



Генеральная Ассамблея
Экономический и Социальный Совет

Distr.
GENERAL

A/44/339/Add.11
E/1989/119/Add.11
10 October 1989
RUSSIAN
ORIGINAL: ARABIC/CHINESE/
ENGLISH/FRENCH/
RUSSIAN/SPANISH

ГЕНЕРАЛЬНАЯ АССАМБЛЕЯ
Сорок четвертая сессия
Пункт 82f повестки дня

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ
Вторая очередная сессия 1989 года
Пункт 7f повестки дня

РАЗВИТИЕ И МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Прогресс, достигнутый в области устойчивого и экологически
безопасного развития

Добавление

Доклад, представленный Международным агентством по
атомной энергии

**ВКЛАД МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. История вопроса

1. В резолюциях 42/187 и 42/186 Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций приветствуется доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию и утверждается Экологическая перспектива на период до 2000 года и далее.

2. В этих резолюциях Генеральная Ассамблея, в частности, призвала руководящие органы системы Организации Объединенных Наций "рассмотреть свои политику, программы, бюджеты и деятельность, направленные на содействие устойчивому развитию", "учесть анализ и рекомендации, содержащиеся в докладе Комиссии, при определении своих программ и политики" и "представлять Генеральной Ассамблее на регулярной основе доклады о достигнутом прогрессе в реализации целей экологически безопасного и устойчивого развития...". На своей тридцать второй очередной сессии Генеральная конференция Агентства в резолюции GC(XXXII)/RES/494 предложила "Генеральному директору представить Совету управляющих в феврале 1989 года информацию о вкладе деятельности по программе Агентства в достижения целей экологически безопасного и устойчивого развития в качестве основы для доклада, который должен быть представлен сорок четвертой сессии Генеральной Ассамблеи".

3. Некоторые основные выводы доклада Международной комиссии и Экологической перспективы приводятся в следующих ниже подразделах введения к настоящему документу. Раздел 2 содержит некоторые общие замечания Секретариата Агентства по двум документам, в разделах 3-7 приводится информация о программах Агентства, имеющих значение с точки зрения устойчивого развития, включая информацию по пунктам в отношении вопросов о ядерной энергии, поднятых Международной комиссией. В разделе 8 приводится информация о значении этих программ в рамках бюджета Агентства в целом.

1.2. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию

Общие соображения

4. Центральная мысль доклада Международной комиссии состоит в том, что вопросы экономического роста необходимо пересмотреть и что в долгосрочном плане не может быть устойчивого развития без учета экологических проблем. Следует приложить больше усилий для интеграции экологических вопросов в деятельность в целях развития, осуществляемую в рамках системы Организации

Объединенных Наций, и акцент должен быть направлен на мероприятия предупредительного характера, а не восстановительного. "Устойчивое развитие" определяется как развитие, отвечающее "потребностям нынешнего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности."

5. В части II доклада перечислены общие проблемы под следующими рубриками:

- население и людские ресурсы;
- продовольственная безопасность: долговременное обеспечение потенциала;
- виды и экосистемы: ресурсы развития;
- энергия: направления выбора в отношении окружающей среды и развития;
- промышленность: производить больше при меньших затратах;
- проблемы урбанизации.

Энергия

6. Подход Международной комиссии к проблеме энергии, несомненно, представляет большой интерес для Агентства. У Агентства, однако, имеется много программ, посвященных проблемам, подпадающим под другие общие рубрики, обозначенные Международной комиссией, например, чрезмерное использование удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве и развитие водных ресурсов.

7. Резюмируя свой подход к проблемам энергии, Международная комиссия делает вывод: "Для обеспечения безопасного и устойчивого развития совершенно необходимо избрать надежный путь поступательного развития энергетики; пока такой путь не найден." Международная комиссия делает вывод: "Ясно, что вариант низкого потребления энергии является наилучшим путем в направлении устойчивого будущего. Но, поскольку существуют эффективные и продуктивные виды использования первичной энергии, это не означает нехватку основных видов энергоснабжения. В течение ближайших пятидесяти лет страны будут иметь возможность обеспечивать те же уровни энергообслуживания, расходуя лишь пятьдесят процентов энергии, потребляемой в настоящее время ...".

8. Международная комиссия подчеркивает, что не существует видов энергии - даже новых и возобновляемых - без последствий и риска для окружающей среды. Она обращает внимание на опасность возросшего использования ископаемых видов топлива из-за "тепличного эффекта", загрязнения воздуха и подкисления окружающей среды.

9. Международная комиссия видит ряд основных нерешенных проблем, связанных с использованием ядерной энергии, и приводит перечень вопросов, по которым необходимо достигнуть договоренности на международном уровне. В докладе делается вывод о том, что "производство ядерной энергии оправдывается лишь в том случае, если будут найдены надежные решения для связанных с ней в настоящее время еще не решенных проблем". Международная комиссия

/...

подчеркивает, "что следует приложить максимальные усилия к тому, чтобы обеспечить развитие потенциала для использования возобновляемых энергоресурсов, которые должны стать фундаментом глобальной энергоструктуры в двадцать первом веке".

1.3. Экологическая перспектива на период до 2000 года и далее

10. В отношении энергии Экологическая перспектива предусматривает в качестве цели "предоставление достаточной энергии по приемлемым ценам, а именно заметное расширение доступа развивающихся стран к энергии для удовлетворения нынешних и растущих потребностей методами, которые сокращают до минимума экологическую деградацию и опасность, сохраняют невозобновляемые источники энергии и могут полностью реализовать потенциальные возможности источников возобновляемой энергии."

11. Рекомендуемые меры в отношении ядерной энергии являются следующими: "Международное сотрудничество должно быть нацелено на создание режима безопасного производства и использования ядерной энергии, равно как и безопасного удаления радиоактивных отходов, принимая во внимание - через соответствующие механизмы, включая предварительные консультации, - интересы и проблемы стран, которые решили не производить ядерную энергию, особенно их желание, чтобы атомные электростанции не размещались вблизи их границ. Этот режим должен распространяться в глобальном масштабе на соблюдение сопоставимых норм и процедур управления реакторами и передачу информации и технологии в целях ядерной безопасности. Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации должны быть дополнены двусторонними и субрегиональными соглашениями и содействовать техническому сотрудничеству стран в области экологически обоснованного освоения ядерной энергии."

2. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

12. Общие проблемы, перечисленные Международной комиссией, имеют крайне важное значение для человечества. В той степени, в которой они находятся в рамках уставных полномочий Агентства, программа Агентства - заниматься ими в течение многих лет. Так:

- o Сосредоточивая внимание на ядерной энергетике как на одном из средств обеспечения энергией экономического развития, Агентство разработало методы планирования энергии, которые, будучи основаны на сравнениях между различными способами производства электроэнергии, определяют экономически оптимизированное расширение электроэнергетических систем (см. раздел 3.3);
- o Значительную часть общей программы Агентства составляет Объединенная программа МАГАТЭ/ФАО по применению ядерных методов в продовольственной и сельскохозяйственной областях, которая почти полностью посвящена увеличению производства пищевых продуктов при снижении экологического воздействия от использования удобрений и пестицидов (см. раздел 6.4);

- o Ядерные методы стали обычными средствами в разработке ресурсов, например, гидрологические исследования для оценки и развития водных ресурсов в настоящее время вряд ли когда-либо проводятся без применения изотопных методов (см. раздел 6.3);
- o Обеспечение энергией устойчивого и экологически приемлемого экономического роста представляет собой центральное направление деятельности в программе Агентства (см. разделы 3 и 5);
- o Экологический мониторинг и оценка окружающей среды с помощью ядерных методов имеют важное значение применительно к городской и промышленной среде (см. разделы 5.4.2 и 6.1).

