оказывать поддержку программам Агентства посредством проведения одних межрегиональных и одних региональных учебных курсов, обеспечения возможностей подготовки установок и руководства для 10 стажеров, а также услуг государствам-членам по мутагенной обработке семян (500 образцов) и путем научных исследований и разработок по методам мутационной селекции с использованием ядерных и связанных с ними биотехнологических методов. В течение года было опубликовано 13 научных статей.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Индуктирование и использование мутаций в селекции растений	МАГАТЭ Зайберслорф	18	6 недель
Использование мутантов для различных программ по скрещиванию	Коста-Рика	10	3 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-496	Улучшение сортов сельскохозяйственных культур в Африке посредством использования индуцированных мутаций
Серия трудов	Окультуривание растений посредством индуцированных мутаций
Клувер	Существующие варианты улучшения сортов злаковых

Животноводство и ветеринария

Эффективность
воспроизводства
скота

Сотрудничающие учреждения в развивающихся государствах-членах по-прежнему успешно применяли методы радиоиммуноанализа (РИА) в дополнение к традиционным мерам повышения эффективности воспроизводства скота и для оказания помощи фермерам в определении и последующем устранении факторов, ограничивающих эффективность воспроизводства местных жвачных пород скота. В течение года были завершены четыре ПКИ по этой тематике, в которых участвовало 74 учреждения, и результаты этой работы были подготовлены для публикации в серии трудов совещаний специалистов. В центре всех этих программ находились местные породы и типы животных, разводимые мелкими фермерами в тропических и субтропических странах; и наряду с работой по крупному рогатому скоту, овцам и козам в эти программы были включены исследования по верблюдовым в Латинской Америке и буйволам в Азии. Эти программы позволили продемонстрировать большое генетическое разнообразие, существующее в отношении продуктивности местных пород животных, а также подчеркнуть значение неадекватного питания и плохого ухода (например, определение периода течки, выращивание телят), являющихся основными факторами, ограничивающими эффективность воспроизводства скота. Во многих случаях эффективность воспроизводства и продуктивность повышались посредством вспомогательного кормления в стратегически важные периоды и путем применения более совершенных методов обнаружения течки и ухода за потомством.

Питание жвачных
животных

Учреждениям на местах оказывалась помощь в совершенствовании инфраструктуры, необходимой для проведения исследований по использованию традиционных и изотопных методов для оценки состояния питания животных, а также питательной ценности подножных кормов, фуражей и побочных агропромышленных продуктов. На состоявшемся в Вене совещании Консультативной группы по стратегиям откорма в целях повышения продуктивности жвачных животных был сделан вывод о том, что в будущем исследования в этой области следует ориентировать не просто на учет имеющихся кормов и их питательную ценность, а на саму систему сельского хозяйства. Поэтому в

Распространение наборов ФАО/МАГАТЭ для измерения гормонов и
диагностики болезней скота

	1985	1986	1987	1988 ^a	1989 ^a
Число обеспеченных государств-членов	12	23	40	50	58
Число комплектов для проведения анализов	180 000	600 000	850 000	1 200 000	920 000

^a Включены некоторые государства-члены ФАО, не являющиеся государствами-членами МАГАТЭ.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Региональная сеть для Латинской Америки по диагностике болезней скота с использованием иммуноанализа и методов проб, мечеными ДНК	1991	15
1987	Серологические обследования для выявления чумы крупного рогатого скота и других болезней в Африке с использованием методов иммуноанализа	1991	24
1988	Усиление исследовательской работы в области воспроизводства скота в Азии с помощью применения методов иммуноанализа	1993	13
1988	Повышение продуктивности местных пород скота в Африке с использованием радиоиммуноанализа и связанных с ним методов	1993	18
1988	Разработка стратегий откорма жвачных животных в районах с нестабильными запасами питательных веществ	1992	19
1988	Улучшение диагностики и борьбы с трипаносомозом и другими трансмиссивными болезнями скота в Африке путем использования методов иммуноанализа	1993	13
1988	Укрепление диагностики болезни животных в Азии посредством применения методов иммуноанализа	1991	12

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Разработка стратегий дополнительного кормления для повышения продуктивности жвачных животных на мелких фермах Латинской Америки путем использования методов иммуноанализа (ARKAL III, этап II)	5	19

Публикации

Серия и №	Название
Серия трудов совещаний специалистов	Применение ядерных методов в изучении паразитарных заболеваний скота и борьбе с ними

**Диагностика и
борьба с болезнями
животных**

настоящее время следует сосредоточить усилия на определении и устранении первоочередных факторов, ограничивающих продуктивность; судя по всему, это потребует значительного объема исследований, проводимых на практике (совместно с некоторыми исследованиями, проводимыми в учреждениях), и учета таких факторов, как воспроизводство, продуктивность, уход, условия хозяйствования, болезни и экономические факторы в системе наряду с деятельностью по контролю за состоянием питания животных на основе ограниченного числа метаболических характеристик.

В связи с задачей создания или совершенствования инфраструктуры, необходимой для диагностики и борьбы с вирусными, бактериальными и паразитарными заболеваниями скота, основные усилия уделялись: (i) производству и распределению стандартизированных наборов ФАО/МАГАТЭ радиоиммуноанализа на чуму крупного рогатого скота, бруцеллез и трипаносомоз; (ii) разработке наборов для иммуноанализа на коронавирус и ротавирус коров, на лихорадку долины Рифт, на вирус ньюкаслской болезни и на инфекционный ринотрахеит у коров; (iii) обновлению пособий для вышеуказанных заболеваний и (iv) разработке усовершенствованных систем программного обеспечения ЭВМ для проведения в национальных лабораториях анализа данных, полученных в результате проведения иммуноанализа.

**Деятельность
Лабораторий**

Деятельность группы животноводства Лабораторий Агентства продолжала оставаться составной частью различных видов деятельности. Например, группа обеспечила возможности подготовки и руководство для 12 стажеров и участников научных поездок, произвела стандартизированные наборы РИА (400 000 единиц для проведения анализа) для измерения прогестерона в молоке и крови животных, а также с помощью службы внешнего контроля качества проверила точность этих наборов в 60-ти лабораториях, являющихся конечными пользователями. Группа разослала наборы ЭЛИСА (в количестве 520 000 единиц для проведения анализа) для диагностики 5 важнейших заболеваний скота. Деятельность по исследованиям и разработкам была сосредоточена на аттестации новых наборов для измерения гормонов, антигенов/антител к болезням, а также пищевых метаболитов с использованием ядерных и связанных с ними методов.

Борьба с насекомыми-вредителями

Плодовые мухи	<p>В большинстве развивающихся стран основными сельскохозяйственными вредителями являются плодовые мухи, наносящие вред фруктам и овощам и ограничивающие экспорт. Эта проблема еще более усложняется в связи с отсутствием обработки в период после снятия урожая. В результате эффективного использования метода стерильных насекомых (МСН) для уничтожения плодовой мухи из Мексики и арбузной мухи из Окинавы, Япония, возрос интерес к МСН. Алжир, Ливийская Арабская Джамахирия, Марокко и Тунис приступили к осуществлению региональной программы технического сотрудничества для определения технико-экономической осуществимости уничтожения плодовой мухи.</p>
Мухи цеце	<p>Мухи цеце, являясь переносчиками трипаносомоза у животных, относятся к серьезным насекомым-вредителям для скота в Африке. Крупные районы Африки остаются неразвитыми из-за мухи цеце. Борьба с этими мухами или даже их уничтожение может осуществляться путем интеграции МСН с другими методами подавления популяций мух. Агентство разрабатывает именно такой интегрированный подход к борьбе с мухой цеце.</p>
Новая технология борьбы с хлопковыми и овощными вредителями	<p>В ПКИ подчеркивается важность борьбы с капустной молью, <i>Plutella xylostella</i>, и розовым коробочным червем, <i>Pectinophora gossypiella</i>. Капустная моль — это основной сельскохозяйственный вредитель овощей во многих развивающихся странах, а розовый коробочный червь — главный распространенный во всем мире вредитель хлопка. В связи с этими вредителями применяется технология разведения, нормы стерилизации и полевые исследования с использованием метода стерильности F-1.</p>
Личинка мясной мухи Нового света	<p>Личинка мясной мухи Нового света обосновалась в Ливийской Арабской Джамахирии. Этот сельскохозяйственный вредитель нападает на всех теплокровных животных, и в частности, на скот и диких животных, и может оказать опустошительное воздействие в странах Африки и бассейне Средиземного моря. МАГАТЭ присоединилось к ФАО в разработке планов по ликвидации этого вредителя с использованием метода стерильных насекомых. Были разработаны планы ликвидации и проведены учебные курсы для североафриканских стран. В результате изучения североафриканской разновидности был сделан вывод о ее половой совместимости с разновидностью, которая разводится в Мексике. В настоящее время изучаются материально-технические средства и технические требования к доставке стерильных насекомых с фабрики в Мексике.</p>
Деятельность Лабораторий	<p>Группа энтомологии Лабораторий Агентства по-прежнему остается в авангарде исследований и разработок метода стерильных насекомых. В результате этой деятельности была усовершенствована технология разведения средиземноморской мухи с пониженными производственными расходами. Усовершенствуются и стандартизируются системы ловушек для плодовых мух. Получена линия плодовой мухи, позволяющая разделять особи по половому признаку с использованием окраски куколок. Она прошла полевые испытания и показала хорошие результаты. В настоящее время разрабатываются линии плодовой</p>

мухи, все самки которой могут быть уничтожены на весьма раннем этапе с помощью тепла. Это крупное достижение позволит осуществлять разведение одних самцов, что таким образом сократит расходы на разведение и еще больше повысит эффективность программы метода стерильных насекомых.

В настоящее время в Лаборатории разводят семь видов мухи цеце. Разрабатывается автоматизация систем кормления. Гибридизация различных подвидов мух цеце приводит к их стерильности. Исследования с помощью проб ДНК и изонзимные исследования не привели к каким бы то ни было значительным изменениям в видах, находящихся в составе колонии. Были достигнуты значительные улучшения в разведении *Glossina fuscipes fuscipes* и *Glossina brevipalpis*.

Технология, основанная на стерильности F-1, была испытана в качестве нового подхода к борьбе с насекомыми. Она аналогична МСН, однако насекомые облучаются дозой, которая не достигает уровня стерилизующей дозы, и поколение F-1 становится стерильным. Для некоторых насекомых этот метод может оказаться более эффективным, чем МСН.

В рамках программы Агентства мухи цеце и средиземноморские мухи регулярно поставляются исследовательским центрам в Африке, Европе и Среднем Востоке.

Основным аспектом работы группы является подготовка кадров; в течение года подготовку по различным компонентам МСН прошли пять стажеров, семь участников научных поездок и один неоплачиваемый интерн.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Стандартизация ловушек для средиземноморской плодовой мухи для использования в программах метода стерильных насекомых	1992	9
1987	Радиационно-индуцированная стерильность F-1 для борьбы с чешуекрылыми насекомыми-вредителями в масштабе района	1992	10
1988	Лабораторная и полевая оценка претерпевших генетические изменения мух цеце для использования в программах метода стерильных насекомых	1993	12
1989	Разработка методов уничтожения мухи цеце или борьбы с ней в масштабе района с уделением основного внимания методу стерильных насекомых	1994	9
1989	Технология генной инженерии для совершенствования метода стерильных насекомых	1994	7

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Использование метода стерильных насекомых для борьбы с плодовой мухой (учебные курсы и семинар)	Гватемала	75	3 недели

Агрехимикаты и остатки

Общие положения

Эта программа позволила разработать и внедрить исследовательские методы с использованием радиоизотопных индикаторов, пригодные для оценки местной сельскохозяйственной практики, определения приоритетных проблем, относящихся к использованию пестицидов, и для контроля остатков пестицидов в сельскохозяйственной среде. Были завершены четыре ПКИ по остаткам пестицидов в продуктах животноводства, хранимом зерне, остаткам пестицидов, связанным с биологическими субстратами, и поведению стойких пестицидов в условиях тропиков. Методы с использованием радиоизотопных индикаторов успешно применялись в качестве мощного исследовательского механизма в программах, нацеленных на повышение безопасности и эффективности пестицидных химикатов. Задача этих программ состоит в оценке местной сельскохозяйственной практики, предусматривающей использование пестицидных химикатов. В программах определены методы, которые позволяют достичь приемлемых уровней остатков пестицидов в продуктах питания, а также методы, которые подлежат модификации или изменению, поскольку они опасны для здоровья потребителей или представляют собой угрозу для сельскохозяйственной среды.

Симпозиум по экологическим последствиям крупной ядерной аварии

Международный симпозиум ФАО/МАГАТЭ/ЮНЕП/ВОЗ по экологическим последствиям крупной ядерной аварии состоялся в Вене, Австрия, с 16 по 20 октября 1989 года. В симпозиуме приняло участие почти 250 человек из 49 стран и из 7 международных организаций. Было представлено 67 обычных докладов и 53 стендовых доклада. Целью симпозиума являлось рассмотрение степени и масштаба загрязнения окружающей среды, которое может возникнуть в результате крупного выброса радиоактивных веществ, а также методов, применяемых при мониторинге, оценке и ограничении краткосрочных и долгосрочных последствий для окружающей среды, сельского хозяйства и здоровья человека.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1983	Использование изотопов в исследованиях пестицидов в экосистемах "рис-рыба"	1991	7
1984	Исследование остатков фунгицидов в пищевых растениях с помощью радиоизотопных индикаторов	1989	9
1986	Использование ядерных методов в исследованиях биологической активности и биодоступности связанных пестицидных остатков	1991	8

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Использование ядерных методов при разработке рецептов пестицидов контролируемого действия	5	9
Исследования поведения ДДТ в условиях тропиков с помощью радиоизотопных индикаторов	5	12
Проводимые с помощью радиоизотопных индикаторов исследования в целях частичного или полного удаления пестицидных остатков в ходе обработки пищевых продуктов	5	12

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-494	Радиоактивные осадки в продовольствии и сельском хозяйстве

К основным проблемам, относящимся к возможным будущим видам деятельности в данной области, относятся:

- трудности в определении значимости радиоактивного выброса для соседних стран в связи с оперативным оповещением;
- трудности в количественном определении общих уровней для критериев вмешательства; в Чернобыле применялись различные критерии;
- международная согласованность в определении и использовании терминов единиц и терминологии в связи с авариями;
- потребность в международном соглашении об уровнях радиоактивности в пищевых и кормовых продуктах, которые не препятствуют их свободному перемещению при международной торговле;
- потребность в усовершенствованных международных руководящих принципах и экономических положениях для оказания помощи странам, подвергшимся воздействию трансграничного выброса;
- признание значения "горячих частиц" для углубленного понимания поведения радионуклидов в окружающей среде и для оценки риска для здоровья облученных лиц.

**Агрофунгициды в
пищевых растениях**

Проведенные в рамках ПКИ исследования по агрофунгицидам в пищевых растениях подтвердили, что остатки пестицидов часто содержатся в сырьевых сельскохозяйственных продуктах, которые обрабатываются в соответствии с местной практикой; при этом некоторые из них вызывают недопустимые уровни высокотоксичных производных этилентиомочевин (ЭТМ). Мойка продуктов до их обработки может удалить значительное количество остатков, и она является незаменимой практикой снижения окончательного остатка на этапе потребления. При приготовлении пищи количество ЭТМ последовательно увеличивается (до 400%). Данные свидетельствуют о том, что количество содержания ЭТМ в коммерческих готовых продуктах колеблется (до 4%) в зависимости от поставщика. Это количество возрастает при хранении, в особенности в открытых упаковках, в теплых и влажных условиях.

**Деятельность
Лабораторий**

Группа агрохимикатов Лабораторий Агентства оказывала поддержку различным программам при проведении деятельности по исследованиям и разработкам в связи с экологически стабильными рецептурами инсектицидов контролируемого действия для борьбы с мухой цеце; рецептурами гербицидов контролируемого действия для борьбы с сорняками в экосистемах "рис-рыба". Эта группа разослала ряд меченных C^{14} пестицидов контролируемого действия в местные лаборатории развивающихся стран. В течение года четыре стажера получили подготовку по применению ядерных методов в области агрохимикатов и остатков. В 1989 году группа подготовила четыре научно-исследовательские публикации.

Сохранение пищевых продуктов

МКГОПП

Мандат Международной консультативной группы по облучению пищевых продуктов (МКГОПП) был продлен еще на пять лет, т.е. с 1989 года до 1994 года. В соответствии со своим мандатом МКГОПП контролировала и оценивала глобальные события в области облучения пищевых продуктов, представляя информацию и консультации государствам-членам, а также ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ в областях обеспечения безопасности обработки, законодательства, технико-экономической осуществимости, подготовки кадров, международной торговли и информации общественности. Было проведено совещание специальной группы для установления критериев в связи с тем, что продовольственные продукты, произведенные в соответствии с качественной практикой производства, могут быть далее обработаны с помощью различных методов, включая и облучение. От имени МКГОПП ВОЗ опубликовала доклад этого совещания. Были проведены учебные семинары-практикумы по облучению с целью обеспечения гигиенических свойств продовольствия в Латинской Америке (Аргентина), по использованию облучения для сокращения потерь продовольствия после сбора урожая (Индия, Израиль). Было опубликовано восемь выпусков временных руководящих материалов по конкретному применению облучения пищевых продуктов. Для подготовки операторов и должностных лиц, осуществляющих контроль за пищевыми продуктами, была создана школа по контролю за процессами лучевой обработки пищевых продуктов (FIPCOS), и она созывалась дважды в отдельности для двух целевых групп. Членами

Достигнутые результаты, ведущие к практическому применению облучения пищевых продуктов

	1985	1986	1987	1988	1989
Число стран, одобривших облучение одного или более наименований пищевых продуктов	29	31	34	37	37
Число стран, облучающих пищевые продукты для коммерческих целей	15	20	21	22	24
Число демонстрационных/коммерческих облучательных установок для обработки пищевых продуктов в коммерческих целях	17	22	28	33	47

Примечание: В настоящее время сооружается в общей сложности семь демонстрационных/коммерческих облучательных установок для обработки пищевых продуктов: в Бангладеш (1), Кот-д'Ивуар и Франции (2), Польше (1), США (2) и во Вьетнаме (1). Эти облучательные установки будут введены в эксплуатацию до конца 1990 года. Кроме того, ряд существующих облучательных установок, используемых для стерилизации медицинских изделий и фармацевтических препаратов в Китае, Дании, Малайзии, Пакистане, Соединенном Королевстве и США, могут быть использованы для облучения некоторых типов пищевых продуктов тогда, когда это будет разрешено регулирующими положениями и когда возникнет спрос.

Азиатский
региональный проект

МКГОПП стали правительства Бельгии, Бразилии, Ганы, Греции, Кот-д'Ивуара, Соединенного Королевства, Эквадора, а общее число ее членов составило 33.

Успешное завершение второго этапа проекта регионального сотрудничества в Азии по облучению пищевых продуктов (РПОПП, этап II), финансируемого правительством Австралии, позволило осуществлять эффективную передачу технологии облучения пищевых продуктов местным отраслям промышленности в нескольких странах региона. В результате в последние годы Бангладеш, Индия, Индонезия, Китай, Корейская Республика, Пакистан, Таиланд и Филиппины одобрили для потребления ряд облученных пищевых продуктов. В Бангладеш, Вьетнаме, Китае, Корейской Республике, Малайзии, Пакистане, Таиланде и на Филиппинах уже сооружены или сооружаются промышленные/демонстрационные облучательные установки.

Признавая вклад облучения пищевых продуктов в экономику и состояние здоровья населения в регионе, ПРООН выразила согласие финансировать дальнейшую совместную работу следующего этапа РПОПП с уделением особого внимания контролю за процессом облучения и признанию данной технологии (РПОПП, этап III) начиная с января 1990 года.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1986	Использование облучения в качестве карантинной обработки пищевых и сельскохозяйственных продуктов	1990	12
1986	Программа облучения пищевых продуктов для стран Латинской Америки	1990	10
1987	Использование облучения для борьбы с инфективностью пищевых паразитов	1991	12
1989	Программа облучения пищевых продуктов для стран Среднего Востока и Европы	1993	14
1989	Применение методов облучения для обработки пищевых продуктов в Африке	1993	9

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Аналитические методы обнаружения для лучевой обработки пищевых продуктов (АДМИТ)	5	15
Азиатский региональный кооперативный проект по облучению пищевых продуктов: контроль за обработкой и принятие (РПОПП, фаза III)	4	15

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Семинар-практикум МКГОПП по использованию облучения для сокращения потерь пищевых продуктов после сбора урожая в странах Азии	Индия	15	2 недели
Семинар-практикум МКГОПП по использованию облучения для сокращения потерь пищевых продуктов после сбора урожая в Африке, Латинской Америке и развивающихся европейских странах	Израиль	16	2 недели
Международная лаборатория по разработке технологии облучения пищевых продуктов (МЛРГОПП)	Нидерланды	20	5 недель
Школа МКГОПП по контролю за процессами облучения пищевых продуктов (ФИПКОС) для операторов/руководителей облучающих установок	Канада	14	2 недели
Школа МКГОПП для инспекторов и должностных лиц, осуществляющих контроль за пищевыми продуктами (ФИПКОС)	Нидерланды	20	2 недели
Учебный семинар МКГОПП по использованию облучения для обеспечения гигиенического качества пищевых продуктов в Латинской Америке	Аргентина	25	2 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-490	Факторы безопасности, воздействующие на принятие технологии облучения пищевых продуктов
Труды	Принятие, контроль и торговля облученными пищевыми продуктами
Серия технических докладов № 303	Сохранение рыбы и рыбных продуктов с помощью радиационных методов

Здравоохранение

Ядерная медицина

Техническое
сотрудничество

Развитие местных
ресурсов и
укрепление
потенциала служб
ядерной медицины в
развивающихся странах

Содействие
использованию
прикладных методов
ядерной медицины
в связи с потребнос-
тями развивающихся
стран

Предоставлялась научная и иная поддержка 52 новым проектам технического сотрудничества в области ядерной медицины.

Продолжается осуществление двух крупных проектов — одного для РСС и другого для АРКАЛ — по содействию использованию нерасфасованных реагентов для радиоиммуноанализа гормонов щитовидной железы, которые будут применяться вместо импортируемых готовых к использованию наборов. В осуществлении данной программы участвует 16 стран Азии и района Тихого океана, а также 14 стран Латинской Америки. Использование этой технологии позволило сократить стоимость анализов в 5–10 раз и стимулировало производство необходимых реактивов в местных условиях; некоторые из них производились с помощью сложных биотехнических методов.

В районах Азии и Тихого океана, Латинской Америки и Африки были организованы программы координированных исследований по контролю качества и профилактическому обслуживанию оборудования для ядерной медицины. Внимание уделяется разработке надлежащих протоколов контроля качества для усложняющихся контрольно-измерительных приборов, используемых в настоящее время. Значительный объем деятельности по подготовке кадров осуществляется в сотрудничестве с такими другими международными организациями, как ВОЗ и ЮНИДО. Подготовлен к публикации пересмотренный вариант IAEA-TECDOC-317; в него входят новые главы по контролю качества компьютеров и современным устройствам визуализации.

Посредством осуществления ряда ПКИ разрабатываются ядерные методы *in vitro* для диагностики таких инфекционных заболеваний, как малярия, шистозоматоз и туберкулез. Применение ядерных методов при лечении инфекционных болезней рассматривалось на двух проведенных семинарах, один из которых состоялся в Индии, а второй — в Бразилии. Отдельные доклады, представленные на этих семинарах, будут опубликованы в качестве технических документов МАГАТЭ. В ежегоднике МАГАТЭ опубликована статья с детальным описанием данной программы. Новый метод иммобилизации реактивов в твердой фазе с помощью излучения повышает срок хранения многих биологических реактивов, используемых в этих анализах.

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-501	Атлас визуализации печени
IAEA-TECDOC-509	Программа обработки данных радиоиммуноанализа для ПЭВМ фирмы ИБМ
Серия трудов	Динамические функциональные исследования в области ядерной медицины в развивающихся странах

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Была завершена ПКИ по оценке диагностической эффективности визуализации печени с помощью ядерных методов. Работа описана в "атласе визуализации печени", который предназначен для оказания врачам помощи в решении проблем, с которыми они сталкиваются при расшифровке данных визуализации печени. Началась работа над осуществлением второго этапа этой ПКИ, в ходе которого будет проведено сравнение диагностической эффективности визуализации печени с ультразвуковой визуализацией.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Радиоаэрозольная ингаляционная визуализация для диагностики респираторных заболеваний в развивающихся странах (РСС)	1990	11
1987	Содействие оптимальному использованию нерасфасованных реактивов для проведения РИА гормонов щитовидной железы (АРКАЛ)	1990	14
1987	Использование методов иммунодиагностики для количественного определения антигенов, вызываемых паразитами кровеносной и мочевыводящей систем при шистосомозе человека	1990	10
1987	Имунодиагностика туберкулеза (РСС)	1991	9
1988	Обслуживание и уход за оборудованием ядерной медицины в Азии	1991	9
1988	Развитие и применение на местах ядерных методов для борьбы с малярией и для связанных с ней исследований	1991	11
1988	Разработка реактивов для диагностики инфекционных заболеваний с использованием методов лучевой обработки	1991	6

ПКИ, созданные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Оценка процедур визуализации, используемых для диагностики болезней печени, — этап II	3	10
Оптимизация ядерных методов для исследования функций щитовидной железы новорожденных в районах распространения эндемического зоба	3	9
Контроль качества и профилактическое обслуживание ядерного и связанного с ним медицинского оборудования в Африке	3	12
Контроль качества и профилактическое обслуживание оборудования ядерной медицины в Латинской Америке	3	12
Контроль качества современного оборудования ядерной медицины в Азии	3	8
Имунодиагностика малярии	3	7

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Межрегиональные курсы по основам ядерной медицины	Германская Демократическая Республика	23	3 недели
Оптимальное использование компьютеров при визуализации в области ядерной медицины	Австралия	13	6 недель

Прикладная радиобиология и радиотерапия

Радиационная стерилизация медицинских материалов и изделий

При осуществлении программы по содействию услугам национального здравоохранения в развивающихся странах была признана опасность инфицирования пациентов перекрестными инфекционными заболеваниями в результате небрежного клинического использования нестерильных медицинских изделий. Учебные курсы и предоставление возможности ученым из развивающихся стран посетить передовые лаборатории и научно-исследовательские учреждения позволили повысить техническую квалификацию на местах и укрепить потенциал исследований и разработок в развивающихся странах по таким аспектам, как оценка микробиологического статуса местных медицинских материалов и изделий, а также их радиационных характеристик, что важно для точного установления стерилизующих доз и обеспечения требуемого уровня безопасности при стерилизации. В районах Африки и Среднего Востока лучевая обработка в целях стерилизации была приспособлена для использования в отношении таких одноразовых медицинских изделий, как шприцы, иглы, операционные наборы, хлопчатобумажная марля и повязки. В развивающихся странах Азии и района Тихого океана успешно осуществлялись гамма-лучевая стерилизация и применение в восстановительной хирургии биологических трансплантатов таких тканей, как костная, нервная, лицевая, дуральная, сухожильная, кожная, а также амнионных повязок, в частности для лечения ожоговых поражений. Была завершена работа над предназначенными для государств-членов руководствами по радиационной стерилизации разовых медицинских изделий, в которые также вошли поступившие от пользователя замечания и соответствующие поправки. Документ был направлен для публикации в качестве технического документа МАГАТЭ (IAEA-TECDOC).

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1984	Практика радиационной стерилизации, важная для местных медицинских материалов, изделий и условий в Африке и районе Ближнего Востока	1990	7
1984	Использование анализа хромосомных aberrаций в радиационной безопасности (совместно с Отделом ядерной энергии и безопасности)	1990	14
1985	Практика радиационной стерилизации трансплантатов тканей в клинических условиях для Азии и района Тихого океана (PCC)	1990	10
1985	Радиационная обработка шлама стоков для их безопасного повторного использования (совместно с Отделом физических и химических наук)	1990	7
1986	Применение ядерных методов с целью улучшения традиционной ферментационной практики обработки в развивающихся странах с уделением особого внимания кассаве (совместно с Объединенным отделом ФАО/МАГАТЭ)	1989	13

**Использование
радиации с
целью улучшения
ферментационной
обработки**

Разработаны радиационные и радиоизотопные методы с целью выделения улучшенных мутантов микроорганизмов, способных осуществлять ферментационную обработку крахмала кассавы; работа проводилась также с целью обогащения питательных белков и детоксикации цианогенного лимарина. Для успешного достижения вышеуказанных результатов осуществлялась координация научных исследований и обмен техническим опытом между 12 развивающимися и развитыми государствами-членами. Улучшенные мутанты, полученные под воздействием лучевой обработки, в дальнейшем успешно применялись для ферментации крахмала кассавы в опытных масштабах; при этом определялись оптимальные экологические факторы, имеющие существенно важное значение для их будущего успешного применения в более крупномасштабной деятельности. С целью дальнейшего улучшения этих отобранных мутантов предпринимались попытки использовать в некоторых исследованиях современные методы молекулярной генетики. Окончательные результаты ПКИ представлены для публикации в качестве технического документа МАГАТЭ (IAEA-TECDOC), что позволит шире распространить эту информацию среди государств-членов.

**Биологическая
дозиметрия в целях
радиационной
безопасности**

Радиационно-индуцированные хромосомные эффекты, полученные в рамках совместной с Отделом ядерной безопасности программы, легли в основу "биологического дозиметра" для точной количественной оценки *in vivo* поглощенных радиационных доз, существенно важной для деятельности в области радиационной безопасности и оценки риска. Биологические дозиметрические критерии и эталоны, откалиброванные в результате осуществления этой программы, были успешно применены при оказании услуг по мониторингу радиационной безопасности переоблученному в результате аварий персоналу в государствах-членах, как, например, в случае аварии в Гоянии, Бразилия.

**Применение радиации
для повторного
использования
сточных вод**

Цель проекта по исследованию технико-экономической осуществимости обработки сточных вод и их безопасного повторного использования в качестве ресурсов состояла в достижении радиационно-индуцированных бактерицидных эффектов, а также других радиационно-индуцированных микробиологических и физико-химических изменений твердых веществ, воздействующих на качества осадков. Относительно низкие дозы лучевой обработки (3 кГр) оказались эффективными при достижении таких положительных качеств, как дезинфекция патогенов, ускорение процесса компостирования (более чем в 10 раз), осаждение твердых частиц ила и их повторное использование в качестве безопасного, экономичного и ценного ресурса.

**Радиотерапия
рака**

В рамках продолжения программы по совершенствованию нормативов и повышению точности радиотерапевтической практики в развивающихся странах было осуществлено дальнейшее планирование двух новых ПКИ: региональной ПКИ в районе РСС по компьютерному планированию и дозиметрии в радиотерапии карциномы шейки матки и ПКИ по компьютеризованному планированию и дозиметрии в радиотерапии раковых заболеваний головы и шеи.

На семинаре по организации радиотерапевтической практики и подготовке кадров в этой области в Африке был представлен 41 научный доклад, и приглашенные лекторы прочли 8 лекций по специальным

**Проект по
брахитерапии**

темам. На занятиях рассматривались проблемы, связанные с раковыми заболеваниями в Африке, услугами радиотерапии, радиотерапевтическими методами, организацией отделений радиотерапии, состоянием радиотерапии в Африке, радиотерапевтическим оборудованием для развивающихся стран и перспективами радиотерапии в Африке. Труды этого семинара должны послужить ценным справочным материалом для многих развивающихся стран, в особенности в Африке, которые рассматривают вопрос об организации услуг радиотерапии.