13. Призыв Генеральной Ассамблеи к органам системы Организации Объединенных Наций "учесть результаты анализа и рекомендации, содержащиеся в докладе Международной комиссии ...", не означает их бесспорного принятия.

14. Общее замечание в связи с обсуждением Международной комиссией ядерной энергетики состоит в том, что в нем недостаточно принимаются во внимание меры по радиационной и ядерной безопасности, уже предпринятые в целях защиты окружающей среды, населения и лиц, работающих на ядерных установках, от радиационных опасностей. Работа МКРЗ по принципам радиационной безопасности была начата в 1928 году.¹ Нормы безопасности, руководящие принципы, рекомендации, данные и процедуры являются результатом значительного международного сотрудничества не только экспертов государств-членов, но также - в зависимости от конкретного рассматриваемого предмета - и таких организаций, как АЯЭ/ОЭСР, ВМО, ВОЗ, ИМО, МКРЗ, МОТ, НКДАР ООН, ФАО и ЮНЕП. Эти вопросы рассматриваются в разделах 5.1, 5.2 и 5.3.

15. Одной из задач в области радиационной безопасности является обеспечение безопасности не только нынешнего, но также и будущих поколений от вредного воздействия ионизирующих излучений. Система ограничения доз МКРЗ может быть применена ко всем видам радиационного облучения отдельных лиц и населения в любое время и в любом месте получения дозы. Иными словами, доза, полученная в результате выброса радионуклидов, учитывается независимо от того, получена ли она данным лицом во время выброса и вблизи от места выброса, или каким-либо лицом в будущем, скажем, через 1000 лет и практически в любой точке планеты. Анализ будущих, а также полученных в настоящее время доз облучения входит в решения по регулированию таких операций, как выбросы с АЭС и обращение с хранилищами отходов. И другие отрасли вполне могли бы принять такой подход.

¹ Список использованных сокращений см. на последней странице.

16. Важнейшие характеристики норм радиационной безопасности, которые составляют основу для ядерной безопасности, таким образом совместимы с определением, данным Международной комиссией устойчивому развитию (см. пункт 4 выше), что не отмечено Международной комиссией в ее заявлении относительно ядерной энергии.

17. "Низкое потребление энергии", к которому настоятельно призывает Международная комиссия, не определено в докладе. Международная комиссия, по-видимому, не рассматривала вопрос о том, что может произойти в ближайшем/среднесрочном будущем, или о значении вклада различных источников в структуру будущего энергоснабжения мира. Эти вопросы обсуждаются в разделе 3 ниже. Важнейшие вопросы, поставленные Международной комиссией в отношении ядерной энергии, рассматриваются в разделе 4, а аспекты радиационной и ядерной безопасности ядерной энергетики - в разделе 5.

18. Неядерные области, рассматриваемые Международной комиссией, где ядерные методы вносят значительный вклад в изучение или смягчение экологических проблем и таким образом содействуют устойчивому развитию, описаны в разделе 6. Области, связанные со здравоохранением, в документ не включены.

19. В Экологической перспективе не ставятся под вопрос основные нормы радиационной и ядерной безопасности, однако рекомендуется создание международного режима для их применения. В той степени, в которой это входит в рамки полномочий Агентства, усилия по созданию такого режима рассматриваются в разделе 5.

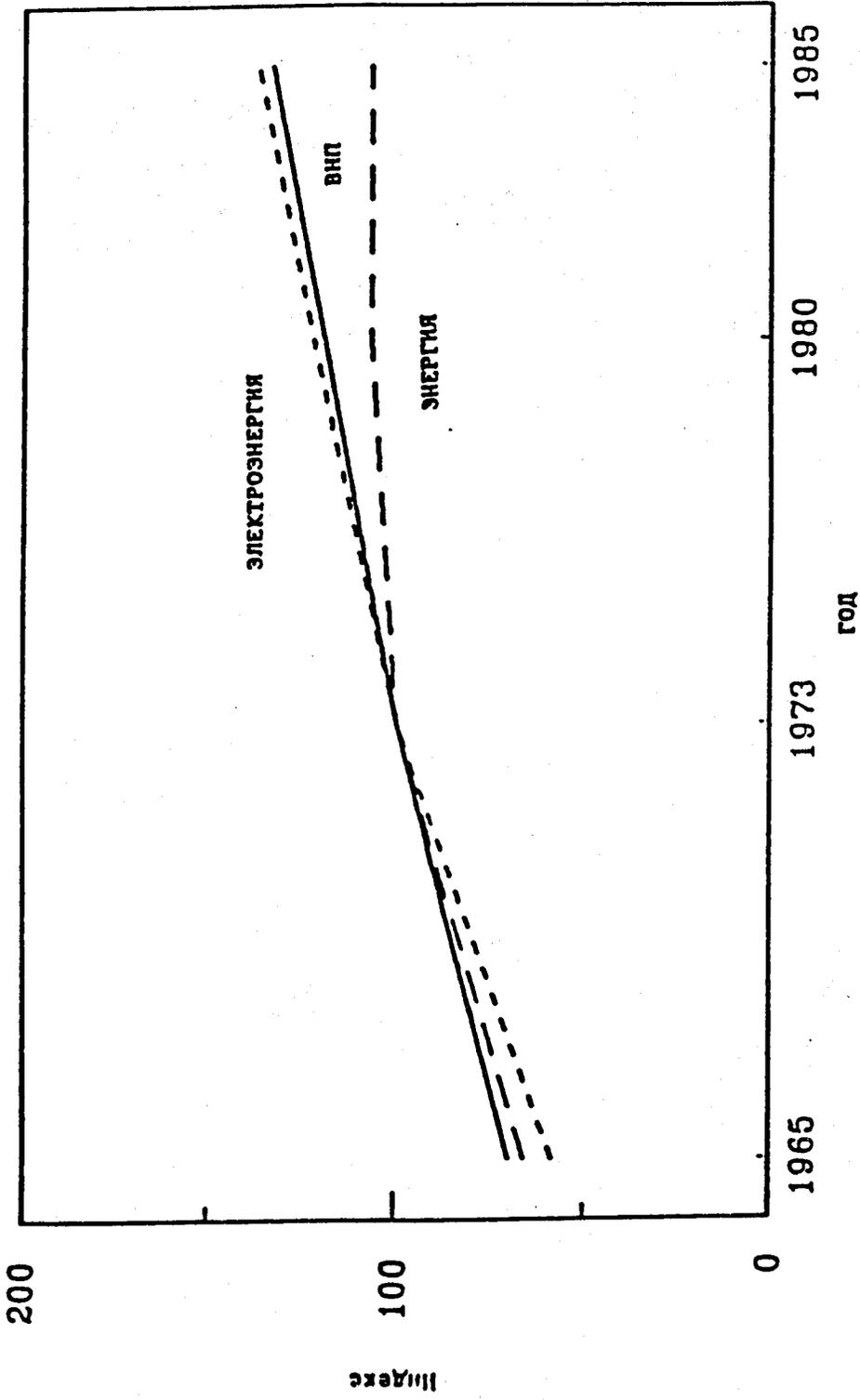
3. ОСВОЕНИЕ ЭНЕРГИИ

3.1. "Вариант с низким потреблением энергии"