В Египте продолжалось осуществление проекта по брахитерапии рака шейки матки. Осуществление проекта началось в 1983 году под эгидой МАГАТЭ и ВОЗ и финансировалось главным отделом по сотрудничеству Министерства иностранных дел Италии. Цель проекта состоит в том, чтобы облегчить использование, в частности, посредством практической подготовки технического персонала и разработки протокола для местных условий, простого, недорогого и эффективного ручного метода с последующим введением источника для брахитерапии ранней карциномы шейки матки. Этот метод был признан достаточно простым и пригодным к использованию в районных больницах или других подобных учреждениях в развивающихся странах, которые обладают ограниченными возможностями в отношении средств своевременного обнаружения и лечения, а также имеющегося персонала или экспертов. Проект оказался весьма успешным и в настоящее время он служит моделью для внедрения в других заинтересованных развивающихся странах. Проект был завершен в конце 1989 года.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Региональные курсы по радиотерапии для дозиметристов в регионе РСС	Пакистан	15	2 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-493	Совершенствование терапии рака путем сочетания традиционных радиационных и химических или физических средств

Дозиметрия

ДЛВЭ

Продолжалось оказание помощи с целью улучшения работы дозиметрических лабораторий вторичных эталонов (ДЛВЭ). Деятельность ДЛВЭ была проанализирована на основе ежегодных докладов ДЛВЭ за период с 1985 до 1988 года. В результате этого анализа было отмечено значительное увеличение количества проведенных калибровок. Результаты осуществляемых раз в два года услуг по взаимной калибровке свидетельствовали о повышении точности вторичных эталонных дозиметров, используемых в ДЛВЭ.

Взаимосравнение и
гарантированные
дозы

В связи с программой оказания помощи государствам-членам в повышении точности в радиотерапии продолжалось предоставление услуг МАГАТЭ/ВОЗ в области 20 лет термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД). Всего было проанализировано 1984 результата из 686 радиотерапевтических центров, в основном расположенных в развивающихся странах. Службы дозиметрии в большинстве обследованных радиотерапевтических центров оказались не совсем удовлетворительными; однако в тех центрах, которые участвовали в этой программе несколько раз, отмечалось значительное улучшение деятельности.

Развитие
дозиметрических
методов

В целях совершенствования дозиметрии при радиотерапии начались испытания недавно разработанного фантома тела человека. Продолжается разработка дозиметрической системы для электронно-лучевой обработки. Эта система будет внедрена в Международную службу гарантированных доз облучения.

Сеть ДЛВЭ МАГАТЭ

	1985	1986	1987	1988
Членство Государства-члены ДЛВЭ	44	46	48	49
	49	59	61	62
Предоставленные ежегодные доклады	34	43	46	51
Персонал Физики Техники	71	83	104	116
	66	71	91	110
Калибровки На уровне терапии На уровне защиты	351	560	675	852
	3 075*	5 104*	5 583*	84 438**
Услуги по индивидуальной дозиметрии Пленочные дозиметры Термолюминесцентные дозиметры	389 805	288 424	713 088	628 957
	643 731	696 276	943 745	807 692

* Калибровка только радиационных дозиметров.

** Включая калибровку индивидуальных дозиметров.

Дозиметрическая
лаборатория в
Зайберсдорфе

Группа дозиметрии Лаборатории Агентства в Зайберсдорфе, являющаяся центральной Лабораторией сети ДЛВЭ МАГАТЭ/ВОЗ, успешно справлялась с ростом объема запросов на предоставление регулярных услуг по взаимосравнению доз для больниц и ДЛВЭ во всем мире, по калибровке вторичных эталонных дозиметров/ полевых приборов, по эталонным облучениям, разработке методологий взаимосравнения и по подготовке стажеров, а также участников научных посещений.

Услуги по взаимосравнению в области термолюминесцентной дозиметрии для ДЛВЭ,
осуществляемые раз в два года

	1980/1981	1982/1983	1984/1985	1987/1988
Число участников	22	20	23	35
Число результатов с отклонением > 3,5%	3	0	4	3

Услуги МАГАТЭ/ВОЗ в области термолюминесцентной дозиметрии для
радиотерапевтических центров

	1986	1987	1988*	1989
Число участников				
Разосланные дозиметры	150	180		300
Возвращенные дозиметры	93	128		158
Число результатов с отклонением 5%	29	28		61

* В 1988 году дозиметры не распространялись в связи со штатной вакансией в ВОЗ.

Международная служба гарантированных доз облучения (МСГДО)
с целью контроля качества при лучевой обработке

	1985	1986	1987	1988	1989
Участники МСГДО					
Государства-члены	13	19	19	19	22
Установки	14	27	27	27	30
Количество проверенных доз	40	83	82	73	70

Действующие ПККИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1988	Разработка дозиметрических методов контроля качества для радиационной обработки пучками частиц	1993	10
1988	Проверка свода положений по определению поглощенных доз в фотонных и электронных пучках	1990	9
1989	Испытание рабочих характеристик дозиметрического оборудования	1991	8

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Региональные учебные курсы по радиационной дозиметрии	Китай	24	4 недели
Региональный семинар для Латинской Америки по процедурам калибровки в ДЛВЭ совместно с учебными курсами АРКАЛ по дозиметрии в клинических условиях и в целях радиационной защиты	Бразилия	17	3 недели

Публикации

Серия и №	Название
Бюллетень № 28	Бюллетень ДЛВЭ

Экологические исследования, связанные с питанием и здравоохранением

Питание

Ядерные и изотопные методы по-прежнему играли важную роль в исследованиях по питанию человека. На первой совместной консультации экспертов ВОЗ/ФАО/МАГАТЭ по микроэлементам в питании человека, состоявшейся в октябре, были представлены результаты ПКИ по ежедневному потреблению человеком важных с точки зрения питания микроэлементов, измеряемых ядерными и другими методами. Эта ПКИ представляет собой первое в своем роде международное сравнительное исследование рациона питания из всех когда-либо выполнявшихся с использованием аттестованных аналитических методов; результаты этой ПКИ уже играют важную роль при повторной оценке величин, устанавливаемых ВОЗ и ФАО, в качестве рекомендуемого рациона потребления второстепенных и микроэлементов. Эта программа также получает серьезную поддержку со стороны Лаборатории Агентства в Зайберсдорфе, которая несет ответственность за подготовку и распространение проб, а также сообщает аналитические результаты по 17 элементам, представляющим интерес. Улучшения предварительной обработки проб были достигнуты путем разработки простого и дешевого смесителя продуктов питания с важнейшими рабочими деталями, изготовленными из титана.

В целях оценки качества измерений, проведенных с помощью стабильных изотопных индикаторов (дейтерия, ^{13}C , ^{15}N и ^{18}O), было завершено исследование по взаимосравнению на основе результатов, представленных 39 учреждениями из 20 государств-членов. Объем применения этих изотопных индикаторов в исследованиях питания человека продолжает возрастать, и при этом полностью отсутствует опасность радиации для лиц, подвергающихся исследованиям.

Окружающая среда:
нерадиоактивные
неорганические
загрязнители

Ядерные и изотопные методы по-прежнему играли важную роль в изучении нерадиоактивного неорганического загрязнения (например, токсичными тяжелыми металлами). Состоялось два крупных совещания (симпозиум в сотрудничестве с Национальным институтом стандартов и технологии, США, и региональный семинар, проведенный в Индонезии). Были разработаны стандартные аналитические методы по взятию проб и аналитическим методологиям для приборного инструментального нейтронно-активационного анализа аэрозольных частиц в атмосфере, а также проведены исследования по выщелачиванию летучей каменноугольной золы и других твердых отходов с уделением особого внимания использованию радиоаналитических методов.

Лаборатория Агентства в Зайберсдорфе предоставила поддержку в проведении анализов для этих программ посредством осуществления аналитических измерений и совершенствования ряда аналитических методов. Аналогичную поддержку Лаборатория также предоставила Сети мониторинга фоновое загрязнения воздуха (БАПМОН) ВМО. В течение 1989 года Лаборатория выполняла свою главную функцию по программе БАМПОН, выступая в качестве центра сбора проб и сбора и распространения данных. Кроме того, была оказана помощь по процедурам взятия проб и условиям их хранения, а также по разработке аналитических методов для справочника ВМО.

**Окружающая среда:
радиоактивность
осадков**

Продолжалось осуществление программы по мониторингу аварийных выбросов радионуклидов в пробах окружающей среды и пищевых продуктов, осуществление которой началось Агентством в 1986 году в качестве ответной меры на чернобыльскую аварию. Оказывалась поддержка 17 проектам технического сотрудничества и 2 командировкам консультантов. Началось осуществление ПКИ по приборным и разделительным экспресс-методам в целях мониторинга радионуклидов в пробах пищевых продуктов и окружающей среды; в Лаборатории Агентства осуществлена вспомогательная работа по развитию этих методов. Проведена аттестация двух эталонных аналитических материалов.

Обеспечение качества

Лаборатория экологических исследований морской среды (ЛЭИМС) Международной лаборатории радиоактивности моря (МЛРМ) организовала глобальные мероприятия по взаимной калибровке для микроколичеств металлов и хлорированных углеводородов (пестициды и полихлоридвинилы), в которых приняли участие 143 лаборатории из 57 государств-членов. Кроме того, сотрудники ЛЭИМС приняли участие в 12 командировках (совместно с ЮНЕП) с целью оказания помощи в организации программ контроля качества в лабораториях, осуществляющих дозиметрический контроль загрязнителей моря. В рамках этих командировок сотрудники принимали участие в совместной деятельности по проведению дозиметрического контроля с целью предоставления лабораториям государств-членов консультаций по наиболее целесообразным процедурам взятия проб. Сотрудники ЛЭИМС также организовали более узкомасштабное мероприятие по взаимной калибровке и семинар по анализу метилртути.

Командировки в связи с обеспечением качества были предприняты в Бахрейн, Египет, Кувейт, Ливийскую Арабскую Джамахирию, Марокко, Объединенные Арабские Эмираты, Оман и Саудовскую Аравию.

Эталонные методы

В рамках действующей программы, осуществляемой совместно с ЮНЕП, ЛЭИМС продолжала координировать разработку испытания и пересмотр эталонных методов и руководств по измерению загрязнения моря. Эта работа предусматривает сотрудничество с МОК (Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО), ВОЗ, ВМО и ФАО. В ЛЭИМС были разработаны новые методы анализа метилртути, трибутилолова (являющегося основным загрязнителем в связи с использованием необрастающей краски для подводной части судов) и отдельных органофосфорных пестицидов. В каталоге эталонных методов в настоящее время содержится 84 уже опубликованных или подготавливаемых метода. Эти методы используются в международных программах дозиметрического контроля за загрязнителями морей во всем мире.

Подготовка кадров

В ЛЭИМС были организованы учебные курсы с индивидуальной и групповой подготовкой по анализу пестицидов и полихлоридбивинилов, углеводородов нефти и органоолова в пробах морской среды. В целом было принято 12 стажеров из Алжира, Египта, Испании, Мальты, Марокко, Мексики и Сирии. Сотрудники ЛЭИМС предоставляли дополнительную подготовку на местах в ходе упомянутых выше командировок по организации программ обеспечения качества.

Обслуживание
приборов

Оказание помощи
государствам-членам

Инженер по обслуживанию из ЛЭИМС продолжал работы по монтажу и обслуживанию аналитических приборов, используемых лабораториями, участвующими в программе мониторинга загрязнения моря в рамках плана действий ЮНЕП в районе Средиземного моря (МЕДПОЛ). В ходе 1989 года он посетил 15 лабораторий в семи странах (Алжир, Египет, Ливийская Арабская Джамахирия, Мальта, Марокко, Тунис и Югославия) и также предоставил технические консультации различным лабораториям в Западной и Центральной Африке.

В Мексике началось осуществление нового крупномасштабного проекта по исследованию переноса, поведения и воздействия агрохимикатов в системе прибрежных лагун в тропиках. Данная работа предусматривает использование меченных радиоизотопами пестицидов в экспериментах по микро и мезо-косму, и она осуществляется в сотрудничестве с Национальным университетом Мексики и КЕС. Результаты данного исследования могут найти применение в других государствах-членах Центральной Америки; в ходе предварительных исследований, проведенных сотрудниками ЛЭИМС, был определен диапазон проблем, которые стоят перед ними в связи с загрязнением пестицидами. МЛРМ продолжала осуществлять сотрудничество с другими учреждениями с целью разработки и совершенствования региональных программ мониторинга в помощь государствам-членам (Колумбии, Коста-Рике, Кувейту, Маврикию, Мексике, Никарагуа, Панаме, Ямайке) при оценке загрязнения моря и предоставления необходимой технической поддержки для осуществления этой оценки.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1984	Ежедневное пищевое потребление человеком важных с точки зрения питания микроэлементов, измеряемых с помощью ядерных и других методов	1990	14
1985	Применение ядерных методов для измерения токсичных элементов в пищевых продуктах (РСС)	1990	11
1987	Использование ядерных и связанных с ними методов в исследовании загрязнения окружающей среды, связанного с твердыми отходами	1992	22
1988	Применение стабильных изотопных индикаторов при исследованиях питания человека	1992	15
1988	Приборный и разделительный экспресс-методы контроля радионуклидов в пробах пищевых продуктов и окружающей среды	1992	12

Проведенные учебные курсы и семинары

Курсы/семинары	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Взятие проб, их подготовка и оценка данных для проведения многоэлементного и радионуклидного анализа с помощью ядерных и приборных методов	Германия, Федеративная Республика	26	4 недели
Определение содержания радионуклидов в пробах пищевых продуктов и окружающей среды	Бразилия	18	4 недели
Гамма-спектрометрия и счет излучения человека	Ирак	14	2 недели
Взятие проб окружающей среды и измерение радиоактивности в целях мониторинга	Индия	14	1 неделя

Публикации

Серия и №	Название
Серия технических докладов № 295	Измерение радионуклидов в пищевых продуктах и окружающей среде

Промышленность и науки о земле

Промышленные применения

Общие сведения

В промышленности развитых стран в настоящее время широко распространены многие полезные применения излучений и радионуклидов. Основные виды применений включают радиационные и радиоиндикаторные методы, ядерные управляющие системы и неразрушающие испытания (НРИ). Кроме того, ширится интерес к разработке улучшенных материалов. Деятельность Агентства была сосредоточена на оценке состояния этих применений в целях обеспечения форума для обмена информацией и оказания помощи в передаче этих технологий развивающимся государствам-членам.

Применения в области охраны окружающей среды

В связи с программой по применениям радиационной технологии в области охраны окружающей среды было начато осуществление ПКИ по электронно-лучевой очистке отходящих газов при участии исследовательских групп из восьми стран. Радиационная технология обработки отходящих газов особенно подходит для применения на станциях, сжигающих уголь и нефть с высоким содержанием серы. Эта технология является единственной, которая позволяет удалять как окиси серы, так и азотистые окиси посредством операционного, сухого процесса, в результате которого загрязняющие вещества превращаются в товарное сельскохозяйственное удобрение. На межрегиональных семинарах (Польша) и посредством национальных семинаров для руководящего персонала (Индия, Корейская Республика, Таиланд) оказывалось содействие развитию технологии и проводилось распространение информации. Передача технологии поддерживается проектами технической помощи (межрегиональными, Мексика, Польша).

Биомедицинские применения и биоинженерия

Продолжается осуществление ПКИ. Программа включает иммобилизацию биоактивных материалов, синтез биосовместимых материалов и разработку диагностических реагентов для инфекционных заболеваний. В рамках этих программ были разработаны новые виды применений радиационной технологии для производства васкулярных трансплантатов, обладающих улучшенной биологической совместимостью, материалов для мягких контактных линз, иммобилизованных моноклональных антител для диагностических целей, окулярных вставок, перевязочного материала для лечения ран и ожогов и иммобилизованных препаратов для систем контролируемой подачи препарата (гормональная терапия и иммунотерапия).

Передача технологий

Важными направлениями деятельности, в которых Агентство может внести значительный вклад, являются выявление промышленных возможностей, технико-экономические исследования и подготовка кадров. В частности, была отмечена эффективность программ регионального сотрудничества в деле содействия развитию и передаче технологии.

Радиационная химия и технология

Совещание Консультативной группы по новым достижениям и тенденциям в области радиационной химии и технологии (состоявшееся в Японии) провело обзор новейших достижений, включая различные применения в области биомедицины, охраны окружающей среды,

**Радиоиндикаторная
технология в
промышленности**

производства продукции со специальными свойствами, электронных компонентов и ряда новых применений, основанных на использовании таких нетрадиционных источников, как высокоэнергетическое рентгеновское излучение, лазерные лучи, интенсивное УФ-излучение, пучки большой энергии и тяжелых ионов. В рекомендациях была подчеркнута важность развития национальных возможностей в области фундаментальных и прикладных радиационных исследований в поддержку передачи технологии и разработки новых применений.

Применение методов радиоизотопных индикаторов в таких отраслях, как химическая, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, сталелитейная, цементная, автомобильная и морская дало значительные экономические выгоды и позволило решить проблемы, которые не могли быть решены посредством других методов. Было проведено совещание Консультативной группы по оценке экономических выгод применения метода радиоизотопных индикаторов в промышленности. На совещании было отмечено, что индикаторная технология хорошо разработана для поиска и обнаружения неисправностей, оптимизации работы установок, оценки физических и химических явлений, а также выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Был сделан вывод о том, что применение методов радиоизотопных индикаторов может принести значительные выгоды современным отраслям промышленности. Эти выгоды связаны главным образом с экономией материалов и энергии, повышением производительности и эффективности заводов и применяемой технологии, улучшением качества продукции и предотвращением аварий посредством технической диагностики. Среднее соотношение затрат и выгод составляет порядка 1:10 во многих применениях метода радиоизотопных индикаторов, однако сообщается, что огромные выгоды дает применение метода для обнаружения утечек в нефтяной промышленности (1:4500), оптимизации газофикации (1:50) и в угольной промышленности (1:20).

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1984	Радиационная обработка шлама сточных вод для безопасного повторного использования	1990	9
1986	Радиационное повреждение органических материалов в ядерных реакторах и условиях облучений	1989	8
1988	Радиационная обработка отходящих дымовых газов	1992	8
1988	Применение технологии радиационной обработки в биотехнологии	1992	9
1988	Разработка диагностических реагентов для вирусных болезней путем использования методов радиационной обработки	1991	6

Ядерные
управляющие
системы

Ядерные управляющие системы (ЯУС) и непрерывные анализаторы сейчас широко используются в передовых странах в угольной, горной, бумажной и сталелитейной отраслях. Деятельность Агентства в этой области была направлена на распространение информации о технико-экономических выгодах технологии ЯУС и подготовки кадров.

Неразрушающие
испытания

Передача технологии осуществляется главным образом посредством проведения учебных курсов (национальных и региональных) и путем содействия созданию и разработке национальных схем и инфраструктур подготовки и аттестации персонала в области неразрушающих испытаний (НРИ). Деятельность Агентства осуществляется в полном соответствии с новыми нормами ИСО по аттестации персонала в области НРИ. Региональные проекты Агентства для Латинской Америки, Азии и района Тихого океана (РЛА и РАС) значительно способствуют согласованию учебной деятельности и процедур аттестации персонала на международном уровне.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Промышленная радиационная стерилизация — контроль качества и обеспечение стерильности (региональные, РСС)	Таиланд	15	2 недели
Технология формулирования для методов радиационного сшивания (региональные, РСС)	Китай	10	2 недели
Радиационная техника — электронно-лучевые установки (региональные, РСС)	Япония	11	2 недели
Четвертое совещание ПРООН/МАГАТЭ/РСС по применению индикаторной технологии в промышленности	Малайзия	15	3 недели
Акустическое излучение (региональные, РЛА)	Аргентина	16	12 дней
Томография (региональные, РЛА)	Уругвай	16	5 дней
Вихревые токи в ферромагнитных материалах (региональные, РЛА)	Чили	16	5 дней
Радиография в реальном масштабе времени (региональные, РЛА)	Бразилия	15	12 дней
Контроль вибрации машин с вращающимися механизмами (региональные, РЛА)	Мексика	16	12 дней
Вихревые токи при техническом обслуживании самолетов	Уругвай	15	12 дней
НРИ в обеспечении качества	Бразилия	15	12 дней
Радиография НРИ, уровень 3 (региональные, РЛА)	Малайзия	13	19 дней
Ультразвук для НРИ, уровень 3 (региональные)	Филиппины	8	19 дней

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDPC-486	Радиационная технология для иммобилизации биоактивных материалов
IAEA-TECDOC-527	Новые тенденции и достижения в области радиационной химии
Ежегодник МАГАТЭ 1989 г.	Применение ядерных управляющих систем для повышения эффективности промышленности в Азии

Развитие водных и минеральных ресурсов

**Ядерные методы
в обработке руд**

Опубликован доклад по технико-экономическим преимуществам применения ядерных методов при обработке руд (IAEA-TECDOC-520); в этом докладе рассматриваются выгоды, получаемые в результате применения радиоизотопных индикаторов в непрерывных анализаторах в угольной промышленности Австралии и в анализаторах контроля обработки минералов в реальном масштабе времени, состояние и потенциальные возможности применения ядерных методов при обработке руды и угля в Азии и районе Тихого океана, а также преимущества автоматизированного многоэлементного анализа цинко-свинцовых рудных шламов посредством радиоизотопной рентгеновской флюоресценции.

**Ядерные методы
каротажа скважин**

Существенный прогресс был достигнут в ПКИ по ядерным методам дам каротажа скважин в целях определения характеристик пород. В рамках этой программы был изготовлен и испытан прототип импульсно-нейтронного каротажного прибора для определения пористости, был применен метод нейтронного захвата для определения содержания золы в угольных пластах с большим разбросом в содержании железа, и был разработан метод прямого каротажа урана с использованием мгновенных нейтронов деления. Другими значительными достижениями явились разработка и применение малых ЭВМ для оценки каротажной информации, оценки нейтронно-импульсного метода для измерения параметров термической диффузии незамедляющих сред и проектирование и сооружение на месте нейтронно-захватного спектрального зонда для проведения геофизических исследований в скважине.

**Загрязнители
в угле и коксе**

Уголь является и, как ожидается, будет являться основным источником энергии во всем мире; было начато осуществление новой ПКИ по разработке и оценке ядерных методов непрерывного и валового анализа, а также оценке потенциальных природных загрязнителей в угле и коксе. Ожидается, что в результате ПКИ будут получены данные, которые позволят более эффективно использовать уголь и кокс и свести к минимуму экологические последствия.

**Изотопная
гидрология**

Агентство оказало помощь 44 проектам технического сотрудничества в 34 государствах-членах и также принимает участие в трех региональных проектах в Африке, на Ближнем Востоке и в Латинской Америке.

**Исследования
грунтовых вод**

В аридных районах в Африке (Замбия, Зимбабве, Мали, Марокко, Сенегал), Азии (Монголия), Латинской Америке (Перу) и на Ближнем Востоке (Иордания, Объединенные Арабские Эмираты, Сирия) в результате проведенных исследований были установлены водоносные пласты с активной подпиткой, а также водоносные пласты с преобладающими старыми грунтовыми водами, не имеющими практически современной подпитки. На основании различий изотопного состава были получены данные, указывающие на поступление подпитки из реки Нил и высотной Асуанской плотины в Египте и о взаимосвязях водоносных пластов. Кроме того, был тщательно изучен механизм засоления прибрежных водоносных пластов (Объединенные Арабские Эмираты, Португалия, Филиппины). Изучение водоносного слоя

**Исследования
поверхностных
вод**

Ярада в южной части Перу показало, что его подпитка осуществляется за счет рек, текущих со стороны Алтиплано. Вместе с тем эта подпитка, вероятно, сократилась в результате использования воды в верховьях реки.

Успешно использовались искусственные индикаторы для определения потерь воды через плотины (Доминиканская Республика, Чили), исследования рассеяния загрязнителей в поверхностных водах (Колумбия, Чили) и изучения подпитки (Бразилия) и перемещения (Нигер) грунтовых вод. Полученные результаты были учтены при инженерном проектировании в целях уменьшения потерь воды и загрязнения и искусственной подпитки грунтовых вод. Были использованы природные изотопы для оценки площадки плотины в Албании и установлена связь между рекой и некоторыми источниками. В настоящее время проводится исследование новой площадки.

**Искусственные
индикаторы**

В Заире, Колумбии и Тунисе были установлены датчики по измерению отложений. Эти приборы дают информацию, необходимую для проведения дренажных работ. Искусственные индикаторы также использовались для исследований потока грунтовых вод в оазисе Телона (Нигер).

**Изотопный
состав осадков**

Была проведена новая статистическая разработка базы данных по изотопному составу осадков; эта база данных пролила новый свет на некоторые аспекты регионального загрязнения тритием.

**Исследовательские
контракты**

В целях разработки новых и усовершенствования существующих методов Агентство выполняет 69 исследовательских контрактов в 30 государствах-членах. Полученные до сих пор результаты помогли решить много сложных гидрологических проблем. В дополнение к исследовательским контрактам с Centro Informazioni Studi Esperienze (CISE), Милан, Италия, был подписан контракт об использовании природной радиоактивности в исследованиях геотермальных жидкостей.

**Геотермальные
источники**

Посредством ПКИ для Латинской Америки была оказана поддержка деятельности по разведке геотермальных ресурсов, которая будет завершена в 1990 году, и было начато осуществление новой ПКИ для Африки, Азии и Ближнего Востока. На основании полученных до настоящего времени результатов были определены районы, в которых геотермальные источники могут быть использованы для производства электроэнергии.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1985	Применение ядерных методов каротажа скважин в целях определения характеристик пород	1991	10
1985	Разведка геотермальных ресурсов в Латинской Америке (финансируется правительством Италии)	1990	9
1987	Применение ядерных методов в изучении переноса загрязнителей в окружающей среде	1992	5

Сотрудничество с другими организациями системы ООН

Агентство продолжало сотрудничать с ЮНЕСКО в области водных ресурсов. В результате этого сотрудничества ЮНЕСКО опубликовала два технических документа по гидрологии: "Применение методов природных изотопов в гидрологии аридных" и "Однокважинные и многоскважинные ядерно-индикаторные методы". Было также продолжено сотрудничество с ВМО в области сбора и анализа ежемесячных проб осадков, поступающих с глобальной сети станций. В начале 1990 года будут изданы подготовленные для публикации данные за период с 1984 по 1987 год.

Атмосферные исследования

В сотрудничестве с Institut fur Atmospherische Radioaktivitat (Фрейбург, Федеративная Республика Германия) еженедельно проводился сбор проб воздуха. После специальной обработки пробы направлялись во Фрейбург для проведения измерений ^{85}Kr .

Изотопные эталоны для геохимии

Лаборатория изотопной гидрологии организовала подготовку и отправку примерно 230 эталонов стабильных изотопов и материалов для взаимного сравнения. Для межрегионального взаимного сравнения были подготовлены и направлены в 11 лабораторий пробы воды с различными концентрациями трития. Были приобретены и подготовлены для распространения две карбонатные породы, каррарский мрамор и травертин. Вместе с другими дополнительными материалами, поставленными сотрудничающими институтами, эти карбонатные породы будут использованы для проведения взаимного сравнения ^{14}C .

Помощь другим лабораториям

При содействии Агентства поддерживаются регулярные контакты с лабораториями. Были предприняты специальные усилия по:

- монтажу линии для подготовки дейтерия в Албании;
- ремонту входной системы масс-спектрометра в Колумбии;
- калибровке измерений ^{13}C .

Подготовка кадров

Семь стажеров прошли обучение в Лаборатории изотопной гидрологии в области изотопных измерений и химических анализов проб воды. Было организовано проведение трехмесячных групповых учебных курсов, в которых приняли участие 26 стажеров из 18 стран.

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Ядерные методы при разведке и добыче угля: поточный и валовой анализ и оценка потенциальных природных загрязнителей в угле и коксе	3	6
Математические модели для количественной оценки гидрологии изотопных данных	3	Будут назначены в 1990 году
Применение изотопных и геохимических методов в геотермальной разведке в Африке, Азии и на Ближнем Востоке	3	4

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC 502	Исследования в области изотопной гидрологии в Латинской Америке
IAEA-TECDOC 512	Аналитическая химия при производстве полупроводников: методы, роль ядерных методов и необходимость контроля качества
IAEA-TECDOC-520	Технико-экономические выгоды применения ядерных методов в обработке руды
Серия трудов группы экспертов	Изотопные методы в изучении гидрологии пород с трещинами и разломами

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Радиоизотопные методы в разведке минералов (региональные)	Польша	10	5 недель
Нейтронно-активационный анализ для разведки минеральных ресурсов и характеристики материалов (региональные, РСС)	Индия	16	3 недели
Применение ядерных управляющих систем в операциях по обработке угля	Таиланд	6	5 недель
Применение ядерных аналитических методов в отношении минеральных ресурсов (усовершенствованные, региональные, АРКАЛ)	Чили	20	4 недели
Групповое обучение по применению изотопных методов в гидрологии	Центральные учреждения	26	3 месяца
Региональные курсы по изотопным методам в развитии водных ресурсов	Сенегал	25	3 недели
Семинар для Африки, Ближнего Востока, Азии и района Тихого океана по применению изотопных и геохимических методов в разведке геотермальных источников	Турция	42	1 неделя
Семинар по изотопным методам в гидрологии, геохимии и при изучении окружающей среды	Китай	50	2 недели
Разъездные учебные курсы: Практикум по изотопным методам в гидрологии аридных зон	Коста-Рика, Венесуэла, Уругвай, Перу	119	4 недели
Практикум по изотопным методам в гидрологии аридных зон	Сирия	15	1 неделя

Ядерные измерения и приборы

Программное обеспечение ЭВМ

В результате разработки программного обеспечения для применения ядерных методов в 1989 году был подготовлен окончательный вариант программы по количественному рентгеновскому анализу. Программное обеспечение бесплатно предоставляется лабораториям в государствах-членах. Завершена разработка набора программ по преобразованию спектров. Осуществляется работа по разработке усовершенствованного пакета программного обеспечения для нейтронно-активационного анализа.

Многоканальный анализ

Был организован практикум по изучению свойств, преимуществ и ограничений различных типов многоканальных анализаторов и сравнительно возможностей их применения для решения различных задач. Подготовлен доклад.

Приборы

Группа приборов в Зайберсдорфе расширяет оказание непосредственной поддержки государствам-членам в области технического обслуживания ядерных приборов. В лабораториях группы прошли курсы интенсивного обучения 20 инженеров из 18 развивающихся стран, что составило в общей сложности 70 человеко-месяцев обучения в процессе работы. Группой разработана и изготовлена система контроля в вытяжной трубе для измерений в реальном масштабе времени радиоактивности в частицах, йоде и инертных газах, выходящих из исследовательских реакторов; прототипная модель была введена в эксплуатацию в Греции. Была усовершенствована система модульных приборов МАГАТЭ и добавлен новый блок. Были предприняты первые шаги по созданию сети ядерных приборов в африканских странах.

Кроме того, персонал Зайберсдорфской лаборатории проводит обучение по эксплуатации, обслуживанию и текущему ремонту рентгеновского аналитического оборудования. Три инженера из Африки прошли обучение в 1989 году, каждый в течение четырех месяцев.

Сети центра ядерных и атомных данных

Агентство продолжало координировать деятельность глобальной сети центров ядерных и атомных данных и предоставлять государствам-членам услуги по ядерным и атомным данным. Было проведено совещание представителей национальных и региональных центров для разработки новых или усовершенствованных форматов и процедур в области сбора данных и обмена ими. Разработана система хранения атомных и молекулярных данных и обмена ими для термоядерного синтеза (ALADDIN) и успешно введена в практику управления данными сети центра атомных и молекулярных данных (BCD) и прикладные программы термоядерного синтеза. Создана сеть пользователей для обеспечения необходимой степени увязки и координации усилий по дальнейшему развитию системы. ALADDIN в настоящее время расширяется для включения данных о взаимодействиях плазмы с материалами.

Услуги по предоставлению данных

Агентство выполнило более 820 запросов от 64 государств-членов на экспериментальные и автоматизированные данные, программы ЭВМ для обработки данных и публикации. Одним из файлов ядерных данных, предоставленных в распоряжение ученых в государствах-членах, явился файл СССР с рекомендованными данными о взаимодействии нейтронов с различными элементами и изотопами для расче-

Оказание поддержки национальным центрам данных

Межрегиональный проект по ядерным методам измерений

гов физики реактора и многих других применений. Проведена проверка этой всеобъемлющей библиотеки данных, подготовлена по ней документация и направлена пользователям вместе с программами ЭВМ для обработки данных.

Национальным центрам ядерных данных в Индонезии и Китае была предоставлена поддержка в виде консультаций экспертов и вычислительного оборудования.

Была проведена техническая оценка результатов межрегионального проекта по ядерным методам измерений, который завершился в 1989 году. В рамках этого проекта 23 ядерных аналитических лаборатории из 14 развивающихся стран провели простой анализ образцов материала, предоставленных Зайберсдорфской лабораторией Агентства, с применением наиболее распространенных ядерных аналитических методов, введенных Агентством в развивающихся странах, т.е. рентгеновской флюоресценции, активации быстрыми нейтронами, счета излучения низкого уровня и протоно-индуцированного рентгеновского излучения. Сравнение результатов этих анализов с известными эталонными величинами вскрыло значительные расхождения и несоответствия, указывающие на недостатки приборов, а также в правильном применении методов измерений в большинстве участвующих лабораторий. Поэтому планируется провести интенсивный курс по обучению ученых и техников по использованию ядерных приборов и методов измерений, уделяя особое внимание ядерным аналитическим лабораториям в Африке и методам рентгеновской флюоресценции и нейтронно-активационного анализа.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1986	Ядерные данные, необходимые для нейтронной терапии	1991	9
1986	Методы расчета ядерных данных по быстрым нейтронам для конструкционных материалов	1990	16
1987	Двойное дифференциальное измерение и анализ нейтронного излучения	1992	6
1989	Атомные и молекулярные данные, необходимые в радиотерапии	1993	14

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Атомные и молекулярные данные, необходимые для исследований краевых явлений в термоядерной плазме	5	11
Активационные сечения для производства долгоживущих радионуклидов	5	6

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Продвинутое межрегиональное обучение по ядерной электронике	США	20	12 недель
Продвинутое межрегиональное обучение по методам сопряжения в ядерных экспериментах	Таиланд	20	8 недель
Региональные курсы по усовершенствованным аспектам ядерной спектроскопии	Парагвай	13	3 недели
Региональные курсы по техническому обслуживанию оборудования для целей радиационной безопасности	Колумбия	13	3 недели
Региональные курсы по разработке и производству печатных схем	Куба	11	3 недели
Региональные курсы по техническому обслуживанию ядерных приборов	Замбия	25	6 недель
Национальные курсы по техническому обслуживанию ядерных приборов	Иордания	23	6 недель
Межрегиональные курсы по ядерным измерениям и методам в реакторной и индивидуальной дозиметрии	СССР	20	3 недели
Генераторы нейтронов	СССР	15	5 недель

Поддержка ядерных аналитических лабораторий в Африке

Применение ядерных данных

Нормы для рентгеновского и гамма-излучений

Помимо этого межрегионального проекта, десяти ядерным лабораториям в отдельных развивающихся странах, в основном африканских, постоянно оказывалась поддержка ядерных аналитических лабораторий в отношении оборудования, услуг экспертов и подготовки кадров.

Были проведены совещания групп экспертов для рассмотрения состояния и оценки потребностей в атомных и молекулярных данных, необходимых в исследованиях по термоядерной плазме и оценке радиационного повреждения реакторных материалов и связанных с ними аспектов безопасности, а также данных по распаду трансактиниевых изотопов, необходимых для оценки радиационной опасности радиоактивных отходов. Консультанты провели рассмотрение последних достижений и потребностей в дальнейших исследованиях в области ядерных сечений для производства долгоживущих радионуклидов, а также сбора и оценки полей продуктов деления. Продолжается работа по разработке ядерных и атомных баз данных, которые будут использоваться при проектировании термоядерных реакторов.

Была завершена ПКИ по нормам рентгеновского и гамма-излучений для калибровки эффективности детекторов. Участники из учреждений по метрологии радионуклидов восьми стран и двух международных организаций провели эксперименты и теоретический анализ данных и достигли договоренности в отношении общего набора радионуклидов и их радиационных характеристик. Эта информация будет опубликована в Серии технических докладов и рекомендована в качестве международного эталонного стандарта для калибровки полупроводниковых детекторов, используемых в различных областях прикладной метрологии радионуклидов.

**Измерения и анализ
ядерных модельных
параметров**

Была также завершена ПКИ, в ходе которой участники измерили угловое распределение энергии испускаемых нейтронов в результате бомбардировки 18 различных мишеней нуклидов протонами с энергией 5-13 МэВ и альфа-частицами с энергией 9-13 МэВ. Был получен последовательный набор параметров плотности ядерного уровня для 15 из 18 нуклидов, и эти результаты будут включены в предстоящий доклад МКЯД. Эти улучшенные параметры должны повысить надежность существующих программ ядерных моделей, являющихся особенно полезными при оценке конкретных ядерных данных, прямое измерение которых для практических целей не представляется возможным.

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-491	Ядерные данные для расчета коэффициентов реактивности реактора на тепловых нейтронах
IAEA-TECDOC-506	Атомные и молекулярные данные для радиотерапии
IAEA-TECDOC-530	Наставление для лабораторий по ядерной электронике, издание 1989 года
Монография, опубликованная "World Scientific"	Прикладная ядерная теория и расчеты ядерных моделей для применений в ядерной технологии
INDC(NDS)-212/G	Заключительный доклад по дозиметрии реактора "REAL-84"
INDC(NDS)-214/LJ	Обзор состояния методов расчета ядерных данных по быстрым нейтронам для конструкционных материалов реакторов на быстрых нейтронах и термоядерных реакторов
INDC(NDS)-220/L	Физика нейтронного излучения в процессе деления: труды совещания консультантов
INDC(NDS)-223/GF	Библиотека оцененных ядерных данных по термоядерному синтезу (FENDL): труды совещания специалистов МАГАТЭ
INDC(NDS)-225/MS	Совещание специалистов МАГАТЭ по требующейся базе данных по проникновению пучков в больших токамаках: итоговый доклад
INDC(NDS)-226/MA	Совещание Консультативной группы МАГАТЭ по данным о взаимодействии частиц с поверхностью в термоядерном синтезе: итоговый доклад
Доклады IAEA-NDS	Описание различных компьютеризованных файлов данных, имеющихся в Секции ядерных данных
Национальные доклады МКЯД	Технические доклады по исследованиям, связанным с ядерными данными в государствах-членах

Международный центр теоретической физики

(Управляемый совместно МАГАТЭ и ЮНЕСКО)

Двадцать пятая
годовщина

Области
исследований
и обучения

Центр отметил свою 25-летнюю годовщину 31 октября 1989 года церемонией, на которой в качестве почетного гостя присутствовал премьер-министр Италии г-н Джулио Андреотти, и затем состоялся симпозиум на тему "Границы физики, высокой технологии и математики", на котором присутствовало 138 участников.

Основными областями научных исследований и обучения в исследовательской работе в Центре в 1989 году были следующие: фундаментальная физика (физика высоких энергий и элементарных частиц, космология и астрофизика); физика конденсированных сред, атомная и молекулярная физика (конденсированная среда и связанная с ней атомная и молекулярная физика, материаловедение); математика (прикладная математика, анализ, дифференциальная геометрия, эргодическая теория, теоретическая механика жидкостей и газов); физика и энергия (ядерная физика, физика плазмы, нетрадиционная энергия); физика и окружающая среда (физика почв, радиоактивность окружающей среды, физика атмосферы); космическая физика (микрогравитация); прикладная физика и высокая технология (микропроцессоры, коммуникации, лазеры, вычислительная физика, телематика, дистанционное зондирование, приборы); наука, высокая технология и развитие.

Приблизительно 4100 ученых приняли участие в работе Центра и в программе подготовки кадров в итальянских лабораториях, что составило в общей сложности около 4800 человеко-месяцев; представителями развивающихся стран были 62% из них, при этом время их пребывания равно 84% от общего числа человеко-месяцев. Ассоциированными учеными из развивающихся стран были 190 человек, и 652 — учеными из присоединенных на федеративных началах институтов развивающихся стран.

Фундаментальная физика

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Школа и практикум по суперструнам	198	61	2 недели
Летняя школа по физике высоких энергий и космологии	246	155	июнь-август
Последние достижения в области конформных теорий поля)	100	26	июль
Супермембраны и физика в 2 + 1 измерениях			октябрь

Математика

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Практикум по теоретической механике жидкостей и газов	85	62	3 недели
Тематическое совещание по гиперболической геометрии и эргодичной теории	177	100	апрель
Тематическое совещание по вариационным проблемам в анализе	180	110	ноябрь
Колледж по дифференциальной геометрии			

Конденсированные среды, атомная и молекулярная физика

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Четвертый международный практикум по вычислительной физике конденсированных сред применительно к полной энергии и силовым методам	118	20	4 дня
Колледж по атомной и молекулярной физике (фотонные столкновения в атомах и молекулах)	86	62	3 недели
Экспериментальный практикум по высокотемпературным сверхпроводникам	96	77	2 недели
Конференция по эффекту кислородного беспорядка в высокотемпературных сверхпроводниках	75	47	апрель
Рабочая группа по моделированию термомеханического поведения материалов)	69	52	2 недели
Рабочая группа по физике разрывов			
Весенний колледж по материаловедению (керамика и композитные материалы)	138	110	апрель-май
Научный практикум по конденсированным средам, атомной и молекулярной физике			
Практикум по строго коррелированным электронным системам	438	303	июнь-сентябрь
Симпозиум по физике конденсированных сред			
Рабочая группа по свойствам конденсированных сред нейтральных звезд			

Физика и энергия*

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Практикум по перспективам в ядерной физике на промежуточных энергиях	124	33	5 дней
Колледж по физике плазмы	172	106	4 недели
Практикум по материаловедению и физике нетрадиционных энергетических источников			
Практикум по взаимосвязи между физикой и архитектурой в проектах, учитывающих необходимость охраны окружающей среды	251	192	3 недели

* В течение года в области физики плазмы некоторые исследования проводили также 11 физиков из развивающихся стран.

Физика и окружающая среда

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Практикум по мониторингу радона в целях радиационной защиты, контроля радиоактивности окружающей среды и наук о земле	97	63	2 недели
Колледж по физике почв			3 недели
Практикум по атмосферной радиации и физике облаков	179	126	3 недели

Прикладная физика и высокая технология

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Колледж по микропроцессорам	114	110	3 недели
Телематика	92	85	4 недели
Курсы МЦТФ-INFN по основным методам проектирования VLSI	47	36	4 недели
Основы науки о телесвязи			
Теоретическая и экспериментальная физика распространения радиоволн	173	143	6 недель
Методы дистанционного зондирования применительно к сельскому хозяйству, водным и метеорологическим ресурсам	101	76	
Школа ICFA по приборам в физике элементарных частиц	102	40	2 недели

Космическая физика

Название курсов	Общее число участников	Участники из развивающихся стран	Продолжительность
Практикум по материалам в микрогравитации	73	32	

Прикладная физика и высокая технология

Весной в Лаборатории высокотемпературной сверхпроводимости было принято 12 ученых из развивающихся стран, в то время как общее число составило 16. Пятнадцать физиков из развивающихся стран (всего 16) работали в Лаборатории микропроцессоров.

Юбилейные Адриатические научные конференции

В 1989 году серия юбилейных Адриатических научных конференций включала проведение краткосрочных совещаний по следующим вопросам: связь между квантовой теорией поля и физикой конденсированных сред; квазикристаллы; строго коррелированные электронные системы; вычисления в физике и физика в вычислениях. В конференциях приняли участие 138 ученых из развивающихся стран от общего числа 305.

Подготовка кадров в лабораториях в Италии

В рамках программы, осуществляемой с 1982 года, при финансовой поддержке Italian Direzione Generale per la Cooperazione allo Sviluppo (Министерство иностранных дел, Рим, Италия) 170 ученых из развивающихся стран проводили научные исследования в итальянских академических и промышленных лабораториях.

Внешняя деятельность

В плане подготовки учителей по физике и математике Центр организовал проведение 133 курсов, практикумов и симпозиумов в 38 странах. Центр предоставил 10 стипендий для ученых, совершивших научные поездки в 8 стран. Эти программы финансировались Italian Direzione Generale per la Cooperazione allo Sviluppo (Министерство иностранных дел, Рим, Италия).

Совещания, проведенные в Центре

В Центре было проведено 19 совещаний, девять из которых были организованы Академией наук третьего мира. В организации других приняли участие Итальянский национальный институт ядерной физики, Международный центр генетической инженерии и биотехнологии, Международная школа передовых исследований и Триестская научная база.

Программа безвозмездного предоставления книг и оборудования

В течение 1989 года Центр смог передать более 700 институтам в 100 развивающихся странах 13 184 журнала, 4062 научных труда, 6119 книг и 8289 публикаций. Помимо передачи в дар, непосредственно осуществляемой Центром, примерно 60 институтам в 40 развивающихся странах самими донорами было направлено порядка 100 полных комплектов старых номеров журналов.

Из ЦЕРНА было направлено оборудование институтам следующих стран: Китая, Колумбии, Ирана, Иордании и Пакистана. От д-ра Ифтихара Ахмада из Лондона Центром был получен щедрый дар в количестве примерно 43 единиц дополнительного оборудования. Они

были направлены 13 университетам следующих стран: Бангладеш, Колумбии, Египта, Ирака, Нигерии, Пакистана, Перу, Танзании, Уганды и Ямайки.

Награды

В 1989 году медалями имени Дирака Центра были награждены Майкл Б. Грин из Колледжа Королевы Марии, Лондон, Соединенное королевство, и Джон Х. Шварц из Калифорнийского технологического института, Пасадена, шт. Калифорния, США, "за их существенный вклад в разработку теории суперструн. Наиболее важным в их открытии является отсутствие кирально-калибровочных аномалий для класса теорий десятимерных суперструн".

Премия за 1989 год МЦТФ имени Хидеки Юкава была присуждена доктору Ашоке Сену из Татского института фундаментальных исследований, Бомбей, Индия, "за его вклад в теорию струн и, в частности, за применение сигма-модели в теории гетеротических струн".

Доклады

В 1989 году было издано 432 препринта и внутренних доклада.

Использование исследовательских реакторов и ускорителей частиц

Старение
исследовательских
реакторов

Принимая во внимание, что 70% действующих в настоящее время в мире исследовательских реакторов эксплуатируется уже свыше 20 лет, в программу был введен новый раздел: исследование проблем старения. Рабочая группа подготовила доклад, содержащий список исследовательских реакторов во всем мире и информацию о их состоянии. Были предложены рекомендации о принятии в будущем необходимых мер по дальнейшему обеспечению их безопасной эксплуатации.

Выгорание топлива

В качестве первоначального шага было проведено исследование по подготовке руководства по различным методам определения степени выгорания топлива исследовательских реакторов. Цель заключается в достижении оптимального использования реакторного топлива, проверке расчетов степени выгорания и повышении безопасности реакторов.

Симпозиум

В Чок-Ривер, Канада, состоялся международный симпозиум по безопасности, эксплуатации и модификациям исследовательских реакторов. Представленные на симпозиуме доклады свидетельствовали о том, что вопросы, связанные с безопасностью (лицензирование и повторное лицензирование, анализ безопасности, исследования по ВАБ, смягчение последствий аварий и обучение персонала) все более широко обсуждаются среди операторов. Другим, вызывающим интерес предметом обсуждений, является старение станций. Труды совещания содержат ценную информацию по вопросам необходимых модификаций в исследовательских реакторах в целях улучшения эксплуатации и повышения безопасности.

Региональный
проект

Были предприняты первые шаги по подготовке регионального проекта по использованию исследовательских реакторов в Азии и районе Тихого океана: в Малайзии состоялось совещание по разработке программы.

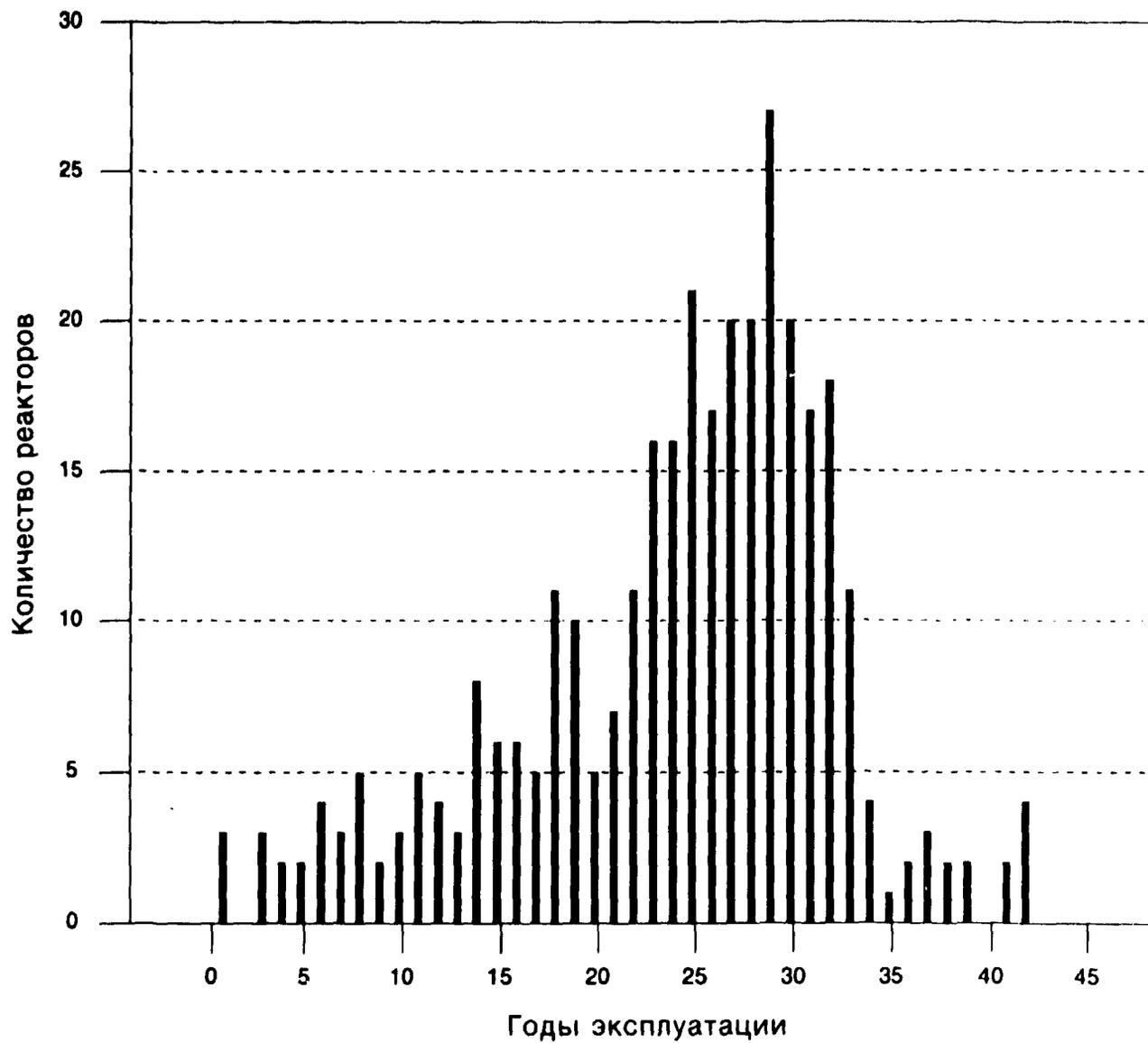
Данные по исследовательским реакторам

	1975	1980	1985	1987
Количество установок	371	356	332	329
Суммарная постоянная тепловая энергия (МВт)	4020	4517	3803	3867

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Анализ активных зон исследовательских реакторов для использования низкообогащенного уранового топлива	1992	6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ ПО СРОКУ СЛУЖБЫ



ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие институты
Применение персональных ЭВМ для улучшения эксплуатации исследовательских реакторов и управления ими	3	10 (предположительно)

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Обучение операторов исследовательских реакторов	Таиланд	18	4 недели
Повышенные курсы по применению программ ЭВМ для реакторных расчетов (АРКАЛ V)	Аргентина	12	2 недели
Малые ЭВМ в эксплуатации и использовании исследовательских реакторов (АРКАЛ V)	Мексика	13	2 недели

Публикации

Серия и №	Название
Серия изданий № 3 по справочным данным	Ядерные исследовательские реакторы в мире
Технические справочники	Справочник ядерных исследовательских реакторов

Химия

Производство радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов

Цель программы заключается в оказании помощи развивающимся государствам-членам в расширении их возможностей по созданию соответствующей инфраструктуры, необходимой для производства изотопов на исследовательских реакторах и циклотронах, а также радиофармацевтических препаратов, в том числе по разработке методов и процедур контроля качества. В рамках ПКИ (1983-1989 гг.) были проведены исследования и оценка ряда препаратов по визуализации печени; результаты опубликованы в IAEA-TECDOC-532. Посредством недавно завершенной ПКИ (1983-1989 гг.) были проведены исследования альтернативных технологий для производства генераторов ^{99}Tc с использованием низкоэнергетических исследовательских реакторов. Из ряда возможных технологий отбираются две технологии, являющиеся наиболее перспективными с точки зрения дальнейшей разработки и оценки, изучение которых будет проведено в рамках нсвой ПКИ.

Производство радиофармацевтических препаратов на циклотроне

На совещании Консультативной группы проведено обсуждение вопроса об основных критериях контроля качества производимых на циклотроне радиофармацевтических препаратов в ядерной медицине и согласованных международных рекомендаций в отношении их осуществления. В докладе, являющемся одним из первых документов, посвященных этому вопросу, дан обзор наиболее передовых методов и процедур, при этом особое внимание уделяется радиофармацевтическим препаратам, излучающим короткоживущие позитроны, и даются рекомендации по организации регулирующих систем.

Деление ^{99}Mo

Выпущен документ (IAEA-TECDOC-515), в котором рассматриваются вопросы производства ^{99}Mo для подготовки генераторов ^{99}Tc , используемых в ядерной медицине. Особое внимание в нем уделяется современным тенденциям в области разработки технологии мишеней и процесса с использованием низкообогащенного урана (НОУ), а также вопросам его доступности и экономичности. Что касается беспокойства по поводу распространения урана, пригодного для производства оружия (>90%), совещание пришло к заключению, что количество производимого плутония в облучаемых урановых мишенях для производства являющегося продуктом деления молибдена не является значимым с точки зрения распространения.

Аналитический контроль качества

Лабораториям в развивающихся государствах-членах необходимо повысить уровень аналитической химии, в особенности для анализа матриц биологического и природного происхождения на уровне следовых и меньших количеств, и расширить свои возможности по оказанию высококачественных ядерных аналитических услуг. В рамках АРКАЛ была разработана ПКИ в целях улучшения использования ядерных аналитических методов, как, например, нейтронно-активационного анализа и рентгено-флюоресцентного анализа энергии в рассеянном излучении для анализа содержания микроэлементов питательной ценности, а также токсикологического значения в агропромышленных продуктах, включая пищевые продукты.

Долгосрочная цель заключается в том, чтобы поднять лаборатории региона до такого уровня, при котором они будут предоставлять качественные услуги различным отраслям национальной экономики.

Услуги по
аналитическому
контролю качества

Аналитический
контроль качества
(продолж.)

Взаимные сравнения

Деятельность Группы химии Зайберсдорфской лаборатории направлена на оказание помощи программам Агентства посредством Службы аналитического контроля качества (САКК) и осуществление учебных программ, которые повышают технические возможности специалистов из развивающихся стран в области аналитической химии. Группа химии также оказывает поддержку сети мониторинга фоновое загрязнения атмосферы (БАПМОН) ВМО, проводя анализы проб осадков и аэрозольных частиц, собираемых станциями, расположенными по всему миру. Анализ проб проводится по десяти составляющим, включая свинец, цинк, кадмий и различные анионные загрязнители, например, сульфаты и нитраты.

Ежегодно в ответ на приблизительно 1000 запросов, поступающих от государств-членов, для учебных курсов и ПККИ в рамках программы САКК рассылаются эталонные материалы и материалы для взаимных сравнений.

В течение 1988-1989 годов в рамках программы САКК было организовано пять взаимных сравнений с первыми материалами после чернобыльской аварии, и в настоящее время в наличии имеются два биологических и два морских эталонных материала с повышенными уровнями радиоактивности от аварии на Чернобыльской АЭС.

В 1989 году Зайберсдорфской лабораторией было завершено проведение двух взаимных сравнений (на содержания микроэлементов с использованием молочного порошка IAEA-153, и молочного порошка IAEA-321 на содержание радионуклидов) и повторное взаимное сравнение (с использованием молочного порошка А-14 на содержание радионуклидов и некоторых минеральных веществ). Основная цель повторного взаимного сравнения заключалась в обновлении рекомендованных значений для эталонного материала А-14.

В настоящее время проводятся другие взаимные сравнения (с клевером IAEA-156 на содержание радионуклидов и речным отложением IAEA-314 на содержание радия, урана и тория).

Взаимные сравнения, запросы, наличие эталонного материала (ЭМ) и поступления от продажи в результате деятельности САКК, 1986-1989 годы

Год	Взаимные сравнения	Запросы	Имеющиеся ЭМ	Доход от продажи (долл.)
1986	24	4 980	39	58 240
1987	24	5 297	38	67 000
1988	33	5 649	46	108 490
1989	27	5 400	50	67 000

**Радиоиндикаторы
в методах
предварительной
концентрации**

С целью стимулирования разработки и совершенствования новых методов сепарации и предварительной концентрации для анализа микроэлементов, представляющих интерес при мониторинге окружающей среды, было начато осуществление новой ПКИ по использованию радиационных индикаторов при разработке новых методов сепарации для анализа микроэлементов при помощи ядерных методов с упором на экологические исследования. Ожидается, что результаты этой ПКИ приведут к разработке новых методов сепарации и предварительной концентрации и углублению теоретического понимания этих методов.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1983	Разработка генераторов $^{99}\text{Tc}^{\text{III}}$ путем использования низкоэнергетических исследовательских реакторов	1989	9
1988	Применение ядерных аналитических методов для анализа содержания микроэлементов в агропромышленной продукции и пищевых продуктах, 1990	1990	11

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Радиоиндикаторы в разработке новых методов сепарации для анализа микроэлементов посредством ядерных методов с особым упором на экологические исследования	3	9

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Производство радиоизотопов на исследовательских реакторах	Индия	14	3 недели
Производство и обработка радиоизотопов	Мексика	13	4 недели
Современные аспекты радиофармазии	Чили	17	4 недели
Современные аспекты радиофармазии	Чехословакия	16	4 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA TECDOC 515	Полученный в результате деления молибден для медицинских целей
IAEA-TECDOC 532	Разработка новых радиофармацевтических препаратов
Доклад	Современные аспекты радиофармацевтических исследований
Доклад	Контроль качества радиофармацевтических препаратов, произведенных на циклотроне
ARCAL-8903	Ядерно-аналитические методы
ARCAL-8908	Ядерно-аналитические методы для анализа содержания микро-элементов в агропромышленной продукции и пищевых продуктах

Радиационная безопасность

Основные принципы и критерии

Основные критерии

Основные нормы безопасности (ОНБ) при радиационной защите (выпуск № 9 Серии изданий МАГАТЭ по безопасности, первое издание — в 1962 году, а последнее — в 1982 году) основаны на рекомендациях Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ). В настоящее время МКРЗ пересматривает свои основные рекомендации и готовит документацию по нескольким темам, материалы для которых предоставляет Агентство, например, по мониторингу внутреннего загрязнения, оптимизации процесса принятия решений для радиационной безопасности и контролю вероятностных доз облучения. Новые рекомендации МКРЗ, и в особенности изменения, которые могут стать результатом пересмотренных факторов риска в отношении радиобиологических эффектов для человека, могут иметь важное значение для систем регулирования и подпадающих под регулирование отраслей промышленности в государствах-членах, а также для деятельности Агентства, в частности запланированного пересмотра ОНБ в 1991 году.

Ситуации с облучением и критерии безопасности

Важным шагом на пути к достижению последовательности в вопросах безопасности является разработка универсальных критериев безопасности для трех типов ситуаций, связанных с облучением: планируемым (нормальное облучение), потенциальным (вероятностное облучение) и "де-факто" (фактическое облучение), например, в результате воздействия природных радионуклидов или в результате аварии. На практике система ограничения доз МКРЗ (которая включена в ОНБ) применяется лишь к нормальному облучению, которое, как предполагается, может произойти с определенностью. Агентство разработало критерии для применения в рамках принципов радиационной безопасности для источников, потенциально вызывающих облучение (опубликованы в качестве выпуска № 104 Серии изданий МАГАТЭ по безопасности).

Что касается облучений "де-факто", то ряд событий в 1989 году придал значительный импульс достижению международного консенсуса по принципам защиты населения и персонала. Технические эксперты из 16 стран и 8 организаций в декабре согласились с принятием трех основных принципов для принятия решений относительно уровней вмешательства, применяемых к аварийным ситуациям, — оправданность, оптимизация и ограничение пороговой дозы с целью предотвращения детерменистских эффектов для здоровья. В результате совещания был также получен окончательный проект доклада, определяющего политику Агентства относительно принципов защиты для источников, не подвергающихся нормальному контролю, и их применению при защите населения и персонала после крупной аварии. Доклад описывает методику создания последовательного комплекса признанных на международном уровне уровней вмешательства. Группа также рассмотрела критерии для принятия мер в целях защиты населения после аварии и применение принципов контроля потребления загрязненных пищевых продуктов. Этот доклад, который будет выпущен в Серии изданий МАГАТЭ по безопасности, отра-

Критерии
вмешательства

жает как достижения в области безопасности, так и опыт, накопленный международным сообществом после того, как Агентство выпустило свои предшествующие руководящие материалы (выпуск № 72 Серии изданий по безопасности МАГАТЭ) в 1985 году.

Количественные дозовые уровни, рекомендованные компетентными органами СССР в качестве критериев вмешательства для защиты населения СССР в период после аварии в Чернобыле, в целом признаны соответствующими международно принятым уровням. Это вытекает из обсуждений на неофициальном совещании почти 100 экспертов из 20 стран, проведение которого было предложено Национальным комитетом СССР по радиационной защите Министерства здравоохранения и организовано Агентством в Вене. Совещание касалось главным образом проблем, возникающих в результате долгосрочного загрязнения радиоактивными веществами после радиационных аварийных ситуаций в целом и после чернобыльской аварии, в частности. Эксперты в целом согласились с указанной дозой 350 мЗв, получаемой в течение всей жизни в результате чернобыльской аварии отдельными лицами в критических группах в СССР. Было признано, что национальные компетентные органы должны нести ответственность за принятие решений относительно дозовых критериев вмешательства согласно соответствующим подходам МКРЗ и в соответствии с местной ситуацией и степенью тяжести аварии.