20. Международная комиссия не указывает каких-либо общих направлений развития будущей структуры энергетического предложения, за исключением желательности "пути с низким потреблением энергии" и рекомендации о проведении большего количества исследований возобновляемых форм энергии. Для оценки жизнеспособности тех общих направлений, которые она все-таки дает, возможно, следовало бы рассмотреть основу, которая, как представляется, была использована при обсуждении Комиссией энергетического будущего мира.

21. Энергетический сценарий Международной комиссии, по-видимому, основан на докладе "An End-Use Oriented Global Energy Strategy", J. Goldemberg, T. V. Johansson, A. K. N. Reddy and R. H. Williams, опубликованном в 1985 году (Annual Review of Energy 10:613-688), в котором представлен возможный будущий сценарий для 2020 года. Он значительно расходится с выводами исследований по вопросам энергетического спроса и предложения в течение следующих 20-30 лет, проведенных Комиссией европейских сообществ (КЕС), Международным институтом прикладного системного анализа (МИПСА), Международным энергетическим агентством (МЭА), Мировой энергетической конференцией (МЭК) и Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) - см. таблицу 1.

Тенденции в ВВП, потреблении первичной энергии и
потреблении электроэнергии в странах ОЭСР



Источник: ИАЕА ЕЕДВ
World Development Report, 1986 and 1987 editions.
Примечание: Каждая кривая приведена к 100% в 1973 году.

Таблица 1: БУДУЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ

	1980	1990	2000	2010	2020
А. СУММАРНЫЙ МИРОВОЙ СПРОС НА ПЕРВИЧНУЮ ЭНЕРГИЮ (Мтнэ)¹⁾					
1. МЭА/ОЭСР (1982)	6900	8230-8750	10500-12100		
2. КЕС (1986)	7270		10800		
3. МИПСА (1985)	6800	8000	9900	11300	
4. МЭК (1986) ²⁾	7700	9400	11100	13300	15500
5. Гольдemberг и др.	7800				8400
В. РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ, СУММАРНЫЙ СПРОС НА ПЕРВИЧНУЮ ЭНЕРГИЮ (Мтнэ)					
1. МЭА/ОЭСР (1982)	950	1410-1620	2320-2840		
2. КЕС (1986)	1110		2270		
3. МЭК (1986)	1950		3500		5500
4. Гольдemberг и др.	2220				4400
С. МИРОВОЙ СПРОС НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ (ТВт.ч)					
1. МИПСА (1985)	8100	11000	16200	17500	
2. Гольдemberг и др.	8150				15600

Источники:

АЭА/ОЭСР: World Energy Outlook (1982)
 КЕС: Energy 2000 (1986)
 МИПСА: International Energy Workshop 1985. A summary of projection responses from 70 organizations, governmental and non-governmental, national and international (1985)
 МЭК: Conservation Commission, position paper at WEC Conference in Cannes, 1986

Примечания:

1) Мтнэ = миллион тонн нефтяного эквивалента. В данных за 1980 год имеются расхождения в отношении того, были ли включены так называемые "некоммерческие" источники энергии, главным образом, древесное топливо и навоз животных в развивающихся странах. Кроме того, Гольдemberг и др. используют другой коэффициент для перевода электроэнергии, произведенной за счет гидроэнергии, энергии ветра и солнца, в первичную энергию; если производить соответствующие расчеты способом, предложенным МЭК, цифра Гольдemberга и др. для 2020 года возрастет на 7,4%.

2) Это - одна "правдоподобная" гипотеза из трех гипотез, рассмотренных Комитетом по сохранению и исследованиям МЭК.

22. Необходимо представлять историю создания и цели сценария, составленного Гольдemberгом и др. В статье говорится, что "цель заключается в том, чтобы показать, что как с технической, так и с экономической точек зрения представляется возможным подойти к энергетическому будущему, совместимому с достижением устойчивого мира. Наш сценарий не является прогнозом, а представляет собой нормативно построенное энергетическое будущее, которое, как мы полагаем, может быть достигнуто посредством соответствующей политики государств".

23. КЕС, МИПСА, МЭА/ОЭСР и МЭК почти единодушны в прогнозировании суммарного увеличения энергетического спроса с приблизительно 7000 Мтнэ в 1980 году до 10 000-12 000 Мтнэ в 2000 году; кроме того, дополнительное увеличение прогнозируется на период 2000-2010 годов и предполагается на период 2010-2020 годов. Более того, следует отметить, что цифры, относящиеся к исследованиям, проведенным этими организациями, отражают сценарии низкого потребления энергии при лишь умеренном увеличении энергопотребления на душу населения в промышленно развитых странах и значительном повышении эффективности сохранения энергии и предполагаемого конечного использования энергии.

24. В рамках двух прогнозов/перспективных оценок в отношении электроэнергии, приведенных в таблице 1, предполагается, что возрастание спроса на электроэнергию будет даже более выраженным, нежели спрос на первичную энергию. Например, хотя в целом начиная приблизительно с 1973 года потребление первичной энергии возрастает в странах ОЭСР, этот рост отстает от темпов роста валового национального продукта (ВНП), в то время как потребление электроэнергии увеличивается теми же темпами, что и ВНП, если не быстрее (см. рис. 1), и ожидается, что эти тенденции сохранятся. Это также отражает роль электроэнергии в сохранении первичной энергии благодаря ее большей эффективности в конечном использовании. Кроме того, в этой связи важно учитывать, что на современном этапе в разных странах существуют значительные различия в потреблении электроэнергии на душу населения (см. таблицу 2).

25. Далее следует отметить, что результаты Гольдemberга и др. сильно зависят от перехода к электроэнергии как к виду энергии конечного использования. Сценарий на 2020 год предусматривает увеличение производства электроэнергии в мире на более чем 90% по сравнению с уровнем 1980 года, что меньше увеличения, предусматриваемого, например, в перспективных оценках МИПСА, однако эти данные не слишком отличаются от других перспективных оценок для данного сектора. Кроме того, Гольдemberг и др. предполагают, что в 2020 году произойдет рост производства электроэнергии на АЭС более чем на 50% по сравнению с уровнем 1987 года, и производство электроэнергии за счет использования солнечной энергии, энергии ветра и когенерации с использованием биомассы и ископаемых видов топлива будет слегка превышать уровень производства электроэнергии на АЭС. Международная комиссия утверждает, что "страны будут иметь возможность обеспечивать те же уровни энергообслуживания, расходуя лишь 50% энергии, потребляемой в настоящее время". И действительно, Гольдemberг и др. предполагают, что можно будет сократить потребление конечной энергии на душу населения в промышленно развитых странах наполовину, в то время как для развивающихся стран предполагается умеренное увеличение (в среднем приблизительно на 10%) потребления энергии, что является в большей степени ограничительной формулировкой.