Руководящие
материалы по
уровням изъятия
в связи с
загрязнением
пищевых продуктов
радионуклидами

Руководящие материалы по уровням изъятия в связи с загрязнением радионуклидами пищевых продуктов в обороте международной торговли были приняты в июле на уровнях сессии Комиссии Codex Alimentarius, которая является совместным органом ВОЗ и ФАО, ответственным за установление международных норм для пищевых продуктов. Предлагаемые уровни основаны на критериях здравоохранения и безопасности и предназначены для применения в ситуациях, связанных с загрязнением радионуклидами после аварий.

Командировки РАПАТ, 1986-1989 годы

1986 Общее число: 11	1987 Общее число: 8	1988 Общее число: 12	1989 Общее число: 10
Венесуэла Доминиканская Республика Египет Заир Замбия Исландия Кения Мексика Панама Португалия Экватор	Иордания Колумбия Корейская Республика Объединенная Республика Танзания Перу Сирийская Арабская Республика Судан Филиппины	Бангладеш Вьетнам Гватемала Греция Индонезия Коста-Рика Кот-д'Ивуар Мадагаскар Нигерия Сенегал Эфиопия Ямайка	Гана Зимбабве Иран Камерун Корейская Народно- Демократическая Республика Куба Марокко Монголия Сальвадор Таиланд

Услуги в области
радиационной
безопасности

Региональное
сотрудничество
в области
радиационной
безопасности

Услуги по
дозиметрическому
контролю
персонала

С 1984 года Агентство осуществляет командировки Консультативных групп по радиационной защите (РАПАТ) в государства-члены, запрашивающие помощь в отношении рассмотрения инфраструктурных потребностей и определения долгосрочной стратегии для технической помощи и сотрудничества.

Хотя командировки РАПАТ позволили определить конкретные пути решения для почти 50 государств, в которые они были осуществлены с начала осуществления программы, последующие мероприятия состояли главным образом в выполнении конкретных задач технического сотрудничества, а не реализации координированных элементов долгосрочной стратегии. В целях преодоления этих недостатков Агентство приступило к внутреннему рассмотрению политики и процедурных изменений, необходимых для обеспечения более эффективной координации между департаментами и осуществления надлежащих мер по радиационной безопасности одновременно с проектами технической помощи МАГАТЭ в государствах-членах.

Согласно рекомендациям РАПАТ в нескольких государствах-членах осуществляются региональные проекты. Основная цель регионального проекта, начатого в 1989 году в странах Ближнего Востока, состоит в подготовке сотрудников национальных компетентных органов

и в разработке законодательства и организационных мер. Четырнадцать стран района Азии и Тихого океана распространили свое сотрудничество на укрепление своих инфраструктур радиационной безопасности. Куба и Мексика присоединились к 12 странам, активно сотрудничающим в вопросах радиационной безопасности в рамках АРКАЛ.

Агентство традиционно предоставляет услуги по дозиметрическому контролю персонала своим собственным сотрудникам, выезжающим в командировки экспертам по техническому сотрудничеству и стажерам из государств-членов. Агентство также удовлетворяет потребности в этих услугах в своих государствах-членах, где такие услуги не предоставляются на месте. В следующей таблице содержится пере-

Услуги по дозиметрическому контролю персонала, предоставленные Агентством,
1986-1989 годы

	Оценки ТЛД ^a	Быстрые нейтроны	Дозиметры экстремальных состояний	Зональный мониторинг	Подсчет для всего тела	Анализ мочи
1986	8500	90	420	350	1125	430
1987	8500	150	260	400	980	570
1988	9000	380	500	420	1000	800
1989	9700	285	740	510	905	1830

^a ТЛД: термолюминисцентная дозиметрия.

чень дозиметрических услуг, предоставленных Агентством за период 1986-1989 годов. Кроме того, с ВОЗ было достигнуто соглашение о том, что начиная с 1990 года Агентство будет предоставлять услуги по дозиметрическому контролю персонала десяти странам, ряд которых являются государствами-членами МАГАТЭ. Этими странами являются Афганистан, Бангладеш, Джибути, Демократический Йемен, Египет, Кирибати, Непал, Нигерия, Пакистан и Филиппины.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Радиационная и ядерная безопасность	Аргентина	12	8 месяцев

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-HPRA/14	Аннотации исследований в области медицинской физики, выпуск № 14
Серия "Труды"	Радиационная защита в области ядерной энергии, том 2

Радиационная защита персонала

Интерес профсоюзов
к ядерной
безопасности

Представители профсоюзов провели в апреле в Центральных учреждениях МАГАТЭ совещание для обсуждения своей заинтересованности в содействии международному сотрудничеству в целях повышения безопасности всех гражданских ядерных установок. Основные предложения, суммированные председателем этого совещания, содержатся в докладе, который Агентство представило Генеральной конференции (GOM/INF/567). Хотя представители профсоюзов полагают, что основная ответственность за разработку эффективного режима ядерной безопасности должна лежать на предприятиях, эксплуатирующих ядерные установки, и на соответствующих государственных органах, они подчеркнули потребность в независимом тщательном исследовании на международном уровне деятельности в области ядерной безопасности и представили несколько предложений Агентству относительно международных мер. Агентство рекомендовало государствам-членам рассмотреть выдвинутые идеи и предложения.

Добыча и
обработка
радиоактивных
руд

Последним результатом сотрудничества Агентства с МОТ и ВОЗ в разработке и предоставлении руководящих материалов по радиационной защите в области добычи и обработки радиоактивных руд является выпуск № 95 Серии изданий по безопасности МАГАТЭ, который касается организации радиационной защиты при добыче и обработке радиоактивных руд и требованиям мониторинга, включая методы, приборы и медицинское наблюдение. Он отражает основные технологические достижения в данной области со времени выпуска Агентством своих последних руководящих материалов (выпуск № 43 Серии Изданий по безопасности МАГАТЭ) в 1976 году.

Публикации

Серия и №	Название
Выпуск № 95 Серии изданий по безопасности	Радиационный мониторинг на шахтах по добыче и установках по обработке радиоактивных руд

Оценка и охрана окружающей среды

Применение
принципов охраны
окружающей среды

Две публикации, выпущенные в Серии изданий МАГАТЭ по безопасности, служат цели оказания помощи в применении принципов ограничения выбросов радиоактивных эфлюентов в окружающую среду. В выпуске № 92 Серии изданий по безопасности очерчены концептуальные рамки установления верхних пределов индивидуальных доз от глобальных и региональных источников. В выпуске № 90 Серии изданий по безопасности Агентство предоставляет руководящие материалы для установления пределов выбросов радиоактивных веществ в ходе нормальной эксплуатации при добыче и обработке радиоактивных руд, а также по оценке полученных в результате индивидуальных и коллективных доз.

Проверка
пригодности и
оценка моделей

Две организованные Агентством ПКИ решают проблемы, связанные с неопределенностью и надежностью модельных прогнозов. Обе программы вытекают из рекомендаций МКГЯБ, представленных после аварии в Чернобыле, и принятия международной Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии. Исследования, проведенные в рамках ATMES (Исследования по оценке моделей атмосферного переноса) — программы, цели которой состоят в проверке пригодности долгосрочных моделей переноса атмосферных загрязнителей. Участники используют недавно завершённую базу данных по обеспечению качества для своих сравнений модельных прогнозов и данных измерений. Спонсорами программы являются также ВМО и КЕС.

Вторая программа, известная как ВАМП (Проверка пригодности моделей переноса радионуклидов в земной, городской и водной средах), представляет собой совместную деятельность Отдела ядерной безопасности и Отдела ядерного топливного цикла и обращения с отходами МАГАТЭ, а также КЕС. На совещаниях в декабре члены четырех рабочих групп доложили об успехах в определении параметров моделей и разработки сценариев для мероприятий по проверке пригодности моделей в 1990 году.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1988	Исследование по оценке моделей атмосферного переноса (ATMES)	1991	1
1988	Радон в окружающей человека среде	1993	0 ^a

^a Предложения получены и обрабатываются.

Разработка базы данных по охране окружающей среды

Достигнут прогресс в преодолении таких различных трудностей, связанных с данными разработкой базы данных по измерениям радиоактивности в веществах, полученных из окружающей среды, как необходимость охвата многих видов проб окружающей среды, широкое разнообразие форматов, используемых для передачи данных и отсутствие системы обеспечения качества данных. Например, в базу данных были введены географические координаты взятия проб в 17 странах. В настоящее время около 60 000 записей данных для приблизительно 150 различных видов собранных проб окружающей среды могут быть получены в основном компьютере МАГАТЭ. Началась также работа по повторной оценке существующей системы базы данных на основном компьютере и по исследованию методов упрощения использования системы путем перевода базы данных на широко распространенное программное обеспечение ПЭВМ.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Замеры радиоактивности для мониторинга окружающей среды	Франция	22	5 недель

Публикации

Серия и №	Название
Выпуск № 90 Серии изданий по безопасности	Применение принципов ограничения выбросов радиоактивных эфлюентов при добыче и обработке радиоактивных руд
Выпуск № 92 Серии изданий по безопасности	Принципы установления верхних пределов доз для отдельных лиц в результате облучения от глобальных и региональных источников

Безопасная перевозка радиоактивных веществ

Выпуск № 6
Серии изданий
по безопасности

В рамках пересмотра дополнения 1991 года к выпуску № 6 Серии изданий МАГАТЭ по безопасности (Дополнение 1988 года) деятельность была сосредоточена на подготовке положений по перевозке шестифтористого урана и разработке строгих требований безопасности при воздушной перевозке плутония. Агентство руководствовалось в этой работе результатами совещания Постоянной консультативной группы по безопасной перевозке радиоактивных веществ (ПКГБПРВ), которое состоялось в апреле.

Ежегодно в мире осуществляется безопасная перевозка нескольких десятков миллионов партий радиоактивных веществ. Важным фактором является широкое использование правил по безопасной перевозке радиоактивных веществ, которые впервые были выпущены Агентством в 1962 году и постоянно обновляются, с тем чтобы охватить изменения в условиях перевозок и достижения в технологии безопасности; последний обновленный вариант был выпущен в декабре 1988 года (выпуск № 6 Серии изданий по безопасности, Дополнение 1988 года).

Развитие
базы данных

Для оказания помощи тем, кто вводит в действие правила перевозок, Агентство располагает пятью базами данных (PACKTRAM, VTRAM, SHIPTRAM, REDTRAM, EXTRAM), характеризующимися различными стадиями развития.

В 1989 году начата работа по базе данных SHIPTRAM (включающей информацию о перевозках в рамках ядерного топливного цикла), по REDTRAM (включающей информацию по текущим исследованиям и соответствующую библиографию) и по EXTRAM (информация по облучению персонала, связанному с перевозкой радиоактивных веществ).

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Последствия транспортных аварий, связанных с радиоактивными веществами, для радиационной защиты	1990	6
1988	Разработка методов вероятностной оценки безопасности, относящихся к безопасной перевозке радиоактивных веществ	1991	12

Публикации

Серия и №	Название
IAEA NCAL 20	Национальные компетентные органы, перечень № 20
Выпуск № 6 Серии изданий по безопасности	Правила безопасной перевозки радиоактивных веществ, издание 1985 года — Дополнение 1988 года

Планирование мероприятий и готовность на случай аварии

Опыт восстановительных работ

Руководящие материалы по ответным мерам в аварийных ситуациях

Оповещение об аварии и помощь в аварийных ситуациях

Мировой опыт в области восстановительных работ после крупной ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации стал основным предметом обсуждения приблизительно 250 экспертов, участвовавших в симпозиуме Агентства в ноябре. Аварии на о.Тримайл и в Чернобыле послужили отправными точками при рассмотрении выводов, извлеченных из этих аварий, в том что касается восстановительных работ. Другие доклады охватывали восстановительные работы, проведенные после аварийных ситуаций в Бразилии, Мексике и Сальвадоре. Специальная сессия была посвящена докладам советских специалистов об их опыте в смягчении радиологических и радиозологических последствий аварийных выбросов радиоактивных веществ в Кыштыме (Южный Урал) в 1957 году. Труды симпозиума публикуются.

Четыре документа, выпущенные в Серии изданий МАГАТТЭ по безопасности (выпуски №№ 91, 94, 97 и 98), касаются конкретно расширения возможностей государств-членов в области ответных мер.

В целях выполнения своих обязательств согласно конвенциям об оперативном оповещении о ядерной аварии и о помощи в аварийных ситуациях Агентство создало круглосуточно действующую Систему аварийного реагирования (САР). Система была официально введена в действие 18 января 1989 года, хотя она временно действует с марта 1988 года. САР располагает возможностями для оперативного и авторитетного реагирования на аварийные ситуации путем информирования национальных компетентных органов об авариях и путем

Публикации

Серия и №	Название
Выпуск № 91 Серии изданий по безопасности	Планирование мероприятий и готовность на случай, связанных с радиоактивными веществами, используемыми в медицине, промышленности, научных исследованиях и при обучении
Выпуск № 94 Серии изданий по безопасности	Ответные меры в случае выброса радиоактивных веществ с трансграничными последствиями
Выпуск № 97 Серии изданий по безопасности	Принципы и методы послеаварийной оценки и восстановления в загрязненной среде ядерной установки
Выпуск № 98 Серии изданий по безопасности	Возможность использования площадки людьми в случае аварии на ядерной установке

координирования помощи, которую могли бы предоставить государства-члены, Агентство и другие международные организации. Связь может осуществляться по телефону, телексу или телефаксу, а также через Глобальную систему телесвязи (ГСТ) ВМО, которая может одновременно передавать большие объемы данных во многие страны. В государствах-членах распространены Техническое пособие по оповещению и оказанию помощи в аварийных ситуациях (ЕНАТОМ) и дополнительное руководство по использованию ГСТ.

В феврале Сальвадор запросил техническую помощь в решении проблем, связанных с аварией, включающей переоблучение персонала. Хотя правительство Сальвадора не подписало конвенцию, Агентство предоставило помощь, скоординированную через САР. При планировании возможного входа в плотные слои атмосферы спутника "Космос-1900" правительство СССР уведомило Агентство, что оно при необходимости введет в действие конвенцию об оповещении.

Контроль радиационных источников

Безопасное обращение
с герметизированными
и негерметизированными
радиационными
источниками

Агентство укрепило свою деятельность в области использования и контроля радиационных источников с уделением особого внимания разработке и предоставлению руководящих материалов. В целях расширения базы имеющейся информации были организованы двое межрегиональных учебных курсов по безопасному обращению с герметизированными и негерметизированными источниками радиоактивными веществами, соответственно, в Аргонне, Иллинойс, США, и в Дублине, Ирландия.

Профессиональная
авария

Хороший послужной список имеет радиационная обработка, на ее счету лишь незначительное число серьезных аварий, приведших к смерти людей за последние 40 лет, последняя из которых имела место в феврале на промышленной облучательной установке для стерилизации упакованных медицинских изделий в Сальвадоре. В ответ на просьбу правительства Сальвадора о чрезвычайной помощи Агентство организовало работу группы специалистов из Центра помощи на случай аварийных ситуаций в Окридже, Теннесси, США, для оказания помощи в диагностике и лечении переоблученных лиц. Специалист Агентства по лечению переоблученных лиц также оказал помощь.

Рассмотрение
причин и
последствий
аварии

Международное рассмотрение причин и последствий аварии было предпринято с целью документирования фактов профессиональной аварии и определения выводов для тех, кто несет ответственность за безопасность подобных установок. В рамках связанной с этим деятельности подготовлен для публикации доклад Агентства, содержащий международные руководящие материалы по безопасному проектированию, лицензированию и эксплуатации гамма- и электронных облучательных установок.

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Безопасность и регулирование применительно к герметизированным источникам радиоактивных веществ	США	12	8 месяцев
Безопасность и регулирование применительно к негерметизированным радиоактивным веществам	Ирландия	24	4 недели

Оценка облучения и лечение

Сотрудничество с МКРЕ

Агентство усилило свое сотрудничество с МКРЕ, родственным органом МКРЗ. Оно оказало помощь в облегчении практического применения новых величин МКРЕ для определения эквивалентных доз, полученных в результате зонального и дозиметрического контроля персонала в наружных дозиметрических системах путем прямого контактирования с программами радиационной безопасности в своих государствах-членах и служит в качестве средства достижения международной согласованности в области дозиметрических систем.

Взаимные сравнения в области индивидуального дозиметрического контроля

Осуществляемая Агентством ПКИ по международным взаимным сравнениям данных и в области индивидуального дозиметрического контроля дала возможность специалистам из 19 участвующих лабораторий разработать последовательную структуру для интерпретации дозиметрических данных, полученных в различных лабораторных условиях. В результате осуществления первого этапа данной программы, завершено в 1989 году, были получены важные выводы относительно выбора фантома для калибровки. МКРЕ использовала эти данные для значительного изменения своего проекта доклада по определению эквивалентных доз от внешних источников излучений.

Дозиметрический контроль внутреннего облучения

В рамках последующих мер по осуществлению новых рекомендаций МКРЗ для оценки поступления радиоактивных веществ на основе биоаналитических измерений в него ноябре Агентство созвало техническое совещание для рассмотрения достижений в разработке и использовании основных методов прямых измерений инкорпорированных радионуклидов у отдельных лиц.

В результате совещания Технического комитета в январе был подготовлен окончательный доклад, содержащий руководящие материалы для компетентных органов, в обязанности которых входит разработка и оперативное осуществление плана внутреннего дозиметрического контроля для больших групп облученных лиц (который должен быть опубликован в Серии изданий по безопасности МАГАТЭ).

Защитные меры, рекомендованные МКРЗ и Агентством для персонала, основаны на характеристиках среднего представителя белой расы мужского пола в возрасте 20–29 лет с рационом питания западноевропейского/североамериканского типа. В целях оказания содействия в обеспечении более универсальной основы для оценки доз Агентство сотрудничает в осуществлении международной ПКИ по сбору анатомических, физиологических и метаболических характеристик условного человека азиатской расы. Программа финансируется посредством взноса правительства Японии в РСС.

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-516	Медицинские аспекты чернобыльской аварии

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1982	Использование анализа хромосомных аббераций в радиационной защите	1990	14
1988	Дозовые коэффициенты на единицу поступления для населения	1991	2
1988	Программа взаимных сравнений для индивидуального дозиметрического контроля	1993	21
1988	Сбор анатомических, физиологических и метаболических характеристик условного человека азиатской расы (РСС)	1993	11

**Дозовые
коэффициенты
на единицу
поступления
для населения**

Дополнительной деятельностью является ПКИ по дозовым коэффициентам на единицу поступления для населения. Обычно ежегодные пределы поступления радионуклидов для населения устанавливаются путем применения доли поступления для персонала. Таким образом, подразумевается, что доза на единицу поступления для населения рассматривается сравнимой с соответствующим показателем для персонала. Агентство сотрудничает с МКРЗ, которая достигла значительного прогресса в определении дозовых коэффициентов на единицу поступления конкретных радионуклидов для различных представителей населения. Основное внимание в деятельности Агентства сосредоточено на биокинетике радионуклидов после радиационных аварий и на информации, собираемой для районов, помимо Западной Европы.

Безопасность ядерных установок

ВАО АЭС

В 1989 году сохранилась тенденция к интернационализации ядерной безопасности. В июне МАГАТЭ подписало меморандум о взаимопонимании с недавно учрежденной Всемирной ассоциацией операторов АЭС (ВАО АЭС).

Основные принципы и критерии

МКГЯБ

Международная консультативная группа по ядерной безопасности (МКГЯБ) Агентства стала уделять внимание анализу последствий, которые может иметь для ядерной безопасности ожидаемый пересмотр рекомендаций МКРЗ в отношении системы ограничения доз. Кроме того, поскольку почти все государства-члены, эксплуатирующие или сооружающие АЭС, активно участвуют в программе ОСАРТ, МКГЯБ провела пересмотр этой программы и указала области, в которых улучшения дополнительно повысили бы эффективность.

Безопасность
будущих ядерных
установок

На Международном семинаре по безопасности ядерных установок следующего и будущих поколений (организованном совместно с правительством Соединенных Штатов Америки через Аргоннскую национальную лабораторию и состоявшемся в Чикаго) эксперты пришли к согласию относительно того, что существенное расширенное использование ядерной энергии потребует соответственно более высокого уровня безопасности на всех установках ядерного цикла в мире. Разработка реакторов с улучшенными функциями безопасности и упрощенными, более экономичными техническими и производственными решениями рассматривалась в качестве важного шага в этом направлении. Вне зависимости от этих событий участники согласились, что наилучшей стратегией, обеспечивающей признание следующего поколения(ий) АЭС электрокомпаниями и регулирующими органами, явилась бы постоянная и повсеместная безопасная, надежная и экономически эффективная работа современных АЭС. Представленные доклады и протоколы обсуждений публикуются.

Безопасность
ядерного синтеза

Агентство созвало четвертое совещание в серии международных технических совещаний по безопасности термоядерного синтеза (в Джексон Хоул, шт. Вайоминг, принятое Национальной технической лабораторией шт. Айдахо). Участники предложили, чтобы Агентство изучило пути оказания государствам-членам помощи в подборке данных об отказах компонентов, специфических для термоядерных устройств, а также в разработке руководящих материалов, основанных на опыте изучения конкретных случаев умеренной модернизации имеющихся схем сбора данных. Труды совещания публикуются.

Нормы и критерии
безопасности

Обновляется ряд выпусков руководств по безопасности с тем, чтобы отразить основные достижения в технологии. На своем совещании в апреле Консультативная группа по программе разработки норм безопасности для АЭС (КГ ПРНБ АЭС) одобрила техническое содержание двух из пересмотренных руководств в области эксплуатации. В первом рассматривается техническое обслуживание АЭС и конкретно

**Практика регулирования:
труды симпозиума**

аспекты, связанные с безопасностью. Второе посвящено надзору за оборудованием АЭС, важным с точки зрения безопасности.

Опубликованы труды международного симпозиума по практике регулирования и нормам безопасности для АЭС, организованного совместно с Федеративной Республикой Германия и АЯЭ/ОЭСР. Как стало ясно из обсуждений, подавляющее большинство членов ядерного сообщества считает, что лучше не согласовывать в международных масштабах практические процедуры регулирования, а понять различия в контексте правовой .. промышленной структуры каждой страны и использовать эти знания с тем, чтобы содействовать достижению согласованности между регламентационными подходами к общим целям безопасности. С этой целью Агентство провело в декабре первую из запланированной серии многосторонних дискуссий независимых экспертов по регулированию, на которой небольшая группа специалистов в области ядерного регулирования из трех стран сравнила примеры эффективной практики регулирования и рекомендовала практические пути улучшения связи в расширенном сообществе регулирующих органов.

Публикации

Серия и №	Название
Серии трудов совещаний	Практика регулирования и нормы безопасности для АЭС

Безопасный выбор площадок, проектирование и сооружение ядерных установок

Всесторонние оценки безопасности

Агентство расширило свою деятельность по предоставлению услуг, включив в нее всесторонние оценки безопасности. По запросу международных и многоотраслевые группы экспертов, подобранные Агентством, завершили состоящую из двух этапов экспертизу головной районной атомной станции теплоснабжения в Горьком, СССР, проведя его перед запуском станции. В мае-июне группа из 16 экспертов рассмотрела проектную концепцию безопасности станции, включая оценку результатов исследования ВОБ. После нее в августе 14 экспертов провели командировку по предварительному рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (пред-ОСАРТ), в ходе которой основное внимание было уделено сооружению и подготовке к будущей эксплуатации. В ноябре был завершен завершающий этап независимого рассмотрения безопасности, в ходе которого окончательный отчет Агентства был представлен советским компетентным органам.

На АЭС Йонгванг в Корейской Республике сооружаются два дополнительных блока уникальной конструкции, в которых в меньших масштабах повторены конструктивные особенности значительно более крупного блока, работающего в Соединенных Штатах Америки. В соответствии с запросом Агентство оказало Корейскому центру ядерной безопасности помощь в рассмотрении возможного воздействия этих особенностей на безопасность. В результате рассмотрения, длившегося четыре недели с участием экспертов из пяти стран, не было выявлено серьезных проблем с точки зрения безопасности в подвергшихся оценке областях, в которых эти новые особенности могли бы потенциально воздействовать на безопасность.

Международная конвенция по физической защите

В феврале 1987 года вступила в силу Международная конвенция по физической защите ядерного материала. С целью способствовать сотрудничеству между участниками в связи с этой конвенцией Агентство ведет перечень пунктов связи. Агентство занимается вопросами физической защиты еще с начала 1970-х годов. Выпущенный в 1977 году документ, содержащий рекомендации, стал стандартным справочным материалом. Агентство выпустило обновленный вариант этих рекомендаций (INFCIRC/225/Rev.2), отражающий широкий консенсус между государствами-членами в отношении требований, которым должны удовлетворять системы физической защиты. Этой работой руководили члены Технического комитета по физической защите ядерного материала.

Действующие ПККИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1988	Сейсмические данные для выбора площадок и обоснования площадок для ядерных установок	1991	6

Публикации

Серия и №	Название
IAEA TECDOC-489	Связанные с безопасностью аспекты химии воды в легководных реакторах

Безопасная эксплуатация ядерных установок

Услуги по эксплуатационной безопасности

В приведенной ниже таблице перечислены командировки Групп по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) за 1986–1989 годы. Из 11 командировок в 1989 году три были посвящены предварительному рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности и были совершены в Китай, Польшу и Советский Союз, причем последняя командировка явилась частью всесторонней оценки безопасности головной районной атомной станции теплоснабжения в Горьком. В качестве части процесса пересмотра руководящих материалов и справочного материала ОСАРТ Агентство опубликовало обзор деятельности по надзору на АЭС и закончило подготовку публикации аналогичных документов по рассмотрению промышленной безопасности и применения ЭВМ на АЭС (IAEA-TECDOC-503). Сводный доклад по замечаниям экспертов в результате недавних командировок ОСАРТ был выпущен в качестве документа IAEA-TECDOC-497.

Командировки ОСАРТ, 1986–1989 годы

1986 год Общее количество: 6	1987 год Общее количество: 9	1988 год Общее количество: 6	1989 год Общее количество: 11
Германия, Федеративная Республика Корейская Республика Мексика Нидерланды Финляндия Швеция	Германия, Федеративная Республика (2) Испания Италия Канада Мексика (2) Нидерланды США	Венгрия Италия СССР Франция Швеция Япония	Бразилия Италия Китай Корейская Республика Пакистан Польша Соединенное Королевство СССР США Чехословакия Швеция

События, связанные с б. безопасностью: отчетность, анализ и связь

Решение эксплуатационной проблемы на одной атомной электростанции может улучшить понимание проблем безопасности, которые могут явиться общими для определенных типов станций или едиными для всех станций. Международные эксперты, участвующие в этом году в услугах Агентства по улучшению эксплуатационной безопасности, программе анализа значимых с точки зрения безопасности событий (АССЕТ), посетили атомные электростанции в Пакистане и Советском Союзе в ответ на просьбы правительств об оказании помощи в деле систематического анализа как корневых причин событий, связанных с безопасностью на этих станциях, так и эффективности мероприятий, предпринятых для предотвращения их повторения. При независимом использовании методология АССЕТ оказа-

ИСИ — МАГАТЭ

лась мощным средством повышения эксплуатационной безопасности. Например, эта методология недавно стала в Советском Союзе стандартной аналитической процедурой для отчетности о связанных с безопасностью эксплуатационных событиях на всех атомных электростанциях.

Информационная система Агентства по инцидентам на АЭС (ИСИ МАГАТЭ) способствует международному обмену надежной информацией об инцидентах и нарушениях нормальной работы на атомных станциях, как это осуществляется с АЯЭ/ОЭСР, с которыми происходит обмен отчетами и созываются общие совещания. Хотя желательно более активное участие, полученные в 1989 году 189 сообщений довели объем базы данных до цифры, превышающей 800 инцидентов. В поддержку стратегии ИСИ МАГАТЭ по оказанию помощи государствам-членам в укреплении национальных систем информирования или разработки новых систем, совместимых с ИСИ/МАГАТЭ, Агентство опубликовало руководящие материалы по системам информирования о необычных событиях на атомных электростанциях (Серия изданий по безопасности МАГАТЭ № 93).

В помощь решению проблемы определения тяжести событий, связанных с безопасностью, несколько государств-членов разработали или разрабатывают шкалы тяжести, в которых события классифицируются по их значимости. Агентство совместно с АЯЭ/ОЭСР ведет работу по определению единой шкалы тяжести для использования при информировании общественности о ядерных событиях. Значительный импульс эта работа получила в результате совместно организованного совещания, состоявшегося в октябре в Париже. Проект шкалы, включая необходимые базовые критерии, обеспечивающие его согласованное применение в различных странах, как ожидается, будет готов в середине 1990 года для экспериментального использования при добровольном открытом информировании о новых событиях. Предусматривается, что после одобрения эта шкала будет предложена государствам-членам на экспериментальный период.

ИНСАРР

Посредством давно существующей программы комплексной оценки безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) Агентство периодически предоставляло помощь в деле повышения эксплуатационной безопасности реакторов, созданных с его помощью. Программа также откликнулась на прсавительственные запросы о направлении экспертов ИНСАРР в командировки на реакторы во Вьетнаме и в Венгрии.

Симпозиум по
исследовательским
реакторам

Проблемы старения исследовательских реакторов, связанные с их безопасностью, а также проблемы проектирования и сооружения были в числе вопросов, обсужденных на первом Международном симпозиуме по исследовательским реакторам, состоявшемся в Чок Ривер, Канада, под эгидой фирмы "Атомик Енерджи ов Канада Лимитид" и МАГАТЭ. Труды совещания публикуются.

Агентство опубликовало результаты проведенной ранее ПКИ по использованию ВОБ при анализе функций обеспечения безопасности исследовательских реакторов с иллюстрацией ссылками на национальные исследования конкретных случаев (IAEA-TECDOC-517). Основным результатом этой международной деятельности явилось выявление недостаточности баз данных, пригодных для использова-

Старение атомных электростанций

ния при численных оценках безопасности исследовательских реакторов. С целью помочь преодолеть этот недостаток Агентство приступило к осуществлению ПКИ тпо сбору данных для исследований по вероятностной оценке безопасности исследовательских реакторов. Первое совещание представителей из двенадцати участвующих стран привело к выработке четко определенной стратегии систематического сбора и классификации надежных данных, которые могут подкрепить оценки безопасности.

В будущем десятилетии, срок службы свыше двухсот атомных электростанций превысит 25 лет. Озабоченность в связи со старением компонентов и последствиями этого процесса для безопасности в сочетании с тем фактором, что политика в области регулирования во многих государствах-членах в связи со старением атомных электростанций не полностью сформулирована или документирована, привели к организации в ноябре технического совещания, на котором специалисты из 13 стран, КЕС, АЯЭ/ОЭСР и ВАО АЭС рассмотрели вопросы ведения учетных документов для контроля старения компонентов и структур станций и изучили стратегии сохранения запасов прочности. Начата работа по сбору информации о национальных исследованиях механизмов старения и управлению ими путем надзора и технического обслуживания в качестве основы для будущих руководящих материалов по политике и практике в области регулирования. Другие осуществляемые виды деятельности включают в себя классификацию компонентов станций и методик для оперативного контроля за критическими компонентами.

Противопожарная безопасность

После крупного пожара на АЭС "Браунс Ферри", в США почти 15 лет тому назад в ядерной промышленности были внедрены более строгие критерии противопожарной безопасности. В частности, уроки, извлеченные из борьбы с пожарами во время чернобыльской аварии, и советская оценка ситуации, представленная на состоявшемся в 1986 году совещании МАГАТЭ по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле, побудили Агентство организовать международный симпозиум по противопожарной безопасности и борьбе с пожарами на ядерных установках. На этом симпозиуме, проведенном в марте, были обобщены технический опыт ядерных инженеров и опытных специалистов по противопожарной безопасности и рекомендованы меры по дальнейшему улучшению противопожарной профилактики и готовности к борьбе с пожарами, в частности, для условий пожаров, сочетающихся с высокими радиационными полями. Важным достижением явилась методика анализа. Моделирование пожаров и их воздействия на окружающую среду на ЭВМ позволяют значительно лучше прогнозировать возможные последствия для оборудования, обеспечивающего безопасность. Методы вероятностного анализа показали, что существует возможность расплавления активной зоны в результате воздействия пожаров. Во всем мире внедрены и проверены путем независимых испытаний усовершенствования кабельной изоляции с целью сдерживания распространения пожаров.

Организаторами совещания явились Американское ядерное общество, Финская ассоциация противопожарной защиты, Венгерская служба противопожарной защиты, Общество инженеров по противопожарной защите, США, ИСО, АЯЭ/ОЭСР. Труды совещания опубликованы.

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Сбор данных для исследований по ВОБ исследовательских реакторов	9	2

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Безопасность при эксплуатации АЭС	Франция	9	4 недели
Безопасность при эксплуатации АЭС с реакторами с водой под давлением/ВВЭР	Чехословакия	15	5 недель

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-497	Результаты ОСАРТ, выпуск II (сводка результатов командировок групп по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности в период с июня 1987 года по май 1988 года)
IAEA-TECDOC-503	Обзор деятельности по надзору на АЭС (дополнительный руководящий и справочный материал для групп по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности МАГАТЭ (ОСАРТ)).
IAEA-TECDOC-517	Применение вероятностной оценки безопасности к исследовательским реакторам (доклад, подготовленный в рамках программы координированных исследований МАГАТЭ)
Серия трудов совещаний	Учет опыта эксплуатационной безопасности на АЭС
Серия трудов совещаний	Противопожарная безопасность и борьба с пожарами на ядерных установках
Серия издания по	Система для информирования о необычных событиях на АЭС

Управления авариями и их смягчение

Стратегии управления авариями

Начатая в настоящем году ПКИ по эффективности и целостности конструкции защитной оболочки в запроектных аварийных условиях ставит задачу содействовать обмену информацией по поведению и защитной оболочки в условиях серьезной аварии и стимулировать исследования и разработки систем защитной оболочки.

С целью расширить объем знаний в отношении анализа серьезных аварий на атомных электростанциях Агентство организовало первые международные учебные курсы по широкому спектру вопросов, связанных с управлением авариями. В курсах, проведенных в Аргонне, Иллинойс, приняли участие двадцать восемь специалистов. Проведенная в настоящем году серия совещаний дала дополнительный импульс впервые проводимой работе по составлению всеобъемлющего руководства для пользователей по управлению авариями на АЭС. Оценки уязвимости станций и преобразование стратегий борьбы с авариями в симптомно-ориентированные аварийные эксплуатационные процедуры входят в число вопросов, охватываемых этим проектом публикаций.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1988	Управление серьезными авариями	1991	10

ПКИ, учрежденные в текущем году

Тема	Количество лет	Участвующие учреждения
Целостность и эффективность защитной оболочки при запроектных аварийных условиях	3	3

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Управление авариями на АЭС	США	28	4 недели

Методы оценки безопасности

ВОБ

В соответствии с растущим интересом, проявляемым государствами-членами к проведению вероятностной оценки безопасности (ВОБ) на атомных электростанциях, Агентство расширило свою деятельность по поддержке планирования, выполнения, рассмотрения независимыми авторитетными экспертами и применения результатов исследований ВОБ. Основное внимание уделяется ВОБ уровня 1, в которых оценивается вероятность повреждения активной зоны и выявляются способствующие ему последовательности аварийных событий и составные отказы.

Подготовка кадров и исследования

С целью преодоления нехватки технических знаний в проведении ВОБ Агентство и организовало двое учебных курсов соответственно в Испании и Советском Союзе. Уровень технических знаний был также повышен путем участия в текущей ПКИ, для которой три группы из 17 стран проводили вероятностное моделирование стандартной последовательности аварийных событий для ВВЭР, реактора КАНДУ и реактора типа Фраматом.

ВОБПАК

Пока еще не достигнуто международного консенсуса в отношении количественных вероятностных критериев для задания целей в отношении безопасности. Агентство опубликовало технический документ (IAEA-TECDOC-524), вносящий вклад в работу в этом направлении. С целью сделать результаты ВОБ, которые зачастую имеют весьма большой объем, более сжатыми и легкодоступными, в настоящем году опубликован первый из серии докладов, использующий фактический опыт рассмотрения независимыми авторитетными экспертами конкретной ВОБ (IAEA-TECDOC-522). С целью повышения эксплуатационной безопасности ведется адаптация пакета прикладных программ для ПЭВМ, разработанного для анализа деревьев событий и отказов (ВОБПАК), который позволит эксплуатационному персоналу, инспекторам регулирующих органов и другим специалистам вести "живой" документ, основанный на постоянном обновлении и легком доступе к информации, полезной для принятия решений в отношении безопасности. База данных по надежности, включенная в ВОБПАК, была опубликована в качестве (IAEA-TECDOC-508).

ИПЕРС

Недавно было начато предоставление Международных услуг по независимому авторитетному рассмотрению (ИПЕРС) для ВОБ атомных электростанций, позволяющему внести в процесс рассмотрения требуемый международный опыт. По просьбе правительства Нидерландов в августе Агентство осуществило первый из трех этапов командировки ИПЕРС на атомную электростанцию в Борсселе, на которой выбранный электрокомпанией подрядчик проводит ВОБ в течение 18-месячного периода. Агентство рассмотрело технические требования ВОБ, подготовленные электрокомпанией, а затем предложения работающего подрядчика. Для членов национального регулирующего органа были проведены краткие учебные курсы по рассмотрению методом ВОБ. В качестве последующих мероприятий по ранее проведенной предварительной командировке ИПЕРС группа специалистов, составленная Агентством, посетила Китай с целью обеспечения руководства национальными специалистами, проводящими ВОБ уровня 1 на атомной электростанции в Гуандуне. Кроме

**Анализ надежности
действий человека**

того, командировка ИПЕРС была предпринята в связи с рассмотрением конструкции Горьковской атомной станции теплоснабжения в Советском Союзе.

Для того чтобы лучше понять вклад, который вносят в риск действия человека, специалисты по безопасности во все большей степени изучают методы анализа надежности действий человека в качестве части систематического подхода к оценке безопасности на АЭС. Особый интерес представляет задача даже грубого количественного определения надежности действий человека и его ошибок. В феврале Агентство провело совещание технического комитета, которое, выработав руководящие материалы по классификации и сбору данных об ошибках человека, заложило основу для ПКИ по разработке баз данных о надежности действий человека, которая начнется в 1990 году.

**Взаимодействие
"человек-машина"**

В 1988 году Агентство организовало Международную конференцию по взаимодействию "человек-машина" в ядерной промышленности и опубликовало труды этой конференции. Среди исследованных тем была "молодая" наука экспертных систем или, точнее, систем, основывающихся на знаниях, а также возможности более динамичного применения этого метода на атомных электростанциях с целью совершенствования знаний работников. В качестве последующих мероприятий Агентство согласилось провести в 1990 году ПКИ, направленную на содействие разработке экспертных систем и их использованию при поддержке эксплуатации, обслуживания, подготовки кадров и других ключевых областей на АЭС.

Действующие ПКИ

Год начала	Тема	Год завершения	Участвующие учреждения
1987	Сбор и анализ данных для вероятностной оценки риска	1991	11
1988	Стандартные исследования по вероятностному моделированию аварийных последовательностей событий	1992	18

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Применения вероятностной оценки безопасности на АЭС	Испания	14	6 недель
Вероятностная оценка безопасности (ВОб) для безопасности АЭС	СССР	15	4 недели

Публикации

Серия и №	Название
IAEA-TECDOC-499	Модели и потребности в данных для анализа надежности действий человека
IAEA-TECDOC-504	Оценка источников данных по надежности
IAEA-TECDOC-505	Анализ и управление рисками для ядерного топливного цикла
IAEA-TECDOC-508	Обзор диапазонов данных о надежности компонентов для использования в вероятностной оценке безопасности
IAEA-TECDOC-522	Независимое авторитетное рассмотрение методом вероятностной оценки безопасности: исследования конкретных случаев использования вероятностной оценки безопасности для принятия решений в отношении безопасности
IAEA-TECDOC-523	Вероятностные критерии безопасности на уровне функций/систем безопасности
IAEA-TECDOC-524	Положение дел, опыт и перспективы разработки вероятностных критериев безопасности
IAEA-TECDOC-529	Требования пользователей к системам поддержки при принятии решений, используемых для предотвращения и смягчения аварий на АЭС

**Сравнительные
оценки энергетических
рисков**

При правильном рассмотрении уровень риска, который создает ядерная энергетика для здоровья человека и окружающей среды, невелик в сравнении с уровнем риска, создаваемого жизнеспособными альтернативными источниками энергии. С целью оказания помощи в проведении такого сравнения Агентство недавно приступило к осуществлению программы по сравнительным оценкам ядерной энергетике с альтернативными источниками энергии. Целью является надежная и компетентная база данных по различным типам воздействий на здоровье человека и окружающую среду, создаваемых суммарным циклом энергетических систем. Начата работа по сбору этой информации и по выработке стратегии содействия включению такой информации в энергетическое планирование. В декабре с рядом международных региональных организаций достигнуто соглашение о совместной организации симпозиума старших экспертов по электроэнергетике и окружающей среде, который должен быть проведен в 1991 году. Симпозиум, организуемый совместно с Отделом ядерной энергетике, ставит целью достигнуть лучшего понимания эффектов воздействия на окружающую среду и здоровье человека различных методов производства электроэнергии, а также вопросов преобразования знаний в практическую политику и действия.

**Межучрежденческий
проект по управлению
риском**

Агентство совместно с ЮНЕП, ЮНИДО и ВОЗ ведет работы по оценке рисков для здоровья человека и окружающей среды в связи с энергетическими, другими сложными промышленными системами. Агентство выполняет в отношении этого межучрежденческого проекта функции Секретариата. Проект является первой международной деятельностью по разработке комплексного подхода к управлению рисками, связанными как с регулярной эксплуатацией, так и с авариями в крупных промышленных районах. В этих целях в европейском и латиноамериканском регионах выполняются на разных этапах осуществления двенадцать совместных исследований конкретных случаев. В поддержку этой работы Агентство также разрабатывает руководство по процедурам управления риском. Проведенные в течение года совещания позволили вывести работу над проектом руководства на заключительный этап с возможностью публикации в 1990 году.

Гарантии

Заявление об осуществлении гарантий

В 1989 году, как и в предыдущие годы, Секретариат в ходе выполнения обязательства Агентства по гарантиям не обнаружил каких-либо отклонений, свидетельствующих о переключении значимого количества поставленного под гарантии ядерного материала — или об использовании не по назначению установок, оборудования или неядерного материала, поставленных под гарантии — для производства какого-либо ядерного оружия или для любой другой военной цели, или для производства какого-либо другого ядерного взрывного устройства, или для неизвестных целей. (В случае соглашений, заключенных на основе добровольных предложений государства, обладающих ядерным оружием, ядерный материал, к которому применялись гарантии, не изымался из сферы применения гарантий, кроме как в соответствии с этими соглашениями). Считается, что имеются основания для вывода о том, что в 1989 году ядерный материал, поставленный под гарантии Агентства, по-прежнему использовался для мирной ядерной деятельности или же был соответствующим образом учтен. Это заявление основывается на всей информации, имеющейся у Агентства, включая информацию, полученную в результате осуществления деятельности по гарантиям в полевых условиях и в Центральных учреждениях, и информацию, содержащуюся в отчетах, представленных государствами.

Положение дел в области применения гарантий

По состоянию на 31 декабря 1989 года действовало 172 соглашения о гарантиях со 101 государством, тогда как на конец 1988 года — 168 соглашений с 98 государствами (и с Тайванем, Китай):

- Алжир:** в феврале вступило в силу временное соглашение об односторонней постановке под гарантии, касающееся исследовательского реактора, и была успешно проведена первая инспекция (соглашение вступило в силу окончательно 9 апреля 1990 года);
- США:** в апреле вступило в силу соглашение о гарантиях в соответствии с Дополнительным протоколом I к Договору Тлателолко;
- Китай:** в сентябре вступило в силу соглашение о гарантиях в соответствии с добровольным предложением Китая поставить некоторые из своих гражданских ядерных установок под гарантии Агентства;
- Индия:** в октябре вступило в силу соглашение об односторонней постановке под гарантии, охватывающее ядерный материал, поставленный Францией; и
- Бутан:** в октябре вступило в силу соглашение о гарантиях в соответствии с Договором о нераспространении ядерного оружия (Договор о нераспространении).

Срок действия соглашения между Соединенными Штатами Америки, Японией и Агентством истек в соответствии с условиями соглашения о сотрудничестве между этими двумя государствами.

5 апреля 1989 года Испания присоединилась к соглашению о гарантиях от 5 апреля 1973 года между не обладающими ядерным оружием государствами Европейского сообщества по атомной энергии (Евратом), самим Евратомом и Агентством (INFCIRC/193).

Соглашения о гарантиях в соответствии с Договором о нераспространении заключены с Лаосской Народно-Демократической Республикой, Тунисом и Вьетнамом, а соглашения о гарантиях в соответствии с Договором о нераспространении и Договором Тлателолко заключено с Антигуа и Барбудой. Эти соглашения еще не вступили в силу к концу года (хотя соглашения с Тунисом и Вьетнамом вступили в силу в начале 1990 года).

В 1989 году гарантии применялись в 42 государствах в соответствии с соглашениями в связи с Договором о нераспространении или Договором о нераспространении и Договором Тлателолко, в одном государстве — в связи с Договором Тлателолко и в одиннадцати государствах — в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2. (Агентство также применяет гарантии к ядерным установкам в Тайване, Китае).

Соглашения, заключенные на основе добровольных предложений, действовали с пятью государствами, обладающими ядерным оружием. В соответствии с соглашениями с четырьмя из этих государств

Количество государств, имеющих значительную ядерную деятельность в конце указанного года

	Количество государств		
	1987	1988	1989
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями в связи с Договором о нераспространении или Договором о нераспространении и Договором Тлателолко	41	41	42
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями в связи с Договором Тлателолко	1	1	1
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2 ^a	10	10	10
Государства, обладающие ядерным оружием, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями, заключенными на основе добровольных предложений	4	4	4
Другие государства, обладающие ядерным оружием	1	1	1
Прочие государства	0	0	0
Общее количество государств, имеющих значительную ядерную деятельность	57	57	58

^a Некоторые государства, в которых действие соглашений, основанных на документе INFCIRC/66/Rev.2 еще не приостановлено, хотя уже вступили в силу соглашения в связи с Договором о нераспространении, включены в строку государств, имеющих соглашения только в связи с Договором о нераспространении. Не включены обладающие ядерным оружием государства, в отношении которых действуют соглашения, основанные на документе INFCIRC/66/Rev.2. Гарантии применяются также к ядерным установкам на Тайване, Китае.

Положение дел в области применения гарантий (продолж.)

Статус соглашений о гарантиях в связи с договорными обязательствами

некоторые установки были выбраны Агентством для проведения инспекций и проинспектированы. В одном из четырех государств гарантии также применялись на некоторых установках в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2. Начата подготовка к осуществлению гарантий в соответствии с соглашением, заключенным на основе добровольного предложения, в пятом государстве, обладающем ядерным оружием.

В государствах, заключивших с Агентством соглашения, основанные на документе INFCIRC/153, гарантии применялись ко всем видам мирной ядерной деятельности. Было известно, что в некоторых из одиннадцати государств, где гарантии применялись в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2, эксплуатировались или сооружались непоставленные под гарантии установки. Во всех государствах, обладающих ядерным оружием, имеются непоставленные под гарантии ядерные топливные циклы.

Соглашения на основе добровольных предложений действовали с пятью государствами, обладающими ядерным оружием. В соответствии с соглашениями с четырьмя из этих государств Агентством были назначены и проведены инспекции некоторых установок. В одном из четырех государств гарантии также применялись на некоторых установках в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2. Была начата подготовка к осуществлению гарантий в соответствии с соглашениями на основе добровольных предложений, заключенными с пятью государствами, обладающими ядерным оружием.

По состоянию на 31 декабря 1989 года соглашение о гарантиях в связи с Договором о нераспространении действовало с 82 государствами. В апреле Испания присоединилась к соглашению о гарантиях от 5 апреля 1973 года между не обладающими ядерным оружием государствами Европейского сообщества, Евратома и Агентством (INFCIRC/193), а в октябре вступило в силу соглашение о гарантиях с Бутаном. 51 государство, не обладающее ядерным оружием и являющееся участником Договора о нераспространении, еще не заключило соглашения о гарантиях в соответствии со статьей III.4 Договора. Насколько известно Агентству, лишь три из этих государств осуществляют значительную ядерную деятельность. Гарантии применялись в этих трех государствах в соответствии с другими соглашениями в ожидании вступления в силу соглашения о гарантиях в связи с Договором о нераспространении.

Девятнадцать из 23 государств Латинской Америки, являющихся участниками Договора Тлателолко, заключили соглашения с Агентством в связи с Договором Тлателолко, 16 из которых вступили в силу. Два государства, территории которых расположены в зоне применения Договора Тлателолко, также заключили аналогичные соглашения.

С 10 из 11 государств, подписавших Договор о безъядерной зоне в южной части Тихого океана (Договор Раротонга), заключены соглашения о гарантиях в связи с Договором о нераспространении, и в одном из этих государств гарантии применялись в связи с таким соглашением.

Положение дел с заключением соглашений о гарантиях между Агентством и государствами, не обладающими ядерным оружием, в связи с Договором о нераспространении (по состоянию на 31 декабря 1989 года)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали Договор о нераспространении, присоединились к нему или подтвердили свое участие в нем на основе правопреемства ^a	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^a	Соглашения о гарантиях с Агентством	INF/CIRC ^c
(1)	(2)	(3)	(4)
Австралия	23 января 1973 года	Вступило в силу 10 июля 1974 года	217
Австрия	27 июня 1969 года	Вступило в силу 23 июля 1972 года	156
Антигуа и Барбуда ^b	1 ноября 1981 года	Одобрено Советом в июне 1989 года	
Афганистан	4 февраля 1970 года	Вступило в силу 20 февраля 1978 года	257
Багамские острова	10 июля 1973 года		
Бангладеш	27 сентября 1979 года	Вступило в силу 11 июня 1982 года	301
Барбадос	21 февраля 1980 года		
Бахрейн	5 ноября 1988 года		
Белиз	9 августа 1985 года	Одобрено Советом в феврале 1986 года	
Бельгия	2 мая 1975 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Бенин	31 октября 1972 года		
Болгария	5 сентября 1969 года	Вступило в силу 29 февраля 1972 года	178
Боливия ^b	26 мая 1970 года	Подписано 23 августа 1974 года	
Ботсвана	28 апреля 1969 года		
Бруней Даруссалам	25 марта 1985 года	Вступило в силу 4 ноября 1987 года	
Буркина Фасо	3 марта 1970 года		
Бурунди	19 марта 1971 года		
Бутан	23 мая 1985 года	Вступило в силу 24 октября 1989 года	371
Ватикан	25 февраля 1971 года	Вступило в силу 1 августа 1972 года	187
Венгрия	27 мая 1969 года	Вступило в силу 30 марта 1972 года	174
Венесуэла ^b	26 сентября 1975 года	Вступило в силу 11 марта 1982 года	300
Вьетнам	14 июня 1982 года	Подписано 2 октября 1989 года	
Габон	19 февраля 1974 года	Подписано 3 декабря 1979 года	
Гамбия	12 мая 1975 года	Вступило в силу 8 августа 1978 года	277
Гаити ^b	2 июня 1970 года	Подписано 6 января 1975 года	
Гана	5 мая 1970 года	Вступило в силу 17 февраля 1975 года	226
Гватемала ^b	22 сентября 1970 года	Вступило в силу 1 февраля 1982 года	299
Гвинея	29 апреля 1985 года		
Гвинея-Бисау	20 августа 1976 года		
Германии, Федеративная Республика	2 мая 1975 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Германская Демократическая Республика	31 октября 1969 года	Вступило в силу 7 марта 1972 года	181
Гондурас ^b	16 мая 1973 года	Вступило в силу 18 апреля 1975 года	235
Гренада	19 августа 1974 года		
Греция ^d	11 марта 1970 года	Присоединение 17 декабря 1981 года	193
Дания ^c	3 января 1969 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Демократический Йемен	1 июня 1979 года		
Демократическая Кампучия	2 июня 1972 года		
Доминика	10 августа 1984 года		

Таблица (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали Договор о нераспространении, присоединились к нему или подтвердили свое участие в нем на основе правопреимства ^a	Дата ратификации, присоединения или правопреимства ^a	Соглашения о гарантиях с Агентством	INFCIRC ^c
(1)	(2)	(3)	(4)
Доминиканская Республика ^b	24 июля 1971 года	Вступило в силу 11 октября 1973 года	201
Египет	26 февраля 1981 года	Вступило в силу 30 июня 1982 года	302
Заир	4 августа 1970 года	Вступило в силу 9 ноября 1972 года	183
Индонезия	12 июля 1979 года	Вступило в силу 14 июля 1980 года	283
Иордания	11 февраля 1970 года	Вступило в силу 21 февраля 1978 года	258
Ирак	29 октября 1969 года	Вступило в силу 29 февраля 1972 года	172
Иран, Исламская Республика	2 февраля 1970 года	Вступило в силу 15 мая 1974 года	214
Ирландия	1 июля 1968 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Исландия	18 июля 1969 года	Вступило в силу 16 октября 1974 года	215
Испания	5 ноября 1987 года	Присоединение 5 апреля 1989 года	193
Италия	2 мая 1975 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Йеменская Арабская Республика	14 мая 1986 года		
Камерун	8 января 1969 года		
Канада	8 января 1969 года	Вступило в силу 21 февраля 1972 года	164
Катар	3 апреля 1989 года		
Кения	11 июня 1970 года		
Кипр	10 февраля 1970 года	Вступило в силу 26 января 1973 года	189
Кирибати	18 апреля 1985 года		
Колумбия	8 апреля 1986 года		
Конго	23 октября 1978 года		
Корейская Народно-Демократическая Республика	12 декабря 1985 года		
Корейская Республика	23 апреля 1975 года	Вступило в силу 14 ноября 1975 года	236
Коста-Рика ^b	3 марта 1970 года	Вступило в силу 22 ноября 1979 года	278
Кот д'Ивуар	6 марта 1973 года	Вступило в силу 8 сентября 1983 года	309
Кувейт	17 ноября 1989 года		
Лаосская Народно-Демократическая Республика	20 февраля 1970 года	Одобрено Советом в феврале 1989 года	
Лесото	20 мая 1970 года	Вступило в силу 12 июня 1973 года	199
Либерия	5 марта 1970 года		
Ливан	15 июля 1970 года	Вступило в силу 5 марта 1973 года	191
Ливийская Арабская Джамахирия	26 мая 1975 года	Вступило в силу 8 июля 1980 года	282
Лихтенштейн	20 апреля 1978 года	Вступило в силу 4 октября 1979 года	275
Люксембург	2 мая 1975 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Маврикий	25 апреля 1969 года	Вступило в силу 31 января 1973 года	190
Мадагаскар	8 октября 1970 года	Вступило в силу 14 июня 1973 года	200
Малави	18 февраля 1986 года		
Малайзия	5 марта 1970 года	Вступило в силу 29 февраля 1972 года	182
Мали	10 февраля 1970 года		
Мальта	6 февраля 1970 года		
Мальдивы	7 апреля 1970 года	Вступило в силу 2 октября 1977 года	253
Марокко	27 ноября 1970 года	Вступило в силу 18 февраля 1975 года	228

Таблица (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали Договор о нераспространении, присоединились к нему или подтвердили свое участие в нем основе правопреимства ^а	Дата ратификации, присоединения или правопреимства ^а	Соглашения о гарантиях с Агентством	INF/CIRC
Мексика ^б	21 января 1969 года	Вступило в силу 14 сентября 1973 года	197
Монголия	14 мая 1969 года	Вступило в силу 5 сентября 1972 года	188
Науру	7 июня 1982 года	Вступило в силу 13 апреля 1984 года	317
Непал	5 января 1970 года	Вступило в силу 22 июня 1972 года	186
Нигерия	27 сентября 1968 года	Вступило в силу 29 февраля 1988 года	358
Нидерланды ^с	2 мая 1975 года	Вступило в силу 21 февраля 1977 года	193
Никарагуа ^б	6 марта 1973 года	Вступило в силу 29 декабря 1976 года	246
Новая Зеландия	10 сентября 1969 года	Вступило в силу 29 февраля 1972 года	185
Норвегия	5 февраля 1969 года	Вступило в силу 1 марта 1972 года	177
Острова Зеленого Мыса	24 октября 1979 года		
Панама ^б	13 января 1977 года	Подписано 22 декабря 1988 года	
Папуа-Новая Гвинея	25 января 1982 года	Вступило в силу 13 октября 1983 года	312
Парагвай ^б	4 февраля 1970 года	Вступило в силу 20 марта 1979 года	279
Перу ^б	3 марта 1970 года	Вступило в силу 1 августа 1979 года	273
Польша	12 июня 1969 года	Вступило в силу 11 октября 1972 года	179
Португалия ¹	15 декабря 1977 года	Присоединение 1 июля 1986 года	193
Руанда	20 мая 1975 года		
Румыния	4 февраля 1970 года	Вступило в силу 27 октября 1972 года	180
Сальвадор ^б	11 июля 1972 года	Вступило в силу 22 апреля 1975 года	232
Само ^а	17 марта 1975 года	Вступило в силу 22 января 1979 года	268
Сан-Марино	10 августа 1970 года	Одобрено Советом в феврале 1977 года	
Сан-Томе и Принсипи	20 июля 1983 года		
Саудовская Аравия	3 октября 1988 года		
Свазиленд	11 декабря 1969 года	Вступило в силу 28 июля 1975 года	227
Сейшельские острова	12 марта 1985 года		
Сенегал	17 декабря 1970 года	Вступило в силу 14 января 1980 года	276
Сент-Винсент и Гренадины	6 ноября 1984 года		
Сент-Люсия	28 декабря 1979 года	Одобрено Советом в июне 1988 года	
Сингапур	10 марта 1976 года	Вступило в силу 18 октября 1977 года	259
Сирийская Арабская Республика	24 сентября 1969 года		
Соломоновы острова	17 июня 1981 года		
Сомали	5 марта 1970 года		
Судан	31 октября 1973 года	Вступило в силу 7 января 1977 года	245
Суринам ^б	30 июня 1976 года	Вступило в силу 2 февраля 1979 года	269
Сьерра-Леоне	26 февраля 1975 года	Подписано 10 ноября 1977 года	
Таиланд	7 декабря 1972 года	Вступило в силу 16 мая 1974 года	241
Того	26 февраля 1970 года		
Тонга	7 июля 1971 года	Одобрено Советом в феврале 1975 года	
Тринидад и Тобаго	30 октября 1986 года		
Тувалу	19 января 1979 года	Одобрено Советом в феврале 1986 года	
Тунис	26 февраля 1970 года	Подписано 24 февраля 1989 года	
Турция	17 апреля 1980 года	Вступило в силу 1 сентября 1981 года	295
Уганда	20 октября 1982 года		
Уругвай ^б	31 августа 1970 года	Вступило в силу 17 сентября 1976 года	157

Таблица (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали Договор о нераспространении, присоединились к нему или подтвердили свое участие в нем на основе правопреемства ^a	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^a	Соглашения о гарантиях с Агентством	INFCIRC
Фиджи	14 июля 1972 года	Вступило в силу 22 марта 1973 года	192
Финляндия	5 февраля 1969 года	Вступило в силу 9 февраля 1972 года	155
Филиппины	5 октября 1972 года	Вступило в силу 16 октября 1974 года	216
Центральноафриканская Республика	25 октября 1970 года		
Чад	10 марта 1971 года		
Чехословакия	22 июля 1969 года	Вступило в силу 3 марта 1972 года	173
Швейцария	9 марта 1977 года	Вступило в силу 6 сентября 1978 года	264
Швеция	9 января 1970 года	Вступило в силу 14 апреля 1975 года	234
Шри Ланка	5 марта 1979 года	Вступило в силу 6 августа 1984 года	320
Эквадор ^b	7 марта 1969 года	Вступило в силу 10 марта 1975 года	231
Экваториальная Гвинея	1 ноября 1984 года	Одобрено Советом в июне 1986 года	
Эфиопия	5 февраля 1970 года	Вступило в силу 2 декабря 1977 года	261
Югославия	3 марта 1970 года	Вступило в силу 28 декабря 1973 года	204
Ямайка ^b	5 марта 1970 года	Вступило в силу 6 ноября 1978 года	265
Япония	8 июня 1976 года	Вступило в силу 2 декабря 1977 года	255

^a Информация, приведенная в графах 1 и 2, представлена Агентству правительствами — депозитариями Договора о нераспространении, и название страны в графе 1 не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны или территории, или ее органов власти, или установления ее границ. В таблице не содержится информации относительно участия Тайваня, Китая, в Договоре о нераспространении.

^b Соответствующее соглашение о гарантиях заключено как в связи с Договором о нераспространении, так и в связи с Договором Тлателолко.

^c Соглашение о гарантиях с Данией в связи с Договором о нераспространении (INFCIRC/176), вступившее в силу 1 марта 1972 года, было заменено соглашением от 5 апреля 1973 года между государствами-членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством (INFCIRC/193), но все еще применимо к Фарерским островам. После выхода Гренландии из Евратома с 31 января 1985 года соглашение между Агентством и Данией (INFCIRC/176) вновь вступило в силу в отношении Гренландии.

^d Применение гарантий Агентства в Греции в соответствии с соглашением INFCIRC/166, которое в предварительном порядке вступило в силу 1 марта 1972 года, было приостановлено 17 декабря 1981 года в день присоединения Греции к соглашению от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами-членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством.

^e Заключено также соглашение, касающееся Нидерландских Антильских островов (INFCIRC/229). Это соглашение вступило в силу 5 июня 1975 года.

^f Действие Соглашения о гарантиях с Португалией в связи с Договором о нераспространении (INFCIRC/272), вступившего в силу 14 июня 1979 года, было приостановлено с 1 июля 1986 года. С этой даты Португалия присоединилась к Соглашению между государствами-членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193).