**Таблица 2: ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ
В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ В 1986 ГОДУ**

<u>Страна</u>	<u>Квт/час на человека</u> <u>в год</u>
Норвегия	23 100
Швеция	16 200
США	10 700
Франция	6 200
СССР	5 600
Япония	5 500
Италия	3 200
В среднем по промышленно развитым странам:	7 200
Аргентина	1 460
Бразилия	1 480
Мексика	1 140
Египет	520
Таиланд	480
Китай	420
Марокко	300
Гана	270
Индия	270
Индонезия	176
Бангладеш	50
В среднем по развивающимся странам:	500

Источник: Банк данных МАГАТЭ по энергии и экономике (EEDB)

26. Представляется реалистичным прогнозировать значительное увеличение энергетического спроса по меньшей мере в период до 2010 года, и в особенности это касается электроэнергии. В этом случае необходимо задать вопрос, каким образом возросший спрос предполагается устойчивым образом удовлетворять с учетом растущей определенности в отношении существования тепличного эффекта, который, по мнению Международной комиссии, делает "широкое применение в будущем ископаемых топлив проблематичным".

27. Всемирная конференция по изменяющейся атмосфере, состоявшаяся в Торонто в июне 1988 года, сделала заявление, которое имеет отношение к рассматриваемым вопросам. Ниже приводятся некоторые выдержки из этого заявления:

"Человечество проводит спонтанный, неконтролируемый, всепроникающий глобальный эксперимент, конечные последствия которого могли бы сравниться только с всеобщей ядерной войной. Атмосфера Земли изменяется с беспрецедентной скоростью за счет воздействия загрязнителей, являющихся результатом деятельности человека, неэффективного и расточительного использования ископаемых видов топлива, а также последствий быстрого роста населения во многих регионах. Эти изменения представляют большую угрозу для международной безопасности и уже сейчас привели к вредным последствиям во многих частях земного шара."

"Далеко идущее воздействие будет вызвано глобальным потеплением и поднятием уровня морей, что становится все более очевидным вследствие непрерывного роста атмосферной концентрации двуокиси углерода и других газов, вызывающих тепличный эффект. Другие значительные последствия являются результатом обеднения озонового слоя, приводящего к увеличению ущерба от ультрафиолетового излучения."

[Первоначально глобальной целью должно быть] "снижение выбросов CO₂ приблизительно на 20% от уровней 1988 года к 2005 году. Разумеется, промышленно развитые страны обязаны показать здесь пример как в рамках их национальной энергетической политики, так и их двусторонних и многосторонних договоренностей об оказании помощи."

"Помимо мер, направленных на повышение эффективности, желаемое снижение потребует: 1) перехода на виды топлива с более низкими выбросами CO₂; 2) пересмотра стратегий внедрения возобновляемых видов энергии, в особенности прогрессивных технологий конверсии биомассы; 3) пересмотра варианта ядерной энергетики, который утратил доверие вследствие проблем, связанных с ядерной безопасностью, радиоактивными отходами и распространением ядерного оружия. Если эти проблемы могут быть решены за счет усовершенствования инженерных конструкций и институциональных мер, ядерная энергия могла бы сыграть определенную роль в снижении выбросов CO₂."

3.2. Структура энергоснабжения

28. Решающим вопросом в отношении устойчивого энергоснабжения в будущем является будущая структура вариантов предложения. По оценкам Международной комиссии, возобновляемые источники энергии, включая гидроэнергетику, теоретически могли бы обеспечить 7500-10 000 Мтнэ ежегодно (т.е. приблизительно современный уровень суммарного мирового энергопотребления), однако эта

оптимистическая оценка основана на быстрых темпах технологического развития, достигаемого с помощью политики, которая не рассматривается уже упомянутыми организациями. Хотя все они предусматривают расширение использования гидроэнергетики для производства электроэнергии (до приблизительно 650 Мтнэ ежегодно к 2000 году), МЭА и МЭК считают, что солнечная энергия, геотермальная энергия и биомасса, вероятно, могут внести лишь дополнительно 50–60 Мтнэ в "коммерческий" энергетический баланс 2000 года, т.е. менее 1% (нынешняя доля составляет менее 0,5%). Ожидается, что использование угля к 2000 году возрастет на 36%, т.е. с 2200 Мтнэ в 1986 году до 3000 Мтнэ в год. Согласно французскому прогнозу, использование угля в странах ОЭСР возрастет на 45%, с 760 Мтнэ в 1986 году до 1100 Мтнэ в 2000 году (Energie, La Documentation Francaise, 1988). Очевидно, что эти прогнозы отличаются от сценария, на котором настаивает Международная комиссия, и они не идут в направлении тех целей, которые установлены Конференцией в Торонто. Необходимо также признать, что многие развивающиеся страны в настоящее время планируют опору на уголь в отношении значительной части их будущего расширенного энергопроизводства (например, Китай и Индия).

29. Международная комиссия не упоминает об экологических преимуществах ядерной энергетики в нормальных эксплуатационных условиях, несмотря на тот факт, что использование ядерной энергетики привело к сокращению выбросов SO_2 . Во Франции, например, выбросы SO_2 и NO_x уменьшились за период с 1980 по 1986 год на 56% главным образом благодаря заметному расширению использования ядерной энергетики для производства электроэнергии, и данные из Бельгии и Финляндии также свидетельствуют о значительном сокращении выбросов SO_2 благодаря расширению использования ядерной энергетики. Кроме того, во Франции достигнуто общее уменьшение выбросов NO_x на 9% в период 1980–1986 годов, при этом уменьшение выбросов с электростанций более чем компенсировало увеличение в доминирующем транспортном секторе. Ядерная энергетика, разумеется, не дает никаких выбросов CO_2 . Что же касается положения в мире в целом, то если бы та электроэнергия, которая в настоящее время производится за счет ядерной энергетики, производилась на базе угольных станций, то около 1,6 млрд. тонн CO_2 ежегодно выбрасывалось бы дополнительно в атмосферу к выбрасываемым в настоящее время ежегодно 20 млрд. тонн в результате производства энергии.

3.3. Деятельность Агентства, связанная с электроэнергетическим планированием

30. Для предоставления консультаций своим государствам-членам, в частности тем, которые являются развивающимися странами, относительно возможностей внедрения АЭС в их электросети Агентство разработало в течение 70-х годов методики экономической оптимизации расширения электроэнергетических систем с учетом всех возможных вариантов выработки электроэнергии и нынешних потребностей в области регулирования соответствующих стран. Эти методики с тех пор были приняты и используются другими организациями, включая Международный банк. В течение следующих 4–6 лет Агентство надеется изучить, каким образом в эти методики могут быть включены количественные показатели воздействия на окружающую среду и здоровье людей, с тем чтобы экологические опасности и опасности для здоровья принимались во внимание с самого начального этапа планирования.