Положение дел с заключением Соглашений о гарантиях между Агентством и государствами — сторонами Договора Тлателолко^a
(по состоянию на 31 декабря 1989 года)

Государства — стороны Договора Тлателолко (1)	Дата, начиная с которой государство стало стороной Договора Тлателолко (2)	Соглашения о гарантиях с Агентством (3)	INFCIRC (4)
Антигуа и Барбуда ^b	11 октября 1983 года	Одобрено Советом в июне 1989 года	
Багамские острова	26 апреля 1977 года		
Барбадос	25 апреля 1969 года		
Боливия ^b	18 февраля 1969 года	Подписано 23 августа 1974 года	
Венесуэла ^b	23 марта 1970 года	Вступило в силу 11 марта 1982 года	300
Гаити ^b	23 мая 1969 года	Подписано 6 января 1975 года	
Гватемала ^b	6 февраля 1970 года	Вступило в силу 1 февраля 1982 года	299
Гондурас ^b	23 сентября 1968 года	Вступило в силу 18 апреля 1975 года	235
Гренада	20 июня 1975 года		
Доминиканская Республика ^b	14 июня 1968 года	Вступило в силу 11 октября 1973 года	201
Колумбия	6 сентября 1972 года	Вступило в силу 22 декабря 1982 года	306
Коста-Рика ^b	25 августа 1969 года	Вступило в силу 22 ноября 1979 года	278
Мексика ^b	20 сентября 1967 года	Вступило в силу 14 сентября 1973 года	197
Никарагуа ^b	24 октября 1968 года	Вступило в силу 29 декабря 1976 года	246
Панама ^d	11 июня 1971 года	Вступило в силу 23 марта 1984 года	316
Парагвай ^b	19 марта 1969 года	Вступило в силу 20 марта 1979 года	279
Перу ^b	4 марта 1969 года	Вступило в силу 1 августа 1979 года	273
Сальвадор ^b	22 апреля 1968 года	Вступило в силу 22 апреля 1975 года	232
Суринам ^b	10 июня 1977 года	Вступило в силу 2 февраля 1979 года	269
Тринидад и Тобаго	27 июня 1975 года		
Уругвай ^b	20 августа 1968 года	Вступило в силу 17 сентября 1976 года	157
Эквадор ^b	11 февраля 1969 года	Вступило в силу 10 марта 1975 года	231
Ямайка ^b	26 июня 1969 года	Вступило в силу 6 ноября 1978 года	265

Кроме того, имеются следующие соглашения о гарантиях с государствами — сторонами Дополнительного протокола I к Договору Тлателолко:^c

Нидерланды	Вступило в силу 5 июня 1975 года	229
Соединенные Штаты Америки	Вступило в силу 6 апреля 1989 года	366

^a Информация, приведенная в графах 1 и 2, заимствована из соответствующего доклада ОПАНАЛ о состоянии дел.

Кроме государств, перечисленных в графе 1, Аргентина подписала Договор, но не ратифицировала его, а Бразилия и Чили ратифицировали Договор, но не стали его сторонами, поскольку пока еще не сдали декларацию, предусмотренную в статье 28 Договора Тлателолко. Доминика подписала Договор 2 мая 1989 года.

^b Соответствующее соглашение о гарантиях относится как к Договору Тлателолко, так и к Договору о нераспространении.

^c Применение гарантий в рамках соглашения с Мексикой в связи с Договором Тлателолко, которое вступило в силу 6 сентября 1968 года (INFCIRC/118), было отложено после заключения соглашения с Мексикой как в связи с Договором Тлателолко, так и с Договором о нераспространении (INFCIRC/197).

^d В 1988 году было заключено соглашение как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с Договором о нераспространении, которое еще не вступило в силу.

^e Дополнительный протокол I относится к государствам за пределами Латинской Америки, юрисдикция де-юре или де-факто которых распространяется на территории в пределах географической зоны, установленной в Договоре.

**Соглашения о гарантиях, кроме соглашений в связи с Договором о
нераспространении или Договором Тлателолко, одобренные Советом
(по состоянию на 31 декабря 1989 года)**

Участник(и) соглашения ^a	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
(Поскольку Агентство является участником каждого из перечисленных ниже соглашений, в перечне приводятся (приводятся) только государство(а) — участник(и) этих соглашений).			
(а) Соглашения о проектах			
Аргентина	Siemens SUR-100	13 марта 1970 года	143
	Реактор RAEP	2 декабря 1964 года	62
Венесуэла ^b	Реактор RV-1	7 ноября 1975 года	238
Вьетнам ^c	Топливо для исследо- вательского реактора	1 июля 1983 года	308
Греция ^b	Реактор GRR-1	1 марта 1972 года	163
Заир ^b	Реактор ТРИКО	27 июня 1962 года	37
Индонезия ^b	Дополнительная загрузка активной зоны для реактора ТРИГА	19 декабря 1969 года	136
Иран, Исламская Республика ^b	Реактор UNRR	10 мая 1967 года	97
Испания ^b	Реактор Корал-1	23 июня 1967 года	99
Малайзия ^b	Реактор ТРИГА-II	22 сентября 1980 года	287
Марокко ^b	Топливо для исследовате- льского реактора	2 декабря 1983 года	313
Мексика ^b	Реактор ТРИГА-III	18 декабря 1963 года	52
	Siemens SUR-1	21 декабря 1971 года	162
	АЭС Лагуна Верде	12 февраля 1974 года	203
Пакистан	Реактор PRR	5 марта 1962 года	34
	Бустерные стержни для реактора КАНУПП	17 июня 1968 года	116
Перу ^b	Исследовательский реактор и топливо для него	9 мая 1978 года	266
Румыния ^b	Реактор ТРИГА	30 марта 1973 года	206
	Экспериментальные твэлы	1 июля 1983 года	307
Таиланд ^b /США	Топливо для исследова- тельского реактора	30 сентября 1986 года	342
Турция ^b	Подкритическая сборка	17 мая 1974 года	212
Уругвай ^b	Реактор URR	24 сентября 1965 года	67
Филиппины ^b	Реактор PRR-1	28 сентября 1966 года	88
Финляндия ^b	Реактор FiR-1	30 декабря 1960 года	24
	Подкритическая сборка FINN	30 июля 1963 года	53
Чили	Реактор HERALD	19 декабря 1969 года	137
Югославия ^b	Реактор ТРИГА-II	4 октября 1961 года	32
	АЭС в Кршко	14 июня 1974 года	213
Ямайка ^b	Топливо для исследова- тельского реактора	25 января 1984 года	315
Япония ^b	JRR-3	24 марта 1959 года	3

Таблица (продолж.)

Участник(и) соглашения ^a	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
<i>(б) Постановка под гарантии в одностороннем порядке</i>			
Албания	Весь ядерный материал и установки	25 марта 1988 года	359
Алжир	Исследовательский реактор	23 февраля 1989 года (временно)	361
Аргентина	Реакторная энергетическая установка в Атуча	3 октября 1972 года	168
	Ядерный материал	23 октября 1973 года	202
	Реакторная энергетическая установка в Эмбальсе	6 декабря 1974 года	224
	Оборудование и ядерный материал	22 июля 1977 года	250
	Ядерный материал, материалы, оборудование и установки	22 июля 1977 года	251
	АЭС Атуча II	15 июля 1981 года	294
	Установка по производству тяжелой воды	14 октября 1981 года	296
	Тяжелая вода	14 октября 1981 года	297
	Ядерный материал	8 июля 1982 года	303
Вьетнам	Исследовательский реактор и топливо для него	12 июня 1981 года	293
Индия	Ядерный материал, материалы и установки	17 ноября 1977 года	260
	АЭС	27 сентября 1988 года	360
	Ядерный материал	11 октября 1989 года	374
Испания	Ядерный материал ^d	18 июня 1975 года	221
	АЭС в Вандельос ^d	11 мая 1981 года	292
	Определенные ядерные установки ^d	11 мая 1981 года	291 ^e
Корейская Народно-Демократическая Республика	Исследовательский реактор и ядерный материал для этого реактора	20 июля 1977 года	252
Куба	Ядерный исследовательский реактор и топливо для него	25 сентября 1980 года	298
	АЭС и ядерный материал	5 мая 1980 года	281
	Реактор нулевой мощности и топливо для него	7 октября 1983 года	311
Пакистан	Ядерный материал	2 марта 1977 года	248
Соединенное Королевство	Ядерный материал	14 декабря 1972 года	175
Чили	Ядерный материал	31 декабря 1974 года	256
	Ядерный материал	22 сентября 1982 года	304
	Ядерный материал	18 сентября 1987 года	350

Таблица (продолж.)

Участник(и) соглашения ^a	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
<i>(c) Соглашения, заключенные с государствами, обладающими ядерным оружием, на основе добровольных предложений</i>			
Китай	Ядерный материал на установках выбранных из перечня установок, представленного Китаем	18 сентября 1989 года	369
Соединенное Королевство	Ядерный материал на установках определенных Агентством	14 августа 1978 года	263
Соединенные Штаты Америки	Ядерный материал на установках, определенных Агентством	9 декабря 1980 года	288
Франция	Ядерный материал на установках, поставленных под гарантии	12 сентября 1981 года	290
Союз Советских Социалистических Республик	Ядерный материал на установках, выбранных из перечня установок, представленного СССР	10 июня 1985 года	327
<i>(d) Другие соглашения</i>			
Австрия ^d /Соединенные Штаты Америки		24 января 1970 года	152
Аргентина/Соединенные Штаты Америки		25 июля 1969 года	130
Бразилия/Германии, Федеративная Республика ^d		26 февраля 1976 года	237
Бразилия/Соединенные Штаты Америки		31 октября 1968 года	110
Венесуэла ^d /Соединенные Штаты Америки ^e		27 марта 1968 года	122
Израиль/Соединенные Штаты Америки		4 апреля 1975 года	249
Индия/Канада ^d		30 сентября 1971 года	211
Индия/Соединенные Штаты Америки		27 января 1971 года	154
Иран, Исламская Республика ^d /Соединенные Штаты Америки		20 августа 1969 года	127
Испания/Германии, Федеративная Республика ^d		29 сентября 1982 года	305
Испания/Канада ^d		10 февраля 1977 года	247
Испания/Соединенные Штаты Америки		9 декабря 1966 года	92
Колумбия/Соединенные Штаты Америки		9 декабря 1970 года	144

^a Внесена поправка в 1985 году, чтобы охватить определенные ядерные установки. Поправка вступила в силу 8 ноября 1985 года (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).

Таблица (продолж.)

Участник(и) соглашения ^a	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
Корейская Республика/Соединенные Штаты Америки		5 января 1968 года	111
Корейская Республика ^d /Франция		22 сентября 1975 года	233
Пакистан/Канада		17 октября 1969 года	135
Пакистан/Франция		18 марта 1976 года	239
Португалия ^d /Соединенные Штаты Америки ^c		19 июля 1969 года	131
Турция ^d /Соединенные Штаты Америки ^c		5 июня 1969 года	123
Филиппины ^d /Соединенные Штаты Америки		19 июля 1968 года	120
Швеция ^d /Соединенные Штаты Америки		1 марта 1972 года	165
Швейцария ^d /Соединенные Штаты Америки ^c		28 февраля 1972 года	161
Южная Африка/Соединенные Штаты Америки		26 июля 1967 года	98
Южная Африка/Франция		5 января 1977 года	244
Япония ^d /Канада ^d		20 июня 1966 года	85
Япония ^d /Франция		22 сентября 1972 года	171
Япония ^d /Соединенное Королевство		15 октября 1968 года	125

(e) Агентство также применяет гарантии в соответствии с двумя соглашениями (INFCIRC/133 и INFCIRC/158) к ядерным установкам на Тайване, Китай. Согласно решению, принятому Советом управляющих 9 декабря 1971 года, о том, что Китайская Народная Республика является единственным правительством, которое имеет право представлять Китай в Агентстве, отношения между Агентством и органами власти Тайваня носят неправительственный характер. Указанные соглашения осуществляются на этой основе.

- ^a Название страны в данной графе не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны, или территории, или ее органов власти, или установления ее границ.
- ^b Гарантии Агентства применяются к наименованиям, подлежащим постановке под гарантии в рамках этого(этих) соглашения(ий) о проекте(ах) в соответствии с соглашением в связи с Договором о нераспространении, охватывающим данное государство.
- ^c Требование о применении гарантий в соответствии с данным соглашением соблюдается путем применения гарантий в связи с соглашением от 12 июня 1981 года (INFCIRC/293).
- ^d Применение гарантий Агентства в соответствии с этим соглашением приостановлено, так как данное государство заключило соглашение в связи с Договором о нераспространении.
- ^e Применение гарантий Агентства в соответствии с данным соглашением приостановлено в США для выполнения положения, содержащегося в документе INFCIRC/288.

Планирование, руководство, координация, контроль и оценка

ПКГОГ

Оценка
эффективности

С целью завершения Постоянной консультативной группой по осуществлению гарантий (ПКГОГ) своих консультаций по долгосрочным руководящим материалам для будущей деятельности по гарантиям она провела два обычных совещания и два совещания рабочих групп. Рекомендации по соглашениям, основанным на документах INFCIRC/153 и INFCIRC/66 Rev.2 уже выработаны. На первом из двух обычных совещаний Агентство представило новый метод для использования при организации его программы исследований и разработок. ПКГОГ выработала рекомендации по этому методу и на своем втором совещании рассмотрела всеобъемлющий доклад о долгосрочных результатах работ по использованию этого метода.

Оценка достижения инспекционных целей за 1988 год проводилась в соответствии с критериями гарантий и результатами, доложенными Совету управляющих в Докладе об осуществлении гарантий (ДОГ). Критерии были направлены государствам-членам для того, чтобы облегчить им оценку качества процедур проверки Агентства и способствовать сотрудничеству между государствами и Агентством в деле применения гарантий. ДОГ был представлен в новом формате, разработанном с целью достижения более четкого представления информации по важнейшим аспектам гарантий.

Была продолжена подготовка унифицированных критериев осуществления и оценки гарантий с учетом рекомендаций, выработанных Постоянной консультативной группой по осуществлению гарантий (ПКГОГ) относительно долгосрочных руководящих принципов для достижения инспекционных целей и текущей практики, критериев и политики.

Дополнительная поддержка, предоставленная государствами-членами

Государства и организации, представляющие группы государств, имеющие официальные программы (начатые в указанном году)	Государства, имеющие контракты по исследованиям и разработкам и программы испытаний
Австралия 1989	Аргентина
Бельгия 1982	Австрия
Канада 1977	Болгария
Европейское сообщество по атомной энергии 1981	Чехословакия
Финляндия 1988	Венгрия
Франция 1983	Пакистан
Германская Демократическая Республика 1988	Швейцария
Германия, Федеративная Республика 1978	Югославия
Италия 1985	
Япония 1981	
Швеция 1987	
СССР 1982	
Соединенное Королевство 1980	
Соединенные Штаты Америки 1976	

Программы поддержки

На основе рекомендаций, вытекающих из рассмотрения программ поддержки гарантий, была начата передача государствам-членам некоторых заданий, вытекающих из координации и осуществления программ поддержки, причем административная структура была реорганизована с тем, чтобы обеспечить, что при управлении проектами исследований и разработок по гарантиям, осуществляемыми в рамках программ поддержки использовались приоритеты, указанные Агентством. Важной отличительной особенностью этого нового процесса является повышенное внимание, уделяемое ориентированной на продукцию связи получателю и разработчику, осуществляемой между Департаментом гарантий и программами поддержки государств-членов. С целью повышения эффективности управления и улучшения связи создана Система информации и связи для программ поддержки (СПРИКС).

Операции по гарантиям

Проверка

Осуществляя свою деятельность по проверке, Агентство обнаружило ряд несоответствий и аномалий. В основном они были незначительными и были удовлетворительным образом объяснены после проведения оценки или расследования.

Конкретная инспекционная деятельность включала в себя:

- В одном государстве впервые была проведена одновременная проверка фактически наличного количества материала, охватывающая необлученный низкообогащенный уран (НОУ) на всех установках топливного цикла НОУ.
- Проверку перемещения отработавшего топлива в пеналы для долгосрочного сухого хранения с использованием специально разработанных методов измерения, дополняемых применением мер сохранения и наблюдения при перевозке.
- На сложной современной установке по изготовлению топлива проводилась с небольшими затратами путем проведения инспекций на случайной основе с краткосрочным уведомлением проверка исключительно больших технологических потоков.

В сотрудничестве с соответствующими государствами была продолжена разработка новых модифицированных подходов к применению гарантий. Достигнуты следующие результаты:

- В ряде государств осуществлен подход к постановке гарантий легководных реакторов, использующих смешанное оксидное топливо (СОТ), основывающийся на применении мер по сохранению и наблюдению (С/Н) для обеспечения непрерывности информации о ранее проверенном СОТ.
- Разработан подход к применению гарантий для сооружаемого прототипа быстрого реактора-размножителя с тем, чтобы к запуску реактора необходимое контрольно-измерительное оборудование было уже смонтировано.
- На сложной установке по конверсии плутония осуществлен новый подход к применению гарантий; обсуждаются некоторые его улучшения.
- Достигнут значительный прогресс в разработке подхода к применению гарантий на сооружаемой установке по проверке критичности.
- Разработан подход к применению гарантий для комплекса горячих камер в одном государстве.

После обсуждения с государствами на ряде установок были внедрены новые оборудования и методы по гарантиям:

- Для регулярного использования при проверке облученного топлива на легководных реакторах в еще одном государстве было внедрено устройство для наблюдения черенковского свечения.
- Для проверки необлученного топлива на установках по изготовлению низкообогащенного уранового топлива в еще двух государствах были установлены нейтронные кольцевые детекторы.
- Завершены приемочные испытания и согласовано регулярное использование системы рентгеновского флюоресцентного анали-

та для оператора, предназначенной для измерения концентраций плутония в растворах.

- Подводная замкнутая телевизионная система (ЗТВ), предоставленная оператором, была одобрена для регулярного использования Агентством на установке по переработке топлива. На той же самой установке был успешно испытан и будет внедрен в 1990 году новый метод взятия проб на входе для целей учета ядерного материала. Новый метод разработан с целью улучшения процедур обращения с пробами и для сокращения задержек.
- На одной установке был успешно продемонстрирован монитор обогащения на первых ступенях каскадной установки. В другом государстве значительно продвинулась подготовка к вводу аналогичного устройства в эксплуатацию.
- Разработано и внедрено на нескольких установках новое программное обеспечение для персональных ЭВМ (ПЭВМ), обеспечивающее проверку массы плутония с использованием нейтронных счетчиков совпадений высокого уровня. Это программное обеспечение разработано с целью заменить сбор данных, осуществлявшийся системой HP-85, и оно позволяет хранить данные на дисках с возможностью их поиска и анализа.
- В стандартные методы сокращения объема данных на нескольких установках введен улучшенный алгоритм для измерения изотопов плутония с использованием гамма-спектроскопии.

Переговоры и связь с государствами

Совещания комитетов и другие регулярные контакты между Агентством и государствами-членами, включая рабочие мероприятия совместно с операторами установок, оказывали дополнительную помощь в улучшении осуществления гарантий:

- Бюро МАГАТЭ в Торонто и Токио по-прежнему вносили значительный вклад в эффективное осуществление гарантий. В Японии завершены переговоры по расширению функций бюро в Токио на уровне функций Регионального бюро.

Деятельность по проверке путем инспекций по гарантиям

	1987	1988	1989
Количество проведенных инспекций	2 133	2 128	2 196
Количество человеко-дней инспекционной деятельности	9 556	9 379	10 132
Количество печатей, поставленных на ядерный материал, или оборудования по гарантиям Агентства, демонтированного и впоследствии проверенного в Центральных учреждениях	12 500	15 500	Данные пока не поступили
Количество проанализированных проб плутония и урана	1 340	1 170	
Количество отчетов о результатах анализа	3 600	3 040	
Количество крупных установок, на которых инспекционные цели были достигнуты в отношении всей установки	214	248	254

**Примерное количество материала, подпадающего под применение гарантий
Агентства, по состоянию на конец 1989 года**

Тип материала	Количество материалов(т)			
	INFCIRC/153 ^a	INFCIRC/66 ^b	Государства, обладающие ядерным оружием	Количество ЗК
Ядерный материал				
Плутоний ^c , содержащийся в облученном топливе	190,0 ^d	19,8	68,0	35 606
Переработанный плутоний в топливных элементах	8,4	0	5,2	1 695
Переработанный плутоний в топливных элементах в активной зоне	1,1	0	0	136
Высокообогащенный уран (с обогащением по урану-235, равным или больше 20%)	10,5	0,3	0	252
Низкообогащенный уран (с обогащением по урану-235 меньше 20%)	24 606	1 994	7 233	10 399
Исходный материал ^e (природный или объединенный уран и торий)	36 519	2 710	17 905	4 325
<i>Всего в значимых количествах</i>				<i>52 413</i>
Неядерный материал^f				
Тяжелая вода	0	1 457	0	73

^a Охватывает соглашения о гарантиях, заключенные в связи с Договором о нераспространении и(или) Договором Тлателолко

^b Исключая установки в государствах, обладающих ядерным оружием; включая установки в Тайване, Китай.

^c Это количество включает приблизительно 63,9 ТТ (7987 ЗК) плутония, содержащегося в облученном топливе, данные о котором не сообщаются Агентством в соответствии с согласованными процедурами отчетности (плутоний, о котором не сообщено, содержится в облученных топливных сборках, по отношению к которым применяется подсчет учетных единиц и меры по сохранению и наблюдению).

^d Включает 9 Т (1125 ЗК) плутония, ранее включенного в инвентарный список государства в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2, и которые еще не охвачены отчетами государств в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/153.

^e В этой таблице не указаны данные по материалу, оговоренному в положениях подпунктов 34"а" и "b" документа INFCIRC/153 (Corrected).

^f Неядерный материал, подпадающий под применение гарантий Агентства в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2

— Успешно продвигались переговоры по Дополнительным положениям. Вступили в силу две Общие части к Дополнительным положениям (0 в 1988 году) и 88 (35 новых и 53 пересмотренных) приложений по установкам (49 в 1988 году), по некоторым из которых переговоры велись в течение более пяти лет. Завершены переговоры по Общей части Дополнительных положений, как это требуется в соответствии с соглашением об односторонней поставке под гарантии с государством, обладающим ядерным оружием. Завершены переговоры о приложениях по установкам для двух больших установок по конверсии.

ГАРАНТИИ

- Усилена связь с одним государством по вопросам, касающимся проектной информации, проверки проектной информации, подхода к применению гарантий и предоставления и монтажа контрольно-измерительной аппаратуры для сооружаемой в настоящее время пятиблочной АЭС с реакторами типа КАНДУ.
- Разработаны концепции гарантий для установки по конверсии природной двуокиси урана и для лаборатории по конверсии низкообогащенного урана в шестифтористый уран, и приложения по установкам были составлены и переданы государствам.
- После разработки подхода к применению гарантий были продолжены дискуссии с государством, обладающим ядерным оружием, о применении гарантий в соответствии с соглашением об односторонней постановке под гарантии в приемных и технологических подводных хранилищах на крупной установке по переработке топлива.
- Разработана концепция гарантий для быстрого реактора размножителя с жидкометаллическим теплоносителем, и были продолжены переговоры о приложении по установке.

Количество установок, находящихся под гарантиями или содержащих поставленный под гарантии ядерный материал, по состоянию на 31 декабря 1989 года

Категория установок	Количество установок			
	INFCIRC/153 ^a	INFCIRC/66 Rev.2 ^b	Государства, обладающие ядерным оружием	Всего ^c
Энергетические реакторы	166	16	1	183 (188)
Исследовательские реакторы и критические сборки	148	24	1	173 (172)
Установки по конверсии	5	3	0	8 (7)
Установки по изготовлению топлива	33	8	2	43 (41)
Установки по переработке топлива	4	1	0	5 (6)
Установки по обогащению	1	1	1	7 (7)
Отдельные установки для хранения	36	4	5	45 (41)
Прочие установки	48	3	0	51 (49)
Итого	445	60	10	515 (511)
Прочие места нахождения	376	29	0	405 (407)
Неядерные установки	0	2	0	2 (2)
Всего	821	91	10	922 (920)

^a Охватывает соглашения о гарантиях в связи с Договором о нераспространении и(или) Договором Тлателолко.
^b Исключая установки в государствах, обладающих ядерным оружием; включая установки в Тайване, Китай.
^c Для сравнения в скобках указаны данные за 1988 год.

Установки, находящиеся под гарантиями Агентства или содержащие поставленный под гарантии материал (по состоянию на 31 декабря 1989 года)

Энергетические реакторы

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Аргентина	АЭС "Атуча"	Лима	х
	ЭР "Эмбальсе"	Эмбальсе	-
Бельгия	BR3	Мол	х
	DOEL-1	Дозл	х
	DOEL-2	Дозл	х
	DOEL-3	Дозл	-
	DOEL-4	Дозл	-
	Tihange-1	Тианге	х
	Tihange-2	Тианге	-
	Tihange-3	Тианге	-
Болгария	Козлодуй-I, блок 1	Козлодуй	х
	Козлодуй-I, блок 2	Козлодуй	х
	Козлодуй-II, блок 1	Козлодуй	х
	Козлодуй-II, блок 2	Козлодуй	х
	Козлодуй-III, блок 1	Козлодуй	х
Бразилия	Ангра-1	Ангра-дос-Рейс	х
Венгрия	RAKS-I, блок 1	Пакш	х
	RAKS-I, блок 2	Пакш	х
	RAKS II, блок 1	Пакш	х
	RAKS-II, блок 2	Пакш	х
Германия, Федеративная Республика	AVR	Юлих	-
	GKW Гронде	Гронде	-
	GKN-2	Неккарвестхайм	х
	KKW BIBLIS-A	Библис	х
	KKW BIBLIS-B	Библис	х
	KKW Brokdorf	Брокдорф	-
	KKW Brunsbuttel	Брунсбюттель	х
	KKW Emsland	Линген	х
	KKW Grafenrheinfeld	Графенрейфельд	-
	KKW Isar	Оху бай Ландшют	х
	KKW Isar-2	Эссенбах	-
	KKW Krummel	Гесттахт	х
	KKW Muelheim-Kaerlich	Мюльхайм-Кэрлих	х
	KKW Neckarwestheim	Неккарвестхейм	х
	KKW Obrigheim	Обригхейм	х
	KKW Philippsburg-1	Филиппсбург	х
	KKW Philippsburg-2	Филиппсбург	-
	KKW RWE-Bauernwerk II, блок В	Гундремминген	х
	KKW RWE-Bauernwerk II, блок С	Гундремминген	х
	KKW Stade	Штаде	х
	KKW Unterweser	Штадланд	х
	KKW Wurgassen	Вюргассен	х

Энергетические реакторы (продолж.)

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
	KFK-MZFR	Эггенштайн- Леопольдсхафен	x
	KKW SNR-300	Калькар	-
	KNK	Эггенштайн- Леопольдсхафен	x
	Thorium Hochtemperatur Reaktor	Ханн	-
Германская Демократическая Республика	Bruno Leuschner-I, блок 1	Грейфсвальд	x
	Bruno Leuschner-I, блок 2	Грейфсвальд	x
	Bruno Leuschner-II, блок 3	Грейфсвальд	x
	Bruno Leuschner-II, блок 4	Грейфсвальд	x
	Bruno Leuschner-III, блок 5	Грейсвальд	-
	Rheinsberg PWR	Рейнсберг	x
Индия	RAPS, блок 1	Раджастхан	x
	RAPS, блок 2	Раджастхан	x
	TAPS, блок 1	Тарапур	x
Испания	TAPS, блок 2	Тарапур	x
	Almaraz-1	Альмарас	-
	Almaraz-2	Альмарас	-
	Asco-1	Аско	-
	Asco-2	Аско	-
	Cofrentes	Кофрентес	-
	Jose Cabrera	Альмонасид-де-Сорита	-
	Santa Maria de Garona	Санта-Мария-де-Гарона	-
	Trillo-1	Трильо	-
	Vandellos	Вандельос	-
Италия	Vandellos-2	Вандельос	-
	ENEL	Борго-Сабатино	x
	C.N. del Garigliano	Сесса Аурунка	x
	C.N. Caorso	Каорсо	x
Канада	C.N. Enrico Fermi	Трино-Верчеллезе	x
	Bruce A, блок 1	Тивертон	x
	Bruce A, блок 2	Тивертон	x
	Bruce A, блок 3	Тивертон	x
	Bruce A, блок 4	Тивертон	x
	Bruce B, блок 5	Тивертон	x
	Bruce B, блок 6	Тивертон	x
	Bruce B, блок 7	Тивертон	x
	Bruce B, блок 8	Тивертон	x
	Darlington A, блок 2	Боуменвиль	-
	Gentilly-2	Жантийи	x
	Picdering-A, блок 1	Пикеринг	x
	Picdering-A, блок 2	Пикеринг	x
	Picdering-A, блок 3	Пикеринг	x
Picdering-A, блок 4	Пикеринг	x	
Picdering-B, блок 5	Пикеринг	x	
Picdering-B, блок 6	Пикеринг	x	

Энергетические реактора (продолж.)

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
	Pickering-B, блок 7	Пикеринг	х
	Pickering-B, блок 8	Пикеринг	х
	Point Lepreau G.S	Пойнт-Лепро	х
Корейская Республика	Kori-1	Пусан	х
	Kori-2	Пусан	х
	Kori-3	Пусан	х
	Kori-4	Пусан	х
	Uljin-1	Ульджин	х
	Uljin-2	Ульджин	х
	Wolsung-1	Ульсан	х
	Yongwang 1	Пусан	х
	Yongwang 2	Пусан	х
Мексика	Laguna Verde 1	Альто-Лусеро	х
Нидерланды	Borssele	Борсселе	х
	Dodewaard NPP	Долеваард	х
Пакистан	KANUPP	Карачи	х
Союз Советских Социалистических Республик	НВАЭС, блок 5	Нововоронеж	х
Филиппины	PNPP-1	Моронг, Батаан	х
Финляндия	Loviisa-1	Ловиса	х
	Loviisa-2	Ловиса	х
	TVO-1	Олкилуото	х
	TVO-2	Олкилуото	х
Чехословакия	A1	Богунице	х
	Дуковани-2, блок 1	Дуковани	х
	Дуковани-2, блок 2	Дуковани	х
	EDU-1, блок 1	Дуковани	х
	EDU-1, блок 2	Дуковани	х
	V-1, блок 1	Богунице	х
	V-1, блок 2	Богунице	х
	V-2, блок 1	Богунице	х
V-2, блок 2	Богунице	х	
Швейцария	ККВ-I	Бецнау	х
	ККВ-II	Бецнау	х
	ККГ	Гесген-Деникен	х
	ККЛ	Лейбештадт	х
	ККМ	Мюлеберг	х
Швеция	Barseback I	Мальме	х
	Barseback II	Мальме	х
	Forsmark I	Упсала	х
	Forsmark II	Упсала	х
	Forsmark III	Упсала	х

Энергетические реакторы (продолж.)

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
	Oskarshamn I	Оскарсхамн	x
	Oskarshamn II	Оскарсхамн	x
	Oskarshamn III	Оскарсхамн	x
	Ringhals I	Гетеборг	x
	Ringhals II	Гетеборг	x
	Ringhals III	Гетеборг	x
	Ringhals IV	Гетеборг	x
Югославия	Krsko	Кршко	x
Южная Африка	Koeberg-1	Кейптаун	x
	Koeberg-2	Кейптаун	x
Япония	Fugen	Цуруга-Фукуи	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	Окума-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ni-1	Нараха-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ni-2	Нараха-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ni-3	Нараха-Фукусима	x
	Fukushima Dai-Ni-4	Нараха-Фукусима	x
	Genkai-1	Киусу	x
	Genkai-2	Киусу	x
	Намаока-1	Хамаока-чо	x
	Намаока-2	Хамаока-чо	x
	Намаока-3	Хамаока-чо	x
	Ikata-1	Нисиува-гун	x
	Ikata-2	Нисиува-гун	x
	Kashiwazaki-1	Ниигата	x
	Kashiwazaki-2	Ниигата	x
	Kashiwazaki-5	Ниигата	x
	Mihama-1	Михама-Фукуи	x
	Mihama-2	Михама-Фукуи	x
	Mihama-3	Михама-Фукуи	x
	Ohi-1	Охи-чо, Фукуи-кен	x
	Ohi-2	Охи-чо, Фукуи-кен	x
	Onagawa-1	Мияки-кен	x
	Sendai-1	Сендаи	x
	Sendai-2	Сендаи	x
	Shimane-1	Касима-чо	x
	Shimane-2	Касима-чо	x
	Takahama-1	Такахама	x
	Takahama-2	Такахама	x
	Takahama-3	Такахама	x
	Takahama-4	Такахама	x
	Tokai-1	Токай-Мура	x
	Tokai-2	Токай-Мура	x
	Tomari-1	Томари-Мура	x
	Tsuruga-1	Цуруга	x
	Tsuruga-2	Цуруга	x

Исследовательские реакторы и критические сборки

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Алжир	Реактор NVR	Вилайя де Типаса	-
Австралия	YIFAR	Лукас-Хайтс	х
	MOATA	Лукас-Хайтс	х
	CF	Лукас-Хайтс	х
Австрия	ASTRA	Зайберсдорф	х
	SAR	Грац	х
	Trige II	Вена	х
Аргентина	RA-1	Конституентес	х
	RA-2	Конституентес	х
	RA-3	Эсейса	х
	RA-4	Росарио	х
	RA-6	Барилоче	х
	RA-0	Кордова	-
Бангладеш	Atomic Energy Research Est.	Ганакбари Савар Дакка	х
Бельгия	BRO2	Мол	х
	BR1-CEN	Мол	х
	BR2-CEN	Мол	х
	CEN-Venuc	Мол	х
	Thetic	Гент	х
Болгария	ИРТ-2000	София	х
Бразилия	IEAR-1	Сан-Паулу	х
	RIEN-1	Рио-де-Жанейро	х
	Triga-CDTN	Белу-Оризонти	х
Венгрия	Учебный реактор	Будапешт	х
	BBP-CM	Будапешт	х
	ZR-6	Будапешт	х
Венесуэла	RV-1	Альтос-де-Пипе	х
Вьетнам	Da-Lat, исследовательский реактор	Да-Лат	
Германия, Федеративная Республика	FMRB	Брауншвейг	х
	FRF-2	Франкфурт	х
	FRM	Гархинг	х
	GKSS-FRG1	Гестхахт	х
	GKSS-FRG2	Гестхахт	х
	KFA-FRJ1	Юлих	х
	KFA-FRJ2	Юлих	х
	SUR 100	Бремен	х
	SUR 100	Эггенштайн-Леопольдс-хафен	х
	SUR 100	Ганновер	х
	SUR 100	Киль	х
SUR 100	Гамбург	х	

Исследовательские реакторы и критические сборки (продолж.)

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Германия, Федеративная Республика	SUR 100	Ульм	х
	SUR 100	Штутгарт	х
	SUR 100	Фуртванген	х
	SUR 100	Дармштадт	х
	SUR 100	Ахен	х
	Triga	Майнц	х
	Triga	Ганновер	х
	Triga II	Гейдельберг	х
	BER-2	Берлин (Западный) ^b	х
SUR 100	Берлин (Западный) ^b	х	
Германская Демократическая Республика	RAKE	Россендорф	х
	RRR	Россендорф	х
	Учебный реактор АКР	Дрезден	х
	Учебно-исследовательский реактор	Циттау	х
	BBP-SM	Россендорф	х
Греция	GRR-1	Аттики	х
Дания	DR-1	Роскильде	х
	DR-3	Роскильде	х
Египет	Ядерный исследовательский центр	Иншас	х
Заир	Triga-Zaire	Киншаса	х
Израиль	IRR-1	Сорек	х
Индонезия	Gama	Джокьякарта	х
	MPR-30	Серпонг	-
	PPTN	Бандунг	х
Ирак	IPT-5000	Багдад, Тувайта	х
	Tamuz-2	Багдад, Тувайта	х
Иран, Исламская Республика	TSPRR	Тегеран	х
Испания	ARBI	Бильбао	-
	ARGOS	Барселона	-
	CORAL-1	Мадрид	-
	JEN-1 и JEN-2	Мадрид	-
Италия	AGN-201	Палермо	х
	CESNEF-L54	Милан	х
	ESSOR	Испра	х
	RB-3	Монтекуччолино	х
	RTS-1	Сан-Пиетро-а-Градо	х
	TAPIRO	Санта-Мария-ди-Галерия	х
	Triga-RC1	Санта-Мария-ди-Галерия	х
	Triga-2	Павия	х

Исследовательские реакторы и критические сборки (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Канада	McMaster	Гамильтон	х
	NRU	Чок-Ривер	х
	NRX	Чок-Ривер	х
	PTR	Чок-Ривер	х
	Slowpoke-AECL	Оттава	х
	Slowpoke-Delhousie Univ.	Галифакс	х
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	Монреаль	х
	Slowpoke-Saskatchewan	Саскатун	х
	Slowpoke-Toronto University	Торонто	х
	Slowpoke-Univ. of Alberta	Эдмонтон	х
	Slowpoke-Kingston	Кингстон	-
	WR-1	Пинава	х
ZED-2	Чок-Ривер	х	
Колумбия	IAN-R1	Богота	х
Корейская Народно-Демокра- тическая Республика	Критсборка	Ньенпхён	х
	ИРТ-ДПРК	Ньенпхён	х
Корейская Республика	Triga II	Сеул	х
	Triga III	Сеул	х
	Универ. Кьён Хи	Сеул	х
Ливийская Арабская Джамахирия	ИРТ-Тажура	Тажура	х
Малайзия	Puspati	Банги, Салангор	х
Мексика	Triga III	Окойоакак	х
	SUR 100	Мехико	х
Нидерланды	HOR	Делфт	х
	HFR	Петтен	х
	LFR	Петтен	х
Норвегия	HBWR-Halden	Халден	х
	JEER-II	Хеллер	х
Пакистан	PARR	Равалпинди	х
Перу	Центр ядерных исследований	Сан-Борха	-
	RP-0	Лима	х
Польша	Agata	Сверк	х
	Anna	Сверк	х
	Ewa	Сверк	х
	Maria	Сверк	х
	Maryla	Сверк	х
Португалия	RPI	Сакавем	х

Исследовательские реакторы и критические сборки (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Румыния	RP-01	Маргуреле	х
	Triga II	Питешти-Колибаси	х
	ВВР-С	Маргуреле	х
Союз Советских Социалистических Республик	Исследовательский реактор ИР-8	Москва	х
Таиланд	TRR-1	Бангкок	х
Турция	TR-1	Стамбул	х
	ITU-TRR	Стамбул	х
Уругвай	Lockheed	Монтевидео	х
Филиппины	PRR-1	Дилиман, Кесон-Сити	х
Финляндия	Triga II	Отаниеми	х
Чехословакия	LR-0	Реж	х
	SR-OD	Вохов	х
	Учебн. реактор универс. VR-1P	Прага	х
	ВВР-С	Реж	х
Чили	La Reina	Сантьяго	х
	Lo Aguirre	Сантьяго	х
Швейцария	AGN 201P	Женева	х
	AGN 211P	Базель	х
	Crocus	Лозанна	х
	Proteus	Вюренлинген	х
	Saphir	Вюренлинген	х
Швеция	R2	Стулсвик	х
	R2-0	Стулсвик	х
Югославия	RA	Винча	х
	RB	Винча	х
	Triga II	Любляна	х
Южная Африка	SAFARI-I	Пелиндаба	х
Ямайка	Центр ядерных наук	Кингстон	х
Япония	DCA	Оарай-Мачи	х
	FCA	Токай-Мура	х
	HTR	Кавасаки-ши	х
	JMTR	Оарай-Мачи	х
	JMTR-CA	Оарай-Мачи	х
	JOYO	Оарай-Мачи	х
	JRR-2	Токай-Мура	х
	JRR-3	Токай-Мура	х
	JRR-4	Токай-Мура	х
	Исследовательский реактор университета Кинки	Коваке	х
	KUCA	Куматори-чо	х
KUCA	Куматори-чо	х	

Исследовательские реакторы и критические сборки (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Япония (продолжение)	KUCA	Куматори-чо	x
	KUR	Куматори-чо	x
	Исследовательский реактор Технологического колледжа Мусаши	Кавасаки	x
	N.S. Mitsu	Минато-Мачи	x
	NAIG-CA	Кавасаки-ку	x
	NSRR	Токай-Мура	x
	Исследовательский реактор университета Риккио	Нагасаки	x
	TCA	Токай-Мура	x
	TODAL	Токай-Мура	x
	TTR	Кавасаки-ши	x
VHTRC	Токай-Мура	x	

Установки по конверсии, включая опытные установки

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Аргентина	Опытная установка по конверсии UO_2	Кордова	-
	Установка по изготовлению уранового порошка	Конституентес	-
Канада	CAMECO	Порт-Хоуп	x
Мексика	Установка по конверсии UO_2	Салазар	-
Япония	Japan Nuclear Fuel Conversion Co.Ltd.	Токай-Мура	x
	Ningyo R + D	Нингио	x
	PCDF	Токай-Мура	x
Аргентина	Установка по изготовлению твэлов "Атуча"	Эсейса	-
	Установка по изготовлению топлива (КАНДУ)	Эсейса	-
	Опытная установка по изготовлению топлива (из высокообогащенного урана)	Конституентес	x
	Установка по изготовлению топлива для исследоват. реактора	Конституентес	-

Установки по изготовлению топлива, включая опытные установки (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Бельгия	Belgonucleaire-BN-MOX	Дессель	x
	FBFC	Дессель	x
	Установка по сборке COT FBFC	Дессель	-
Бразилия	Установка по изготовлению топлива, Ресенде	Ресенде	x
Германия, Федеративная Республика	Ехлон	Линген	x
	NUKEM	Вольфганг	x
	Siemens Uran	Ханау	x
	Siemens Uran	Карлштейн	x
	Siemens-MOX	Ханау	x
Дания	Metallurgy	Роскильде	x
Индия	EFFP-NFC	Хайдерабад	x
Индонезия	Опытная установка для испытания ТВЭЛ (IEBE)	Серпонг	x
	Установка по изготовлению топливных элементов для исследовательских реакторов (IPEBRK)	Серпонг	x
Ирак	ERLFF	Багдад, Тувайта	x
Испания	Металлургический завод CIEMAT	Мадрид	-
	Установка по изготовлению топлива, ENUSA	Хусбадо	-
Италия	COREN	Салуджа	x
	Fabnuc	Боско-Маренго	x
	IFEC	Салуджа	x
Канада	GEC	Питерборо	x
	GEC	Торонто	x
	Установка по изготовлению CRNL	Чок-Ривер	x
	Zirkatec P.I.Ltd.	Порт-Хоуп	x
Корейская Республика	CFFPP	Деджон	x
	Установка по изготовлению низкообогащенного уранового топлива	Деджон	x
Мексика	Установка по изготовлению топлива	Окойякак	-
Румыния	Romfuel	Питешти Колибаси	x

Установки по изготовлению топлива, включая опытные установки (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Соединенные Штаты Америки	General Electric Co.	Уилмингтон, шт. Северная Каролина	х
	Badcock & Wilcox	Линчбург, шт. Вайоминг	х
Швеция	ASEA - АТОМ	Вестерос	х
Япония	JNF	Йокосука	х
	MNF	Токай-Мура	х
	NFI (Kumatori-1)	Куматори, Осака	х
	NFI (Kumatori-2)	Куматори, Осака	х
	NFI (Tokai) Fuel Fabrication	Токай-Мура	х
	PFPF	Токай-Мура	х
Германия, Федеративная Республика	PFPF	Токай-Мура	х
	WAK	Эггенштейн-Лисопольдсхаузен	х
Индия	PREFRE	Тарапур	х
Италия	EUREX	Салуджа	х
	ITREC-Trisaia	Ротонделла	х
Япония	Установка по переработке топлива, Токай	Токай-Мура	х

Установки по обогащению топлива, включая опытные установки

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Бразилия	Установка по обогащению Sep. Nor.	Ресенде	-
Германия, Федеративная Республика	Uranit*	Юлих	-
	URENCO Deutschland	Гронау	х
Нидерланды	Ультрацентрифуга*	Альмело	-
	URENCO Nederland	Альмело	х
Соединенное Королевство	Центрифужная установка DNFL и связанное с ней хранение	Кейпенхерст	х
Япония	Установка по обогащению урана	Нинге	х

* Объект, имеющий отношение к технологии обогащения.

Отдельные хранилища

Государство ¹	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Аргентина	Хранилище обедненного шести-фтористого урана	Барилоче	-
	Хранилище урана, обогащенного до 20%	Как	-
Бельгия	Хранилище BN UF6	Дессель	x
	Belgorprocess	Мол	x
	FBCF	Дессель	-
Болгария	AFKS	Козлодуй	-
Германия, Федеративная Республика	Bundeslager	Вольфганг	-
	Exxon Nuclear UF6 Lageranlage	Линген	-
	KFK-FR-2	Эггенштейн-Леопольдхафен	x
	KFA Jülich Lager AVR Kugeln	Юлих	x
	LSG UF6 Freilager	Ханану	-
	TNH GesmbH	Ланиберген	-
	TNH GesmbH Urananlage	Ханану Биркенфельд	- x
Германская Демократическая Республика	Установка промежуточного хранения для отработавших топливных сборок	Грайфсвальд	-
Дания	Riso Store	Роскильде	x
Ирак	Отдельное хранилище	Багдад, Тувайта	x
Испания	ENUSA Almacén UF6	Сайлисес	-
Италия	Avogadro	Салуджа	x
	Deposito Prodotti Uraniferi	Боско-Маренго	x
	Ispra Central Storage	Испра	x
	Lab.di Misura Nucleare Perla	Испра	-
Канада	Bruce A	Тивертон	x
	Bruce B	Тивертон	x
	CRNL	Чок-Ривер	x
	Сухое хранилище отработавшего топлива CRNL	Чок-Ривер	- -
	Douglas Point	Тивертон	x
	Gentilly-1	Жезтийи	x
	Долговременное хранилище в CRNL	Чок-Ривер	-
	Pickering WARE	Пикеринг Пинава	x x
Люксембург	International Metals S.A.	Люксембург-Доммельданг	x

Отдельные хранилища (продолж.)

Государство*	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Пакистан	Хранение на государственном складе	Карачи Малир	х
Португалия	Instalacao de Armazenagens	Сакавем	х
Соединенное Королевство	Хранилище 9 BNF PLK	Селлафилд	х
	Хранилище плутония в Селлафилде	Селлафилд	х
	Бассейновое хранилище оксидного топлива THORP	Селлафилд	х
Финляндия	Долговременное хранилище для TVO	Олкилоуто	-
Франция	COGEMA UP2, бассейны для хранения отработавшего топлива	Ла-Аг	-
Чехословакия	AFRC	Богунце	-
Швейцария	Хранилище Diorit	Вюренлинген	х
Швеция	Центральное долговременное	Оскаршамн хранилище	-
Япония	KUFFS	Киото	х
Австралия	Исследовательская лаборатория	Лукас-Хайтс	х
Аргентина	Labo. de Calificación	Конституентес	-
Бельгия	BCMN	Гел	х
	CEN-Labo	Мол	х
	CEN-WASTE	Мол	-
	I.R.E.	Флерус	х
	PULAB	Мол	х
Венгрия	Институт изотопов	Будапешт	х
Германия, Федеративная Республика	KFA-heisse Zellen	Юлих	х
	Институт ядерной физики-1	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	KFK-heisse Zellen	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	KFK/INCH	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	KFK/IMF3	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	KWU-heisse Zellen	Карлштейн	х
	Lab. d. KFA Julich Transuran	Юлих Эггенштейн-Леопольдсхафен	х х
Германская Демократическая Республика	Uran Technikum	Россендорф	-

Прочие установки

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Дания	Hotcell Plant	Роскилле	x
Испания	CIEMAT Lab-U	Мадрид	-
	CIEMAT Lab-U	Мадрид	-
Италия	CNEN-LAB. PU.	Санта-Мария-ди-Галерия	x
	CNEN-LAB. TEC.	Санта-Мария-ди-Галерия	x
	ESSOR	Испра	-
	Объединенный исследовательский центр	Испра	-
Канада	Physics, Chemistry, Fuel Eng., Health Phys., R + D	Чок-Ривер	x
Корейская Республика	PIEF	Дежон	x
Нидерланды	ECN + JRC	Петтен	x
	Kema Lab.	Арнем	x
Норвегия	Исследовательские лаборатории	Хеллер	x
Польша	Институт ядерных исследований	Сверк	x
	Различные места хранения, объединенные в одну зону баланса материалов	Различные места хранения	x
Чехословакия	Институт ядерного топлива (UJP)	Збраслав	x
	Исследовательские лаборатории	Реж	x
Швейцария	Федеральный институт реакторных исследований	Вюренлинген	x
Швеция	Центральное хранилище свежего топлива	Студсвик	x
	RO	Студсвик	x
Южная Африка	Комплекс горячих камер	Пелиндаба	x
Япония	JAERI-Oarai R&D	Оарай-Мачи	x
	JAERI-Tokai R&D	Токай-Мура	x
	MHI-FL	Токай-Мура	-
	Mitsubishi, Atomic Power Industries	Токай-Мура	-
	NERL, Токийский университет	Токай-Мура	x
	NFD	Оарай-Мачи	x
	NFI Tokai II	Токай-Мура	x
	Нейтронная радиационная установка NRF	Цукуба	x
	PNC FMF	Оарай-Мачи	x
	PNC IRAF	Оарай-Мачи	x
	PNC-Oarai R&D	Оарай-Мачи	x
	PNC Tokai R&D	Токай-Мура	x
Лаборатория урановых материалов	Оарай-Мачи	x	

Неядерные установки

Государство ^a	Сокращенное название установки	Местонахождение	Действующие дополнительные положения
Аргентина	Установка по производству тяжелой воды	Арройито	-
	Хранилище тяжелой воды	Буэнос-Айрес	x

^a Название страны в данной графе не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны, или территории, или ее органов власти, или установления ее границ.

^b Интересы Западного Берлина в системе Организации Объединенных Наций представляет Федеративная Республика Германия.

Примечание. Агентство применяло также гарантии на Тайване, Китае, на шести энергетических реакторах, шести исследовательских реакторах/критических сборках, одной опытно-промышленной установке по конверсии урана, двух установках по изготовлению топлива и одной установке для проведения научных исследований и разработок.

Поддержка гарантий

Системы гарантий для:
— установок по
изготовлению
смешанного оксидного
топлива

Продолжался монтаж контрольно-измерительной аппаратуры на автоматизированной установке по изготовлению смешанного оксидного топлива, причем были введены в эксплуатацию измерительные системы для топливных сборок и топливных стержней, системы анализа для технологического порошка, таблеток и скрапа, счетчики для перчаточных боксов и системы анализа небольших проб, использующие на метод анализа нейтронных совпадений. С целью накопления опыта были введены во временную эксплуатацию усовершенствованные системы сохранения и наблюдения для автоматизированного хранилища порошкообразного СОТ. Успешно продвигались работы, имеющие целью внедрить на установке учет в режиме, близком к режиму реального времени, причем были успешно проведены пробные испытания анализов оператора и Агентства и программного обеспечения для контроля аутентичности. Завершены приемочные испытания, и с Агентством достигнуто соглашение о регулярном использовании термического квадрупольного масс-спектрометра оператора для изотопного анализа плутония на месте.

С группой государств начато обсуждение с целью определить подходы к применению гарантий на сооружаемой новой крупной автоматизированной установке по изготовлению смешанного оксидного топлива. Проведен анализ концепций гарантий и требуемого для этой установки оборудования. Значительный вклад в концепции был обеспечен в рамках программы поддержки государства-члена.

— многоблочных АЭС

На многоблочной АЭС с реакторами типа КАНДУ смонтирована первая система контроля выгрузки топлива из активной зоны (СКВ), и эта система прошла предварительные испытания. Результаты подтвердили ожидаемые параметры обнаружения излучения при измерениях фонового излучения. Перед вводом СКВ в эксплуатацию на установке успешно проводились инспекции на случайной основе с краткосрочным уведомлением.

— установок по
производству
тяжелой воды

Завершены все модификации, необходимые для будущего монтажа оборудования с целью постановки под гарантии установки по производству тяжелой воды. С соответствующим государством обсуждается программа по подготовке, испытаниям и оценке оборудования и концепций.

— установок по
переработке топлива

Обсужден график сооружения крупной установки по переработке топлива, и подготовлен обзор проекта. Сформирована рабочая группа, и проведены предварительные неофициальные обсуждения в связи с аналитической лабораторией на месте и рабочими помещениями для инспекторов.

В конце года вступило в силу Приложение по установке для крупного хранилища отработавшего топлива на заводе по переработке топлива в государстве, обладающем ядерным оружием. Осуществлены мероприятия по проектированию, монтажу и испытаниям большой системы сохранения и наблюдений на этой установке. Работа осуществлялась в сотрудничестве с программами поддержки государства-члена.

Системные исследования

Была продолжена работа по разработке и осуществлению подхода к применению гарантий для крупных проектов. Была также оказана поддержка практическому осуществлению подхода к применению гарантий в связи с внедрением ультразвуковой системы опечатывания для подводных хранилищ отработавшего топлива на реакторах КАНДУ.

Начата работа над подходами к применению гарантий для новых крупномасштабных установок по переработке топлива, запуск которых запланирован на середину 1990-х годов. Для координации работ по программе была создана внутренняя группа по проекту. Организованы две подгруппы: одна — для анализа общих вопросов и выработки руководящих принципов формирования политики в области применения гарантий на установках по переработке топлива, а другая — для рассмотрения вопросов, специфических для установок.

Услуги в связи с эксплуатацией оборудования

	1987	1988	1989
Количество находящихся в эксплуатации двойных фотокамер	268	268	278
Количество стремонтированных и испытанных фотокамер	364	301	288
Уровень отказов двойных фотокамер	0,7%	0,6%	0,5%
Количество пленок с данными наблюдений, проявленных в Центральных учреждениях	1794	1658	1860
Количество проверенных печатей	12 456	15 508	13 543
Количество отгрузок оборудования	237	264	354
Количество отгрузок ядерного материала и химикалий	123	113	124
Количество обработанных заказов на приобретение оборудования	679	892	1240
Количество проб, проанализированных АЛГ и САЛ	1344	1173	1199

Системные исследования (продолж.)

Агентство продолжило свое участие в многонациональных совещаниях под эгидой ЛАСКАР (гарантии на крупномасштабных установках по переработке топлива). Завершены обсуждения в связи с зоной хранения отработавшего топлива и зоной первых технологических этапов. Начата работа над второй частью деятельности ЛАСКАР, связанной с технологической зоной и зоной хранения продукции установок по переработке топлива.

Разработка приборов и предоставление оборудования

В качестве части программы по замене фотографических блоков оптического наблюдения были успешно завершены широкие испытания надежности и полевые испытания в связи с вводом в эксплуатацию новых систем замкнутого телевидения (модульной интегральной видеосистемы (МИВС), и было дано разрешение на использование первых систем в инспекциях. Размещены заказы на приобретение первых блоков промышленного изготовления, включающих конструкци-

онные изменения, по результатам приемочных полевых испытаний. Этот проект предусматривал значительные усилия по обеспечению качества.

Способность Агентства производить на местах изотопные измерения плутония была значительно подкреплена путем внедрения нового программного обеспечения, включая весьма эффективный алгоритм сокращения объема данных и новую современную электронику, которые повысят максимальную точность и сократят время измерения.

Закончена работа над универсальным пакетом программного обеспечения для всех пассивных нейтронных счетчиков совпадений, и этот пакет введен в повседневную эксплуатацию.

Приобретен и в настоящее время проходит испытание на ядерной установке полевой блок, позволяющий выявить случаи манипуляции с телевизионными сигналами, передаваемыми по линиям передачи данных без защиты. На двух сложных установках в одном государстве успешно завершены полевые испытания большой системы сохранения и наблюдения, включающей в себя портальный монитор, датчики проникновения и камеры ЗТС. Согласованы функциональные технические характеристики системы контроля аутентичности, и создается сама система. Система разрабатывается с целью сократить объем инспекционной деятельности Агентства, а также снизить дозы облучения инспекторов и операторов.

Продолжается разработка системы атрибутов отработавшего топлива (САОТ). Система позволит производить на местах проверку отработавшего топлива (в топливных сборках легководных реакторов или реакторов КАНДУ). Один из вариантов успешно прошел испытания после монтажа в бассейне для хранения топлива реактора с перегрузкой на мощности.

Проведено совещание Консультативной группы с целью обсуждения измерений методом НРА. Основное внимание в нем было уделено стандартам и процедурам калибровки, и был подготовлен доклад, содержащий обновленную информацию о стандартах НРА и включающий ряд рекомендаций, направленных на улучшение разработки, внедрения и повышение эффективности стандартов для неразрушающих измерений в целях гарантий Агентства.

В общей сложности было рассмотрено 2289 инспекционных отчетов (2417 в 1988 году) и 2494 инспекционных заявления (2612 в 1988 году), и применялись проверки с компьютеризованным контролем качества. Регулярно составлялись отчеты о качестве и своевременности комплектов документации по инспекциям. Среднее время от инспекции до отправки результатов соответствующему государству сократилось до 50 дней (64 в 1988 году и 83 в 1987 году).

Продолжался контроль работ по проверке печатей. В рамках этой программы в качестве необъявленного контроля функции проверки в Центральных учреждениях представлялись преднамеренно измененные печати. Кроме того, на случайной основе отбирался ряд инспекционных отчетов, и проводилось углубленное рассмотрение документации по применению наблюдения. Проводились обзоры своевременности отчетности о результатах разрушающего анализа.

Деятельность в
области стандартизации
и обеспечения качества

Статистический анализ

Материально-балансовые оценки были произведены для 80 периодов баланса материала и 72 зон баланса материалов, охватывающих деятельность по проверке на 53 установках. Методика оценки была расширена таким образом, что допускала включение измерений с неразрушающей проверкой.

Продолжен сбор и анализ данных, необходимых для определения качества измерительных систем. В прошлом эти данные получались главным образом в результате разрушающего анализа, проводимого в Аналитической лаборатории по гарантиям, в Сети аналитических лабораторий, а также операторами. Массивы данных были расширены с тем, чтобы они включали результаты для ряда систем неразрушающих измерений. Оценки показателей проверки, полученные на основе этих данных, используются в материально-балансовых оценках, в парных оценках операторов и инспекторов, при расчетах планов отбора инспекционных проб и контроле качества измерительных систем.

Обработка данных

Конфигурация ЭВМ была расширена путем добавления внешнего ЗУ на магнитных дисках, чтобы иметь две копии базы данных таким образом, чтобы производственную деятельность можно было отделить от развития применения, что приведет к повышению надежности и безопасности.

Продолжалось развитие и внедрение систем на базе ПЭВМ для использования инспекторами в поле. Завершена версия системы полевой поддержки инспекторов (СППИ), включающая все функциональные требования, а также системную и пользовательскую документацию. Система в настоящее время введена в повседневное использование на двух крупных установках и рассматривается к использованию на других. Система печатей на базе ПЭВМ была установлена в одном Региональном бюро и на четырех установках. Эта система предназначена для контроля имеющегося количества печатей на площадках. Разработана и передана для использования инспекторам система на базе ПЭВМ для автоматической обработки данных измерений счетчика нейтронных совпадений высокого уровня.

Значительно повышена надежность и эффективность линии передачи данных между Центральными учреждениями и Региональным бюро в Торонто, что достигнуто благодаря использованию сети с коммутацией пакетов. Система связи регулярно используется для ввода и передачи данных по инспекциям.

Разработано новое программное обеспечение для подсистемы согласования переходов, что снижает рабочую нагрузку конторских работников и повышает уровень обеспечения качества. Обеспечено хранение и ведение на ЭВМ данных о стратификации ядерного материала на установках. Эти данные используются для планирования и ведения инспекционной деятельности и для подготовки компьютеризованных инспекционных отчетов (КИО).

Начато создание новой компьютеризованной системы, обеспечивающей более эффективную обработку направляемых Агентству данных о материале, который не достиг начальной точки применения гарантий.

Агентство в консультациях с государствами-членами пересмотрело представление информации о своевременности отчетов, содержащейся в выпускаемом раз в полгода заявлении о зарегистрированном количестве материала. Эта информация используется также при подготовке ДОГ и направляемых государствам заявлений о выводах, сделанных в результате осуществления инспекционной деятельности по гарантиям.

Значительные усилия были направлены на поддержание соответствия текущего программного обеспечения информационной системы МАГАТЭ по гарантиям (ИСИС) дополнительным требованиям пользователей, в частности, в отношении систем учета, инспекций и управления в связи с гарантиями, контроля качества данных инспекций, системы отчетов о наблюдении и критериев осуществления и оценки гарантий. Большая часть работы по пересмотру пользовательской документации завершена.

В качестве последующих мероприятий по рекомендациям международной группы экспертов по укреплению ИСИС был осуществлен ряд работ, включая полный пересмотр программы контроля качества КИО (одной из самых больших и наиболее сложных частей программного обеспечения ИСИС) и разработку системы контроля применений, обеспечивающей полные и точные сведения о суммарных ресурсах ЭВМ.

Для новых инспекторов было проведено двое вводных курсов. Они включали в себя практические занятия в Германской Демократической Республике и в СССР. В Центральных учреждениях и в полевых условиях были организованы двадцать шесть курсов повышенного типа и курсов повышения квалификации для специалистов, а также отдельная подготовка в области НРА и сохранения/наблюдения. Государства-члены продолжили предоставление значительной поддержки в деле организации и проведения учебных курсов.

Подготовка кадров

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Курсы для молодых специалистов из развивающихся стран	Центральные учреждения	5	1 год
Осуществление государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) (региональные курсы)	Австралия	14	3 недели
Осуществление государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) (курсы повышенного типа)	США	25	3 недели
Семинар по учетным данным по гарантиям	Центральные учреждения	55	1 неделя

Руководство и оказание поддержки

Администрация

**Изменение
статьи VI.A.1
Устава**

Изменение статьи VI.A.1 Устава Агентства, предусматривающее назначение Советом управляющих ежегодно 10 вместо 9 государств-членов, "наиболее развитых в технологии атомной энергии, включая производство исходных материалов", по состоянию на конец года признано 76 государствами-членами. Таким образом, изменение вступило в силу 28 декабря 1989 года, в день, когда оно было признано двумя третями государств-членов.

**Конвенции,
относящиеся к
ядерным авариям**

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (воспроизведена в документе INFCIRC/335), которая вступила в силу 27 октября 1986 года, в течение 1989 года ратифицирована или одобрена 9 государствами, и к ней присоединились 4 государства. В общей сложности по состоянию на конец года число подписавших составило 72 и число участников — 45.

Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (воспроизведена в документе INFCIRC/336), которая вступила в силу 26 февраля 1987 года, в течение 1989 года ратифицирована или одобрена 8 государствами и к ней присоединились 4 государства. В общей сложности по состоянию на конец года число подписавших составило 70 и число участников — 40.

**Конвенция о
физической защите**

Конвенция о физической защите ядерного материала (воспроизведена в документе INFCIRC/274/Rev.1), которая вступила в силу 8 февраля 1987 года, в течение 1989 года ратифицирована или принята 2 государствами, и к ней присоединилось 1 государство. По состоянию на конец года 46 государств и ЕВРАТОМ подписали Конвенцию и 28 государств являлись ее участниками.

**Соглашение о
привилегиях и
иммунитетах МАГАТЭ**

В течение 1989 года еще одно государство приняло Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ (воспроизведено в документе INFCIRC/9/Rev.1), и, иммунитетах МАГАТЭ таким образом, общее число принятий составило 62.