/...

31. В настоящее время высказываются весьма различные мнения относительно потенциального вклада, который расширенное использование ядерной энергетики могло бы внести в сокращение выбросов CO₂. Лицам, ответственным за принятие решений, могла бы помочь объективная информация о сравнении рисков и экологических воздействий различных энергосистем, используемых для производства электроэнергии.

4. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ, ПОДНЯТЫЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОМИССИЕЙ В ОТНОШЕНИИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

32. Как упомянуто в пункте 9 выше, Международная комиссия поднимает четыре вопроса в отношении развития ядерной энергетики: 1) расходы, 2) риск для здоровья и окружающей среды, 3) риск ядерных аварий и 4) удаление радиоактивных отходов. Кроме того, она указывает на озабоченность в отношении распространения ядерного оружия.

4.1 Проблема распространения

33. Международная комиссия делает вывод о том, что "среди опасностей, грозящих окружающей среде, самой серьезной, несомненно, является возможность ядерной войны". В докладе подчеркивается опасность распространения, связанная с использованием ядерной энергии, и говорится, что "сотрудничество необходимо также между поставщиками и покупателями гражданских ядерных установок и материалов и Международным агентством по атомной энергии для того, чтобы можно было обеспечить надежные гарантии против переключения программ реакторов гражданского назначения на военные цели, в частности, в странах, которые не открывают все свои ядерные программы для инспекции со стороны МАГАТЭ", и что "мы поэтому рекомендуем самым настоятельным образом выработку эффективной международной системы, охватывающей все аспекты данной проблемы. Как государства, имеющие ядерное вооружение, так и страны, не располагающие им, должны согласиться принять гарантии в соответствии с Уставом МАГАТЭ".

34. Ясно, что если большее число государств будет иметь ядерное оружие, то большее число государств будет в состоянии развязать войну, которая может поставить человечество под угрозу. Спорным, однако, представляется вопрос о том, увеличивает ли развитие ядерной энергетики для целей производства электроэнергии риск распространения. Наоборот, отсутствие развития ядерной энергетики не страхует от распространения. Реальность заключается в том, что передача мирной ядерной технологии использовалась в качестве средства получения обязательств в отношении нераспространения и его проверки посредством гарантий. Поддержание заслуживающих доверие гарантий является одной из основных задач Агентства. До сих пор гарантии Агентства были успешными в обеспечении уверенности в том, что находящийся под гарантиями материал не переключался на использование в немирных целях.

4.2 Расходы, связанные с ядерной энергией, и ее финансирование

35. Международная комиссия делает вывод о том, что "странам следует весьма тщательно изучать сопоставления стоимости при выборе наилучшего варианта энергетических установок".

/...

36. Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) ОЭСР и МАГАТЭ постоянно контролируют фактические и проектные расходы, связанные с сооружением и эксплуатацией АЭС и электростанций на ископаемом топливе, с учетом и без учета мер по защите окружающей среды. В последнем исследовании, опубликованном АЯЭ в 1986 году, делается вывод о том, что построенные в странах ОЭСР АЭС с разумными сроками сооружения (6-10 лет) будут конкурентоспособными в сравнении со станциями, работающими на угле где бы то ни было, за исключением станций, расположенных вблизи угольных шахт в Западной Канаде и центральных районах США.

4.3 Риск для здоровья и окружающей среды

37. Признавая важное значение рекомендаций МКРЗ и норм ядерной безопасности Агентства (ПРНБ АЭС), Международная комиссия подчеркивает, что они не являются обязательными для правительств и что отдельные правительства устанавливают различные допустимые уровни радиоактивного загрязнения, что, в свою очередь, приводит к неустойчивости рынка и замешательству среди населения. Экологические аспекты программы Агентства в области ядерной энергии обсуждаются в разделе 5. Проблемы, вызывающие особое беспокойство, о которых упоминается в настоящем пункте, обсуждаются в разделах 5.1 и 5.2.

4.4 Риск ядерных аварий

38. Заявив, что "... хотя риск аварий с радиоактивными выделениями невелик, он, тем не менее, заслуживает внимания...", Международная комиссия предлагает ряд рекомендаций в отношении ядерной безопасности.

39. Фактически все эти рекомендации охвачены программами Агентства по "Безопасности ядерных установок" и "Радиационной безопасности". (См. разделы 5.2, 5.5 и 5.1)

4.5 Удаление радиоактивных отходов

40. Международная комиссия отмечает, что "технология ядерных отходов достигла высокого уровня сложности", однако, тем не менее, заявляет, что "проблема ядерных отходов остается нерешенной". Это мнение не разделяют известные ученые и специалисты (вопрос рассматривается в разделе 5.3).

4.6 Рекомендации Международной комиссии, непосредственно касающиеся ядерной энергии

41. В своих выводах в отношении ядерной энергии Международная комиссия приводит список вопросов, по которым "должно быть достигнуто международное соглашение". Текст каждого вопроса и краткое описание нынешней ситуации приводятся в настоящем разделе, и дается ссылка на раздел 5, где вопрос обсуждается более подробно.

- а) "Полная ратификация правительствами конвенций по "оперативному оповещению о ядерных авариях" (включая выработку соответствующей системы инспекции и надзора) и об "оказании помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации", которые были разработаны недавно МАГАТЭ" (раздел 5.6.1)

- b) "Профессиональная подготовка на случай аварий - для сдерживания аварий и для дезактивации и долгосрочных операций по очистке в отношении зараженных участков, персонала и экосистем" (раздел 5.6.2 и раздел 5.3.4)
- c) "Трансграничный перенос всех радиоактивных материалов, включая топливо, отработавшее топливо и другие отходы, - по земле, морю и воздушным путем" (раздел 5.1.2 и раздел 5.3.5)
- d) "Свод положений, касающихся ответственности и компенсации" (раздел 5.6.1)
- e) "Нормы профессиональной подготовки операторов и выдача международных лицензий" (раздел 5.2)
- f) "Своды положений, касающихся эксплуатации реакторов, включая минимальные нормы безопасности" (раздел 5.2)
- g) "Сообщения о текущих аварийных выбросах ядерных установок" (раздел 5.4)
- h) "Эффективные, согласованные на международном уровне, минимальные нормы радиационной безопасности" (раздел 5.1)
- i) "Согласованные критерии выбора площадок, а также консультации и уведомление до принятия решения о выборе площадок для всех крупных невоенных ядерных установок" (раздел 5.2)
- j) "Нормы для хранилищ отходов" (раздел 5.3)
- k) "Нормы дезактивации и демонтажа отслуживших ядерных реакторов" (раздел 5.3.4)
- l) "Проблемы, связанные с развитием судов, использующих ядерную энергию" (раздел 5.7)

5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

42. Настоящий документ не входит в детали многих и различных программ Агентства, которые имеют отношение к проблемам, вызывающим беспокойство Международной комиссии. Эти проблемы включают сложные вопросы, которые трудно обсуждать, не употребляя большого количества технической терминологии.