**Соглашения,
относящиеся
к ответственности
за ядерный ущерб**

Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, которая вступила в силу 12 ноября 1977 года, в течение 1989 года ратифицирована еще одним государством и к ней присоединились еще два государства. По состоянию на конец года насчитывается 10 подписаний и 13 участников этой Конвенции.

Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, который был открыт для подписания 21 сентября 1988 года, в течение 1989 года подписан двумя государствами и ратифицирован тремя государствами. По состоянию на конец года 22 государства подписали Протокол и три государства ратифицировали его. Протокол вступит в силу спустя три месяца после даты сдачи на хранение документов о ратификации, принятии, одобрении или присоединении по крайней мере пятью государствами — участниками Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб и пятью государствами — участниками Парижской конвенции об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии.

В ответ на резолюцию GC(XXXII)/RES/491 Генеральной конференции Совет управляющих на своем заседании 23 февраля 1989 года учредил рабочую группу открытого состава для изучения всех аспектов ответственности за ядерный ущерб. Рабочая группа провела две сессии (29 мая — 1 июня 1989 года и 30 октября — 3 ноября 1989 года). Доклад первой сессии рассматривался Советом управляющих на его заседаниях в сентябре. Доклад второй сессии рабочей группы, содержащий предложения относительно ее будущей работы, будет представлен на рассмотрение Совета на его заседаниях в феврале 1990 года.

Консультативные
услуги по
законодательству
в ядерной области

Консультации по законодательству и регулирующей деятельности в ядерной области были предоставлены Китаю и Марокко в качестве дополнения к консультациям, предоставленным в предшествующие годы. Консультации также были предоставлены Саудовской Аравии по законодательству в области радиационной безопасности.

Вопросы,
касающиеся
ядерной безопасности
и радиоактивных
отходов

В ответ на предложение, сделанное на тридцать первой сессии Генеральной конференции, Агентство собрало и систематизировало тексты двусторонних, региональных и многосторонних соглашений, касающихся сотрудничества в области ядерной безопасности, которые должны быть опубликованы в Серии изданий активных отходов Агентства по юридическим вопросам в 1990 году. На основе ответов, полученных из приблизительно 45 стран, сборник будет включать тексты и другие материалы, охватывающие более 100 соглашений.

Согласно резолюции GC(XXXII)/RES/490 Генеральным директором была учреждена Группа экспертов, представляющих 20 государств-членов и 3 международные организации. 22-25 мая группа провела совещание с целью обсудить основные принципы Кодекса практики в области трансграничных перемещений радиоактивных отходов. Второе совещание группы состоится 5-9 февраля 1990 года с целью подготовки окончательного проекта Кодекса для представления на июньском заседании Совета 1990 года и тридцать четвертой сессии Генеральной конференции.

Персонал

По состоянию на конец 1989 года число сотрудников Секретариата составило 2171 чел. — 825 сотрудников категории специалистов и выше, 1202 сотрудника категории общих служб и 144 сотрудника категории обслуживающего персонала. Эти цифры представляют: сотрудников Секретариата, занимающих должности по штатному расписанию (1634) или отнесенных на счет должностей из штатного расписания (94), или фонда временной помощи (98); официальных лиц, работающих на основе возмещения расходов (270) или прикомандированных (2); а также сотрудников магазина ВМЦ (73).

Среди 609 сотрудников на должностях, подлежащих географическому распределению, представлены граждане 76 государств. Процент женщин на должностях, подлежащих географическому распределению, составил по состоянию на 31 декабря 1989 года 11,65%.

Организационная
структура

Схема, показывающая организационную структуру Секретариата, приведена в конце Ежегодного доклада.

Регулярный бюджет

На основе обменного курса 12,70 австр.шилл. за 1 долл. США Генеральная конференция ассигновала для Регулярного бюджета сумму в размере 157 540 000 долл. Эта сумма подлежала корректировке согласно корректировочной формуле, приведенной в добавлении к

резолюции GC(XXXII)/RES/495, с тем чтобы учесть реально имевший место в течение года обменный курс — 13,18 австр.шилл. за 1 долл. США.

Регулярный бюджет на 1989 год по обменному курсу 13,18 австр.шилл. за 1 долл. США составил 152 520 000, из которых 143 749 000 долл. должны были финансироваться из взносов государств-членов, установленных на основе шкалы обязательных взносов на 1989 год, 5 045 000 долл. — из поступлений от работы для других и 3 726 000 долл. — из прочих поступлений.

Расходы

Фактические расходы в 1989 году составили 147 831 764 долл., что привело к образованию свободного остатка в сумме 4 688 236 долл.

Добровольные взносы

В 1989 году плановая цифра добровольных взносов в Фонд технической помощи и сотрудничества была установлена в размере 42 млн.долл. По состоянию на конец года государства-члены объявили о взносах в поддержку программы технической помощи на сумму 35 680 915 долл.

Внебюджетные взносы

В 1989 году внебюджетные взносы государств-членов, ООН и других международных организаций составили общую сумму 20 969 294 долл. Из этой суммы 8 268 960 долл. предназначалось на проекты технической помощи, 3 766 087 долл. — на поддержку гарантий, 2 220 683 долл. — на проекты в области продовольствия и сельского хозяйства, 1 779 457 долл. — в поддержку целевых фондов и 1 249 763 долл. — на региональные соглашения о сотрудничестве (РСС). Остаток в размере 3 684 344 долл. предназначался для поддержки различных других проектов, осуществляемых Агентством.

Кроме того, внебюджетные средства в размере 7 460 242 долл. были предоставлены Международному центру теоретической физики и 440 191 долл. — Международной лаборатории радиоактивности моря.

Публикации

Серия и №	Название
Серия изданий по юридическим вопросам, выпуск № 3 (10-е издание)	Соглашения, зарегистрированные с Международным агентством по атомной энергии
	Ответственность в ядерной области: Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, 1988 год

Координация деятельности и предоставления услуг в области технического сотрудничества

Общие вопросы
в 1989 году

Рассматриваемый 1989 год явился первым годом двухгодичной программы. Хотя преждевременно давать оценку эффективности двухгодичного цикла, опасения в отношении того, что он не сможет гибко реагировать на изменяющиеся потребности, оказались необоснованными.

В июле 1989 года была проведена реорганизация Департамента технического сотрудничества. Отдел технической помощи и сотрудничества был разделен на Отдел программ технического сотрудничества (ОПТС) и Отдел осуществления технического сотрудничества (ООТС). В связи с этой реорганизацией Секция координации программы была переведена в Бюро заместителя Генерального директора, руководителя Департамента технического сотрудничества. Проведение организационных мероприятий полностью завершилось в январе 1990 года назначением директора ООТС.

На протяжении всего года была продолжена работа по дальнейшей автоматизации административного управления программой технического сотрудничества. Щедрый дар оборудования Соединенными Штатами Америки и Корейской Республикой позволил расширить доступ к вычислительным системам. Однако в результате приобретения нового оборудования возросли потребности в разработке программного обеспечения ЭВМ и проведении технического обслуживания.

Была успешно завершена подготовительная работа по разработке регионального соглашения о сотрудничестве для африканских государств-членов (АФРА), в результате которой был сформулирован предлагаемый текст соглашения.

Агентство принимало активное участие в проведении текущих межучрежденческих обсуждений вопросов оперативной деятельности, осуществляемой в рамках систем ООН в связи с техническим сотрудничеством.

Неуклонно возрастала доля женщин, принимающих непосредственное участие в деятельности Агентства по техническому сотрудничеству. Например, в 1981 году 17% всех стажеров были женщины; соответствующая цифра за 1989 год составила 22%. Из 519 участников учебных курсов в 1981 году 64, или 12,3% были женщины; в 1989 году эта цифра составила 16,8%.

Оценка

С момента введения 6 лет тому назад оценка стала неотъемлемой частью деятельности Агентства в области технического сотрудничества, и она играет важную роль в усилиях, направленных на повышение эффективности этой деятельности. В 1989 году было продолжено регулярное проведение контроля всех оперативных проектов с помощью системы промежуточных отчетов о ходе осуществления проектов. В 1989 году были завершены две крупные оценки по секторам и оценка по стране. Было проведено два дополнительных, менее широких обзора по странам, и проведены оценки в общей сложности 65 проектов, находящихся на промежуточной или завершающей ста-

**Осуществление
и тенденции программы**

днях осуществления. Деятельность по оценке продолжает оставаться незаменимым средством анализа деятельности Агентства в области технического сотрудничества.

В рамках программы технического сотрудничества на 1989-1990 годы был одобрен в общей сложности 191 новый проект. Поскольку в начале 1989 году уже действовали 844 проекта, "по регистрационным документам" на 1 января 1989 года имелось 1035 проектов, финансируемых из всех источников. В течение года было одобрено 38 учебных курсов, переведены в категорию оперативных 35 проектов, обозначенных сноской "а", и 17 проектов были утверждены в рамках Резервного фонда. Кроме того, переведены в категорию оперативных семь новых проектов, финансируемых ПРООН, и три проекта по специальной программе. Эти дополнительные 100 проектов довели общее количество оперативных проектов в 1989 году до 1135 (1009 в 1988 году). Предоставление технической помощи в 1989 году включало организацию 2144 командировок экспертов, обработку 3894 заказов на закупку оборудования и материалов, разработку учебных программ для 924 стажеров и ученых, совершающих научные поездки, и организацию 106 региональных и межрегиональных учебных курсов для 1265 участников в дополнение к обеспечению общей материально-технической и административной поддержки.

Осуществление программы технического сотрудничества

	1985	1986	1987	1988	1989
Количество командировок экспертов	1846	1930	1808	2023	2144
Количество услуг экспертов, человеко-месяцы	1585	1516	1356	1239	1246
Количество командировок экспертов/ лекторов, выполненных персоналом Агентства	418	449	407	430	444
Количество обработанных заказов по закупкам	3391	3738	3701	3386	3894
Количество стажеров, получивших подготовку	615	734	870	682	732
Количество научных визитеров	188	203	160	156	192
Количество участников ученых курсов	926	972	945	1109	1265

Технические отделы Секретариата играли активную роль в оказании поддержки деятельности по техническому сотрудничеству. В течение 1989 года 172 технических специалиста обеспечивали разного рода поддержку 1135 проектам, действовавшим в течение года, выполнили 444 командировки (в качестве экспертов или лекторов учебных курсов) общим объемом 141 человеко-месяцев и дали оценку 1257 заявкам на стажировки.

В течение 1989 года продолжала предоставляться подготовительная помощь в рамках специального проекта, одобренного Советом для этой цели. В целом в 25 странах проведено 28 командировок с общим объемом времени 12,5 месяцев.

**Ресурсы и
выполнение**

Общая сумма новых ресурсов, выделенных на техническое сотрудничество, составила 50,1 млн.долл., что почти на 10% превышает соответствующую цифру за предыдущий год. Доля фонда технической помощи и сотрудничества (ФТПС) составила 74,5% всех имеющихся ресурсов, доля внебюджетных средств — 14,7%, ПРООН — 6,7% и помощи натурой — 4,6%. Обязательства и прочие доходы, сократившиеся в связи с потерями, вызванными колебаниями обменного курса, составили 88,8% плановой цифры ФТПС в 42 млн.долл. (в предыдущий год они составили 90,7% от всей плановой суммы ФТПС в 38 млн.долл.). Снижение процентного выполнения плановой цифры обязательств по взносам, начавшееся в 1983 году, продолжилось в 1989 году.

Стоимость программы, запланированной к осуществлению (общая скорректированная программа на 1989 год) составила 66,7 млн.долл. Сумма взятых обязательств в отношении товаров и услуг составила 37,7 млн.долл., что соответствует общей степени осуществления программы в 56,5%.

Общая степень осуществления, которая является показателем того, в какой степени Агентство сумело задействовать компоненты технической помощи в данном году (эксперты, стажировки, поставка оборудования), несколько снизилась по сравнению с 1988 годом.

Осуществление по категориям ресурсов

Категория ресурсов	Скорректированная программа (в долл.)	Взятые обязательства (в долл.)	Степень осуществления (в долл.)
ФТПС	48 867 916	28 320 331	58,0
Внебюджетные средства	12 510 654	5 842 863	46,7
ПРООН	4 427 249	3 105 808	70,2
Целевые фонды	914 133	403 321	44,1

Осуществление по компонентам помощи

Компонент	Сокректированная программа (в долл.)	Взятые обязательства (в долл.)	Степень осуществления (в %)
Эксперты	16 101 763	7 786 737	48,2
Оборудование	30 532 933	11 607 301	57,7
Стажировки	9 598 424	5 988 424	62,4
Учебные курсы	8 291 595	4 994 245	60,2
Субподряды	1 654 629	806 811	48,8
Прочее	540 446	506 806	93,8
Итого	66 719 952	37 672 323	56,5

Распределение помощи

Как и в прошлом, наиболее высокими оказались расходы в отношении компонента "оборудование". Доля этого компонента в общем выполнении программы в 1989 году была несколько ниже 50%; остальные ассигнования были почти поровну распределены на подготовку кадров и услуги экспертов.

Из общего объема помощи, предоставленного в 1989 году, самая большая часть (20,0%) приходится на физические и химические науки, непосредственно за которыми идут продовольствие и сельское хозяйство (19,9%), промышленность и науки о Земле (17,2%). Другими важными областями программы технического сотрудничества в 1989 году были ядерная энергетика (10,6%), здравоохранение (9,3%) и радиационная безопасность (9,0%).

Помощь, предоставленная различным регионам

Регион	Общая доля в %						
	1984	1985	1986	1987	1988	в среднем 1984-1988	1989
Африка	25,5	20,9	19,9	18,5	21,1	21,2	20,5
Азия и район Тихого океана	26,7	28,4	26,8	30,0	29,0	28,2	29,5
Европа	11,5	13,1	13,6	18,9	13,9	14,2	13,4
Латинская Америка	24,7	22,7	22,5	20,3	23,0	22,7	25,8
Средний Восток	0,9	1,6	3,1	2,1	3,0	2,1	2,1
Межрегиональное сотрудничество	10,7	13,4	13,9	9,9	10,0	11,6	8,6

Распределение помощи (продолж.)

Относительные доли Азии, района Тихого океана и Латинской Америки несколько возросли по сравнению со средними показателями за 1984-1988 годы, в то время как относительные доли Африки, Европы и Среднего Востока и межрегиональной помощи несколько сократились. Однако следует отметить, что приведенные выше цифры относятся к расходам, финансируемым из всех источников. В регулярной программе технического сотрудничества Агентства на 1989 года, утвержденный Советом, приводится нижеследующее распределение по регионам: Африка — 24%, Азия и район Тихого океана — 25%, Европа — 22%, Латинская Америка — 23%, Средний Восток — 4% и межрегиональное сотрудничество — 2%.

Деятельность по предоставлению специализированных услуг

Материалы по общественной информации

Отдел продолжал и расширял свою деятельность по выпуску информационных материалов (включая брошюры, буклеты и сообщения для печати), организации выставок, чтение лекций и проведение брифингов, а также подготовке ответов на просьбы и запросы. В ознаменование 25-й годовщины создания Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ был выпущен фильм, названный "Атомы на службе сельского хозяйства". Кроме того, службе киносъемок Организации Объединенных Наций был предоставлен материал для фильма о событиях в области гарантий МАГАТЭ и киноматериалы о Генеральной конференции МАГАТЭ. В Японии были выпущены на японском языке варианты общинформационного фильма "На благо человечества" и фильма по гарантиям "Центральные учреждения, Вена".

Специальные буклеты для целей общественной информации

Был выпущен и широко распространен среди государственных служащих, журналистов и лиц, ответственных за принятие решений, специальный буклет о вкладе Агентства в устойчивое развитие, основанный на докладе Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций. Для Генеральной конференции был также подготовлен буклет, озаглавленный "Основные направления деятельности МАГАТЭ", в котором в популярной форме была представлена деятельность Агентства в формате ежегодного доклада.

Другие выпущенные специальные буклеты включали буклет по РСС, использованию ядерных стратегий в области продовольствия и сельского хозяйства и о работе Международного центра теоретической физики.

Бюллетень МАГАТЭ и Краткие новости МАГАТЭ

Предназначенные для международного распространения основные периодические издания МАГАТЭ — *Бюллетень МАГАТЭ* и *Краткие новости МАГАТЭ* — распространялись коллективно более чем 30 000 читателям в государствах-членах. ("Краткие новости МАГАТЭ" публикуются регулярно на английском языке; сокращенные варианты переводятся и публикуются отдельно в Китае и Японии.) Кроме того, была подготовлена публикация шестого издания "Важнейших новостей МАГАТЭ", в которой рассматриваются конкретные вопросы с глобальной точки зрения. Она была посвящена снятию с эксплуатации ядерных установок.

Региональный семинар

С помощью компетентных органов Индии в Бомбее был проведен региональный семинар по ядерной энергетике. В нем приняли участие целый ряд журналистов, медицинских специалистов, представителей городских властей, а также официальных лиц из Бангладеш, Индии, Ирана и Пакистана. Он был запланирован как первый в серии подобных событий, организуемых в различных местах.

План СИСП

Завершен проект по разработке Стратегического плана информационной поддержки (СИСП). В докладе предлагается ряд дальнейших исследований, и в качестве последующих мер Агентство оценивает предлагаемые проекты с точки зрения установления приоритетов и развития.

Членство в ИНИС

Монголия стала участницей Международной системы ядерной информации (ИНИС) в 1989 году.

**База данных ИНИС
на оптических
дисках (ОД)**

Был выпущен первый рабочий диск базы данных ИНИС на оптических дисках (ОД). Он содержит данные из издания Атоминдекс ИНИС с января 1987 года по март 1989 года. Программное обеспечение для поиска информации будет предоставлено позднее компанией "БРС" в Соединенных Штатах Америки.

**Пакет программ
RIBRE**

Совместный с ПЭВМ пакет программ для обеспечения ввода библиографических данных в ИНИС, RIBRE (удобный для пользователей ввод библиографических данных), был разработан центром ИНИС в СССР — АТОМИНФОРМОМ и Centro de Informacoes Nucleares — бразильским центром ИНИС. Он поможет центрам ввода данных в ИНИС представлять свои данные на дискетках более эффективным и последовательным образом.

Тематика

Консультативный комитет ИНИС одобрил изменения тематики аннотируемой литературы. Наиболее значительными изменениями являются исключения астрофизики и космологии и включение экономических и экологических аспектов всех энергетических источников как ядерных, так и неядерных.

**Выбор тематических
заголовков**

Продолжалось исследование по совершенствованию методики выбора тематических заголовков для Атоминдекса ИНИС.

**Проверка орфографии
вводимых данных**

Была начата работа по разработке программ по проверке орфографии отдельных частей свободного текста в данных ИНИС (название и аннотация).

**Правовая
литература**

Была установлена процедура, посредством которой правовые тексты, получаемые дополнительно к собранию библиотеки ВМЦ, проверяются на наличие в ИНИС, и вместе с государствами-членами предпринимаются последующие меры в случае, если обнаруживается, что эти темы отсутствуют.

Справочная серия

Были пересмотрены правила каталогизации ИНИС и образцы каталогизации ИНИС. Обновлено Стандартизированный перечень наименований журналов. Стандартизированный перечень наименований организаций и учреждений и Тезариус. В справочной серии выпущены новые руководящие материалы ИНИС для стандартизированного ввода наименований организаций и учреждений (IAEA-INIS-21).

Проведенные учебные курсы и семинары

Название курсов	Место проведения	Число участников	Продолжительность
Развитие людских ресурсов ИНИС: подготовка без отрыва от производства	СССР	16	2 недели
Учебный семинар ИНИС	Центральные учреждения	63	2 недели

Перевод
компьютерных
данных на
микрофиши (СОМ)

Заказ микрофишей
в режиме реального
времени

Вся продукция Атоминдекса ИНИС (отдельные выпуски и общие указатели) в настоящее время имеется на микрофишах СОМ. Некоторые из них доступны только на микрофишах, как, например, сводный указатель за 18 лет (1979-1987 годы). Эксплуатация системы СОМ значительно сокращает расходы ИНИС по печатанию.

Группа обслуживания пользователей ИНИС внедрила новую услугу по заказу полных текстов ядерной литературы на микрофишах в режиме реального времени. Это позволит усовершенствовать процедуру заказа и сократить время его выполнения, а также упростить административную работу.

Информация об ИНИС

	1986	1987	1988	1989
Членство	88	89	93	94
Государства-члены	74	75	78	79
Межправительственные организации	14	14	15	15
Число членов ИНИС, использующих прямой доступ	28	33	28	27
Число записей, введенных в Атоминдекс ИНИС	90 401	101 118	106 919	86 281
Литература, не доступная по коммерческим каналам	26 609	26 807	29 479	24 652
Число записей в Атоминдексе ИНИС	1 058 038	1 159 156	1 266 075	1 352 356
Число членов ИНИС, получающих магнитные ленты с выходными данными	41	42	43	43
Количество часов доступа в режиме реального времени, использованных внешними пользователями	1 277	1 131	758	773
Число оригинальных микрофишных копий				235 000
Число отправленных микрофишей	540 000	500 000	500 000	550 000
Полное число абонентов микрофишей	37	37	37	37
Число подписчиков на Атоминдекс ИНИС	873	828	740	635

Распределенные вспомогательные услуги

Проект VICLINE

В результате успешного завершения опытного проекта VICLINE сотрудники ВМЦ получили доступ из собственных кабинетов через терминалы и персональные компьютеры к каталогу единиц хранения Библиотеки ВМЦ. База данных опытного проекта, обновляемая ежедневно, содержит более 90 000 записей о книгах, отдельных документах, технических докладах и фильмах.

Проект по управлению выпуском серийных изданий

Успешно завершен второй этап Проекта по управлению выпуском серийных изданий с приобретением в локальной сети (ЛС) в поддержку основанной на микрокомпьютерах библиотечной системы проверки и организации серийных изданий. Проект предоставляет возможность более совершенного контроля над приблизительно 37 000 выпусков журналов и газет, ежегодно получаемых библиотекой.

Собрание фильмов по ядерной тематике

Более интенсивно использовалось библиотечное собрание фильмов, большая часть которых посвящена тематике мирного использования ядерной энергии. Из 398 фильмов, предоставленных во временное пользование государствам-членам, особый интерес вызвали фильмы, выпущенные Объединенным отделом ФАО/МАГАТЭ по темам селекции растений и генной инженерии. Другие фильмы интенсивно использовались в ходе учебных курсов во всем мире.

Развитие применения ЭВМ

Наиболее важными видами применений, которые получили развитие, были:

- (a) система заказа микрофишей в режиме реального времени для ИНИС;
- (b) доступ в режиме реального времени к ПРИС;
- (c) информационная система по инцидентам на АЭС на ПЭВМ;
- (d) база данных по управлению приобретением и конфигурации для слежения за состоянием всего оборудования по обработке данных в ВМЦ;
- (e) система управления закупками на ПЭВМ;
- (f) расширение базы данных по поездкам;
- (g) система данных о вакцинации на ПЭВМ для медицинской службы;
- (h) значительные модификации программного обеспечения для Системы аварийного реагирования Агентства в ядерной области (САР).

Использование центральных компьютеров

Использование ЭВМ IBM-3083 (по обработке данных для гарантий) и ЭВМ IBM-3081 (используемой всеми другими пользователями) в течение основного оперативного времени возросло соответственно на 15% и 20%. В течение октября на ЭВМ IBM-3081 в связи с повышением объема ее использования была установлена дополнительная память (16 МБ), что позволило достичь максимальной конфигурации для данной ЭВМ.

Автоматизация конторского труда и локальные сети

Средства автоматизации конторского труда были введены для большего числа сотрудников Департаментов технического сотрудничества и ядерной энергии и безопасности. Продолжалось техническое планирование и поддержка осуществления проекта ЛС по автоматизации конторского труда.

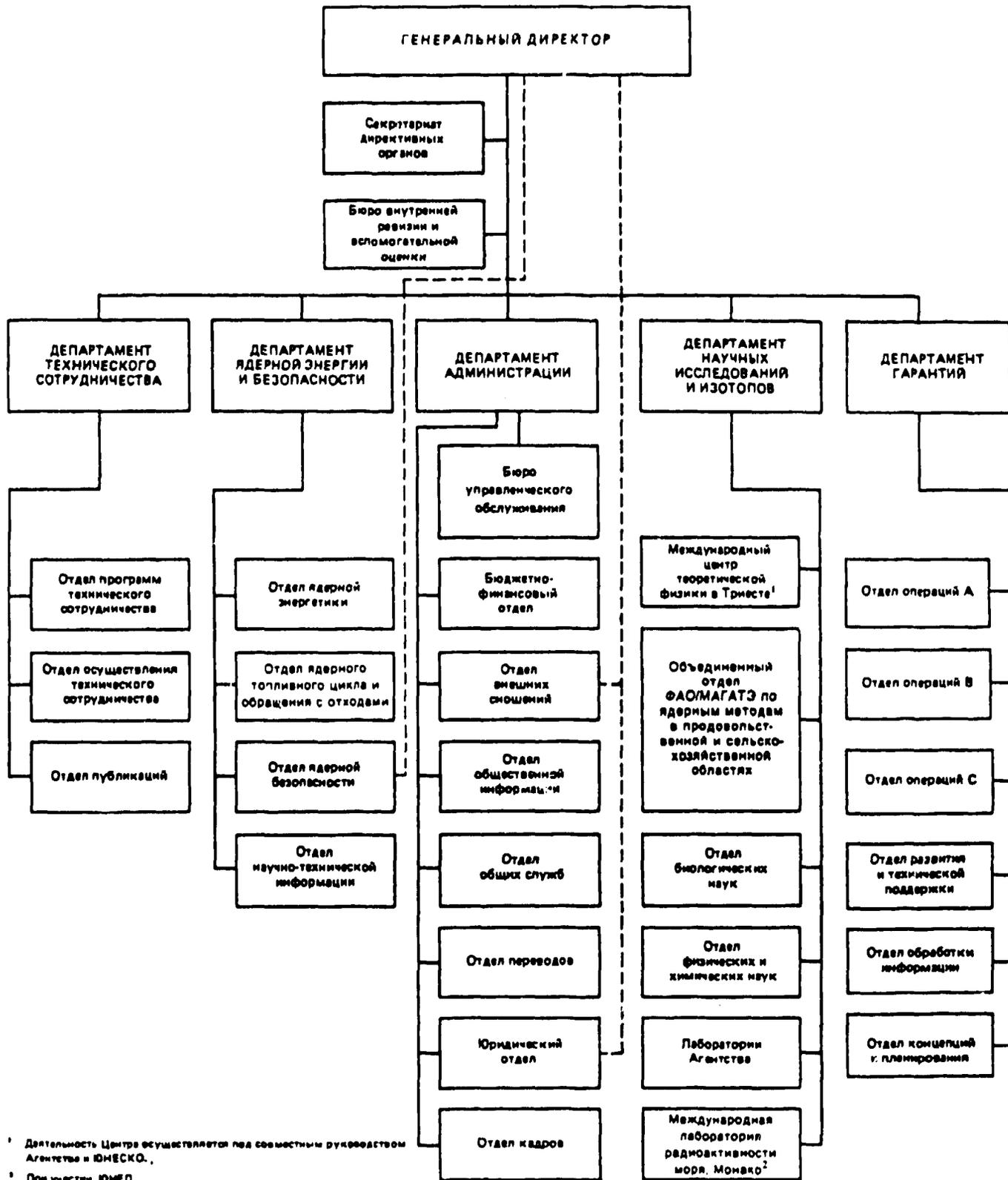
Информация о важнейших видах деятельности Библиотеки ВМЦ

	1986	1987	1988	1989
Число единиц хранения в каталоге Библиотеки	77 770	84 756	90 702	96 419
Книги	71 134	73 730	76 929	78 916
Технические доклады	535 404	551 304	571 000	592 806
Документы	988 038	1 024 338	1 069 000	1 108 947
Число подписных периодических изданий	4 090	4 118	4 168	4 187
Число единиц хранения, полученных в качестве подарков и по обмену	2 249	2 263	2 442	2 611
Число проверенных выпусков периодических изданий	25 313	40 065	40 229	36 795
Число направленных сотрудникам выпусков периодических изданий	-	26 724	25 355	22 875
Материалы, переданные во временное пользование сотрудникам ВМЦ	8 105	6 345	10 205	11 302
Число ответов на запросы	8 738	8 783	8 066	8 569
Число запросов, выполненных посредством межбиблиотечного абонемента	7 636	4 935	7 947	7 324
Число составленных и распространенных текущих информационных бюллетеней	16 063	15 000	16 000	16 200
Число сделанных фотокопий	263 118	245 900	263 014	308 284
Число фильмов, предоставленных во временное пользование государствам-членам	228	234	304	398
Официальные посетители и экскурсии	90	132	107	193
Действующие соглашения об обменах с другими учреждениями	117	143	152	152

Внешняя сеть	<p>Расширены возможности работы с внешними сетями ЭВМ. Государствам-членам была предоставлена особая форма доступа к EARN (Европейская академическая и исследовательская сеть). Были проведены технико-экономические исследования и выдвинуты технические предложения по связи основного компьютера Агентства через EARN с МЦТФ в Триесте и МЛРМ в Монако.</p>
Защита данных	<p>Были введены более строгие процедуры защиты конфиденциальности в отношении использования баз данных внутренними и внешними пользователями; в то же время был облегчен доступ к базам данных для уполномоченных на то сотрудников.</p>
Запоминающие и печатающие устройства	<p>Проведено обновление запоминающих и печатающих устройств, что позволило сократить время доступа к информации на дисковых ЗУ и увеличить общий объем памяти на дисках, доступной в режиме реального времени, повысить надежность и сократить время доступа к информации в ЗУ на магнитных лентах. Был установлен новый принтер, позволяющий обеспечить высокое качество печати и заменяющий некоторые виды устаревшего фотонаборного оборудования.</p>
Издание	<p>Агентство продолжает оставаться "крупнейшим издательством по ядерной тематике в мире". Многие совещания Консультативных групп, Технических комитетов и консультантов, созываемых Агентством, имеют основной целью разработку текстов, содержащих новейшую научную, техническую и инженерную информацию по связанным с ядерной областью вопросам или регламентирующие или консультативные материалы, связанные с радиационной или ядерной безопасностью. Значительная часть этих материалов выпускается и передается государствам-членам в качестве платных публикаций, которые также продаются на международных книжных рынках. В целях сохранения высокого качества и точности этих публикаций, соответствующих репутации и авторитету Агентства, требуется осуществлять значительную работу по редактированию изданий и подготовке их к выпуску.</p> <p>В 1989 году было опубликовано 174 отдельных книги или номера журналов. Чистый доход от продажи публикаций составил 1 520 971 долл.</p> <p>В дополнение к публикациям, указанным в таблицах по различным направлениям деятельности и упомянутым в тексте, 3 книги были изданы на китайском языке, 11 — на французском, 8 — на русском и 11 — на испанском языках.</p>
Общая типографская служба	<p>Общая типографская служба продолжала предоставлять услуги по печатанию документов и публикаций Агентству, а также ЮНИДО и подразделениям ООН, расположенным в ВМЦ. В 1989 году поступления от работы для других организаций составили сумму, аналогичную сумме за 1988 год, т.е. 1,6 млн. долл. Общее число отпечатанных Общей типографской службой страниц в 1989 году составило 204 миллиона против 216 миллионов в 1988 году.</p>

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ

(по состоянию на 31 декабря 1989 года)



¹ Деятельность Центра осуществляется под совместным руководством Агентства и ЮНЕСКО.

² При участии ЮНЕП.