43. Комплексный взгляд на программы Агентства в области ядерной энергии с точки зрения:

- o мониторинга и оценки окружающей среды,
- o снижения воздействия на окружающую среду,
- o предотвращения воздействия на окружающую среду и
- o развития ресурсов

/...

показывает, что экологическая направленность является неотъемлемой частью этих программ Агентства. Краткое резюме программ в области ядерной энергии приводится в таблице 3. Деятельность, касающаяся разведки сырьевых минералов для ядерного топлива и ее оценка, обсуждаются в разделе по применению ядерных методов (раздел 6) наряду с другими видами деятельности по развитию ресурсов.

5.1 Радиационная безопасность

44. Что касается конкретных рекомендаций Международной комиссии по нормам радиационной безопасности (п. 41 h)), в области радиационной безопасности уже давно существуют эффективные признанные в международном порядке нормы. МКРЗ рассматривает и публикует основные принципы, на которых должна основываться радиационная безопасность. Осуществление принципов МКРЗ является прерогативой национальных компетентных органов. В 1962 году Агентство опубликовало первое издание Основных норм безопасности для радиационной защиты (Серия изданий по безопасности № 9), основанных на принципах МКРЗ. Когда в 1967 году было опубликовано второе издание, Совет управляющих рекомендовал всем государствам-членам привести в соответствие национальные правила с нормами. Третье издание было опубликовано в 1982 году совместными усилиями АЯЭ/ОЭСР, ВОЗ, МОТ и Агентства. Четвертое издание предусматривается выпустить в 1991 году.

5.1.1 Уровни вмешательства

45. Упомянутые выше нормы применяются к контролируемым источникам излучений и, следовательно, неприменимы к аварийным ситуациям, когда единственным возможным путем ограничения доз облучения, если это требуется, является вмешательство определенного рода. Концепция "уровней вмешательства" появилась после пожара на реакторе в Уиндскейле в 1957 году. Краткие данные по уровням вмешательства для конкретных нуклидов в воздухе и продуктах питания, а также на пастбищах в различных странах приводятся в выпуске № 55 Серии изданий по безопасности "Планирование защитных мер за пределами площадки в случае радиационных аварий на ядерных установках", опубликованном в 1981 году. Руководящий материал по установлению уровней вмешательства был представлен Агентством в 1985 году в выпуске № 72 Серии изданий по безопасности, а по производным уровням вмешательства в 1986 году в выпуске № 81 Серии изданий по безопасности. Серьезное замешательство после чернобыльской аварии возникло из-за сильно различающихся защитных мер, особенно уровней, при достижении которых начинается осуществление защитных мер. Это побудило руководящие органы ряда международных и межправительственных организаций попросить произвести пересмотр существующих руководящих материалов с целью достижения лучшей согласованности. После этого соответствующие организации, в частности Агентство, АЯЭ/ОЭСР, ВОЗ, КЕС и ФАО, работают в тесном сотрудничестве. Пересмотренный вариант выпуска № 72 Серии изданий по безопасности, как ожидается, будет опубликован в 1989 году. Поскольку руководящий материал, приведенный в выпуске № 81 Серии изданий по безопасности, должен также отражать эти изменения, он тоже будет пересмотрен и дополнен.

Таблица 3: КРАТКИЕ ДАННЫЕ О НЕКОТОРЫХ ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОГРАММАХ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Направление деятельности	Мониторинг и оценка окружающей среды	Снижение воздействия на окружающую среду	Предотвращение воздействия на окружающую среду
<u>Радиационная безопасность</u>			
Основные нормы и критерии	X	X	X
Уровни вмешательства		X	X
Правила перевозки			X
<u>Ядерная безопасность</u>			
Нормы ПРНБ*		X	X
Укомплектование АЭС персоналом			X
Командировки групп ОСАРТ*			X
Выбор площадок для установок	X	X	X
<u>Радиоактивные отходы</u>			
Обращение с радиоактивными отходами			X
Захоронение отходов низкой активности		X	X
Захоронение отходов высокой активности		X	X
Захоронение в морской среде		X	
Дезактивация		X	
ВАМАП/ВАТРАП*		X	X
<u>Мониторинг и оценка</u>			
Нормы и критерии	X	X	
Мониторинг	X	X	
Оценка	X	X	
Измерения	X		
<u>Управление риском</u>	X	X	X
<u>Аварийное реагирование</u>			
Конвенции		X	
Подготовка кадров		X	
* Список сокращений см. последнюю страницу.			

1...

46. Обеспокоенность Международной комиссии относительно различающихся норм для уровней радиоактивного загрязнения (раздел 4.3) справедлива. Чернобыльская авария обнаружила общую неготовность решить вопрос о международной торговле загрязненными продуктами питания. При участии Агентства в качестве консультанта для ФАО и ВОЗ Комитету по кодексу питания ("Codex Alimentarius") в июле 1988 года были представлены рекомендации в отношении рекомендованных уровней радионуклидов в пищевых продуктах, поступающих в международную торговлю. Эти рекомендации должны быть распространены в странах для представления замечаний через пункты связи Комитета, с тем чтобы пересмотренный вариант мог быть рассмотрен и принят Комитетом в 1989 году.

5.1.2 Правила перевозки

47. В 1959 году Агентство начало разрабатывать правила безопасности при перевозке всех радиоактивных материалов, охватывающие все виды транспорта; одной из основных целей этого было предотвращение загрязнения окружающей среды. При разработке этих правил Агентство тесно сотрудничало с другими международными организациями, такими, как Центральная комиссия по судоходству по реке Рейн, Центральное бюро международных железных дорог, Европейское сообщество по атомной энергии, ИМО, МАВП, ИКАО, МОТ, ИСО, ВПС и ВОЗ. Первое издание Правил Агентства по безопасной перевозке радиоактивных веществ (Серия изданий по безопасности, выпуск № 6) было опубликовано в 1961 году. Пересмотренные издания были опубликованы в 1964, 1967, 1973 и 1985 годах. Одной из нынешних тем пересмотра являются требования к упаковке при перевозке плутония по воздушным транспортом, цель которого определить, являются ли эти требования достаточно строгими.

48. Правила МАГАТЭ были одобрены практически всеми государствами - членами Агентства и взяты за основу национальных правил, а также были включены в регулирующие документы, изданные рядом международных организаций, включая МАВП и ИКАО - для воздушных перевозок, ИМО - для морских перевозок и ВПС - для перевозок по почте. Опыт обеспечения безопасности перевозки радиоактивных веществ в течение более чем 35 лет достоин, чтобы служить примером. Более 10 миллионов упаковок радиоактивных материалов перевозятся каждый год с минимальным риском. Эти хорошие показатели безопасности, однако, не привели к самоуспокоенности. Правила Агентства совершенствуются далее. Были разработаны упаковки улучшенной конструкции, и переработка и пересмотр выпуска № 6 Серии изданий по безопасности будут продолжены с целью включения этих доработок.

49. Признается, что даже наилучшие правила будут иметь малую ценность, если их положения не будут соблюдаться. По этой причине Агентство также разрабатывает консультативный материал по надлежащему применению правил перевозки и стимулирует разработку эффективных программ обеспечения качества упаковок и обеспечение выполнения регулирующих требований. Кроме того, Агентство подготовило рекомендации по развитию услуг на случай аварийных ситуаций и по разработке планов защитных мер на случай аварийных ситуаций с целью сведения до минимума последствий любой аварии, которая может произойти; Агентство также оказывает содействие государствам-членам и международным организациям в отношении планирования мероприятий на случай таких событий.

/...

50. Физическая защита, направленная на предотвращение хищений или диверсионных актов в отношении материалов, подлежащих перевозке, также представляется важной, в том числе и с точки зрения защиты от загрязнения окружающей среды. Ответственность за физическую защиту опасных грузов является прерогативой национального суверенитета, однако международное сотрудничество и общее согласие в этой области являются жизненно важными. В 1972 году Агентство опубликовало "Рекомендации по физической защите ядерного материала", которые пересматривались в 1975 и 1977 годах. В период между 1977 и 1979 годами 58 стран и Европейское сообщество по атомной энергии вели переговоры под эгидой Агентства по Конвенции о физической защите ядерного материала, устанавливающей нормы физической защиты во время международных перевозок. Договаривающиеся стороны должны предусматривать наказание за ряд определенных уголовных преступлений и сотрудничать в осуществлении предупредительных мер и информационного обмена по таким актам хищения, диверсий и вымогательства в отношении ядерного материала. Конвенция вступила в силу в 1987 году, и в настоящее время число подписаний равно 47 и число участников - 23. В 1988 году Генеральная конференция Агентства в резолюции GC(XXXII)/RES/482 выразила надежду, что к Конвенции присоединится возможно большее число участников. В настоящее время Агентство изучает вопрос о том, являлись ли бы желательными пересмотр или расширение рекомендаций 1977 года относительно физической защиты.

5.2 Ядерная безопасность

51. Риски для здоровья людей и окружающей среды, возникающие от АЭС, зависят от проекта, выбора площадок, сооружения и эксплуатации станций. Подходы к сведению к минимуму этих рисков включают разработку норм безопасности, рассмотрение вопросов эксплуатации и обмен информацией. Проблема, о которой упоминает Международная комиссия в разделе 4.4, рассматривается в данном разделе.

5.2.1 ПРНБ: Программа по разработке норм ядерной безопасности

52. В рамках ПРНБ АЭС Агентство в 1978 году опубликовало пять сводов положений; затем оно выпустило в дополнение к сводам 55 руководств по безопасности. В 1988 году Советом управляющих Агентства был одобрен комплект пересмотренных сводов. Своды положений устанавливают общий подход и охватывают следующие темы: правительственная организация, выбор площадок, проектирование, эксплуатация и обеспечение качества (перечень всех документов ПРНБ см. таблицу 4). Один из сводов озаглавлен "Безопасность атомных электростанций - эксплуатация, ввод в эксплуатацию, снятие с эксплуатации АЭС". Многие государства уже опубликовали или могут пожелать ввести более подробные или строгие нормы, чем нормы ПРНБ АЭС, что свидетельствует о международном консенсусе. Но даже взятые в отдельности, Своды положений ПРНБ обеспечивают достаточный уровень безопасности, соответствующий принципам радиационной безопасности, и некоторые страны также приняли их частично или в целом в качестве национальных регулирующих норм. В докладе Международной комиссии упоминается о необходимости в таких нормах (п. 41 f)).

/...

Таблица 4: РУКОВОДСТВА, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДЛЯ СВОДОВ ПОЛОЖЕНИЙ ПРОГРАММЫ РАЗРАБОТКИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС (ПРНБ АЭС)

Правительственная организация	Выбор площадок	Проектирование	Эксплуатация	Обеспечение качества
Квалификация и подготовка Заявки на получение лицензий Проведение обзора и оценки Инспекции и применение санкций Готовность на случай аварий Содержание и форма лицензий Правила и руководства	Землетрясения Анализ сейсмостойкости Дисперсные параметры атмосферы Распределение населения Ситуации, возникающие в результате деятельности человека Параметры гидрологической дисперсии Гидрогеология Фундаменты Изыскание площадок Наводнения на берегах рек Наводнения на морском побережье Экстремальные метеорологические явления Тропические циклоны	Функции безопасности Противопожарная защита Защитные системы Внутренние летящие предметы События, связанные с деятельностью человека Конечный поглотитель тепла Аварийное электроснабжение Системы управления Радиационная защита Обращение с топливом Принципы безопасности Защитная оболочка Система охлаждения реактора Проектирование активной зоны	Подготовка и допуск к работе Инспекции во время эксплуатации Пределы и условия Ввод в эксплуатацию Радиационная защита Готовность на случай аварий Техническое обслуживание Надзор Организация безопасной эксплуатации Обращение с топливом Отходы АЭС	Программа Система записей Поставки Сооружение Эксплуатация Проектирование Организация обеспечения качества Изготовление Ревизия Топливные сборки

53. В 1987 году для оценки различных режимов регулирования во всем мире Агентство направило странам с развитыми и развивающимися ядерно-энергетическими программами вопросник. Результаты ответов на этот вопросник обсуждались в 1988 году на симпозиуме, организованном совместно Агентством, АЯЭ/ОЭСР и Федеративной Республикой Германии. Одним из итогов этого симпозиума стало то, что появилась возможность оценки на добровольной основе практики регулирования в отдельных странах в свете Сводов положений ПРНБ и других успешных мероприятий, принятых в различных странах. Государства-члены также просили предоставить информацию о том, согласуются ли соответствующие

/...

требования в их национальных законодательствах и правилах с пересмотренными сводами положений ПРНБ; эта мера получила поддержку Генеральной конференции Агентства (в резолюции GC(XXXII)/RES/489).

5.2.2 Выбор площадок для ядерных установок

54. В пункте 41 i) упоминается рекомендация Международной комиссии относительно выбора площадок. Симпозиумы по выбору площадок для ядерных установок проводились в 1963, 1967 и 1974 годах. Труды симпозиумов были опубликованы Агентством. Были подготовлены (1968, 1972 годы) технические доклады по проектированию и испытаниям сейсмостойкости ядерных установок и по рекомендациям относительно учета землетрясений при выборе площадок для реакторов. В ранее выпущенном докладе Серии изданий по безопасности (№ 29) по применению метеорологии в целях безопасности на АЭС также рассматривались вопросы выбора площадок. Выбор площадок для установок по захоронению радиоактивных отходов рассматривается в разделе 5.3, посвященном обращению с отходами. В рамках ПРНБ АЭС Агентства был опубликован Свод положений "Безопасность атомных электростанций - выбор площадок АЭС", а также ряд дополнительных документов по безопасности (см. таблицу 4).

55. Отдельные государства, расположенные в непосредственной близости от предполагаемой площадки, иногда запрашивают консультации и предварительное уведомление о планах выбора площадки для ядерной установки. Механизм для консультаций часто обеспечивают двусторонние и многосторонние договоренности.

5.2.3 Укомплектование АЭС персоналом

56. Международная комиссия рекомендует принять меры по подготовке операторов реакторов и выдаче им соответствующих лицензий (п. 41 e)). В 1979 году в рамках ПРНБ АЭС Агентство опубликовало руководство по безопасности "Подбор, подготовка и допуск к работе эксплуатационного персонала атомных электростанций" (см. таблицу 4). Имеется также программа пересмотра требований и критериев, действовавших в отношении квалификационных норм для эксплуатационного персонала АЭС, и для оценки связанных с этим программ подготовки. Руководящий материал по аттестации эксплуатационного персонала АЭС был опубликован в 1984 году, и его планируется пересмотреть и обновить в 1989 году. Международного лицензирования операторов реакторов не существует; ответственность за проверку квалификации такого персонала ложится на национальные компетентные органы. Агентство, однако, посредством своей программы технического сотрудничества помогает создавать национальные центры подготовки эксплуатационного персонала станций.

5.2.4 Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности: ОСАРТ

57. Агентство традиционно предоставляло консультативные услуги и помощь государствам-членам посредством направления групп экспертов. В 1982 году была учреждена программа ОСАРТ (Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности) для проведения в течение трех недель углубленных проверок методов обеспечения эксплуатационной безопасности на АЭС. Несмотря на то, что первоначально программа планировалась для развивающихся стран, ее значение вскоре стало очевидным даже для промышленно развитых стран. По состоянию на конец 1988 года группы ОСАРТ провели анализ эксплуатации на 29 станциях в 20 государствах-членах. На 1989 год запланировано приблизительно 10 командировок групп ОСАРТ. /...

5.3. Обращение с радиоактивными отходами и их захоронение

58. Целью обращения с радиоактивными отходами и захоронения является их контроль, ограничение распространения и изоляция от биосферы с тем, чтобы защитить окружающую среду и избежать опасностей для здоровья человека. Хотя заявление Международной комиссии о том, что "проблема удаления ядерных отходов остается нерешенной" (раздел 4.5) отражает широко распространенное общественное мнение, ученые и инженеры, участвовавшие в проводимых под эгидой Агентства совещаниях, придерживаются мнения, согласно которому для безопасного захоронения любых радиоактивных отходов, включая такие высокоактивные отходы, как отработавшее топливо, не требуется каких-либо новых достижений в области технологии.

59. Отличительная особенность радиоактивных отходов в сравнении с отходами, образующимися в результате других видов деятельности (промышленной, сельскохозяйственной и т.д.), заключается в том, что они образуются в небольших количествах и что связанная с ними опасность со временем уменьшается. Иллюстрируя это положение, можно сказать, что электростанция, работающая на угольном топливе, выбрасывает, помимо огромных количеств CO_2 , SO_2 и NO_x , большее количество токсичных тяжелых металлов, чем суммарное количество отработавшего топлива, образующееся при работе атомной электростанции, выработавшей такое же количество электроэнергии. Кроме того, эти металлы сохраняют свою токсичность навсегда.

60. В начале 60-х годов в Серии изданий по безопасности был выпущен ряд документов по захоронению в море, подземному захоронению, а также захоронению в реках, озерах и эстуариях и по обращению с отходами, образующимися на АЭС и поступающими от пользователей радионуклидами. Кроме того, в ряде ранних технических докладов рассматривалась обработка радиоактивных отходов низкого и промежуточного уровня активности. Однако в 70-х годах рост тревоги в связи с экологическими проблемами привел к тому, что многие страны стали уделять все большее внимание обращению с радиоактивными отходами, и Агентство реагировало на это, увеличив внимание, уделяемое вопросам обращения с отходами. На протяжении ряда лет проблемы обращения с отходами рассматривались на ряде конференций и симпозиумов, часто проводившихся начиная с 1959 года. В таблице 5 приводится перечень рассмотренных тем, а также указаны год проведения и учреждение-организатор.

**Таблица 5: СИМПОЗИУМЫ И КОНФЕРЕНЦИИ ПО ВОПРОСАМ ОБРАЩЕНИЯ
С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ**
В скобках указаны сотрудничающие учреждения и год проведения

Захоронение отходов (1959 год)
Обработка отходов низкого и промежуточного уровня активности
(ЕАЯЭ, 1965 год)
Захоронение в моря, океаны и поверхностные воды (1966 год)
Подземное захоронение (ЕАЯЭ, 1967 год)
Обработка аэрозольных отходов (Комиссия по окружающей среде США/
Гарвардский университет, 1968 год)
Обращение с отходами низкого и промежуточного уровня активности
(АЯЭ, 1970 год)
Обращение с отходами ядерного топливного цикла (АЯЭ, 1976 год)
Подземное захоронение (АЯЭ, 1979 год)
Обращение с газообразными отходами (АЯЭ, 1980 год)
Обращение с отходами, загрязненными альфа-излучателями
(КЕС, 1981 год)
Обращение с отходами при добыче и обогащении урана (АЯЭ, 1982 год)
Обращение с радиоактивными отходами (Министерство энергетики США,
1983 год)
Кондиционирование отходов для хранения и захоронения (КЕС/АЯЭ,
1983 год)
Выбор площадок, проектирование и сооружение подземных хранилищ
(1986 год)
Обращение с отходами низкого и промежуточного уровня активности
(КЕС, 1988 год)

5.3.1. Нормы и критерии для площадок для захоронения отходов низкого уровня активности

61. В следующих трех подразделах обсуждается рекомендация Международной комиссии относительно критериев для захоронения (пункт 41 (j)). В 1977 году были начаты работы по разработке комплексного подхода к подготовке норм и критериев для захоронения радиоактивных отходов в геологических формациях. В таблице 6 перечислены подготовленные доклады из Серии изданий по безопасности, касающиеся отходов низкого и промежуточного уровня активности. Руководство по неглубокому подземному захоронению дополняется техническим докладом по "Исследованиям площадок для хранилищ твердых радиоактивных отходов при неглубоком подземном захоронении", в котором рассматриваются геологические и другие исследования, необходимые для выбора и утверждения площадки для подземного хранилища.

/...

**Таблица 6: ОТХОДЫ НИЗКОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО УРОВНЯ АКТИВНОСТИ:
СЕРИЯ ИЗДАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

Методики анализа безопасности (1984 год)
Захоронение в кавернах пород (1983 год)
Исследования, проектирование, сооружение, эксплуатация, закрытие площадок и надзор за ними (в кавернах пород и для неглубоких подземных хранилищ) (два в 1984 году)
Критерии для подземного захоронения (1983 год)
Критерии приемлемости (1985 год)
Оценка характеристик (1985 год)
Руководящий материал по подземному захоронению (1981 год)
Неглубокое подземное захоронение - руководство (1981 год)

62. В настоящее время считается, что проблематика в этой области охвачена на современном уровне, и основное внимание уделяется предоставлению практической помощи государствам-членам. В поддержку этой помощи к публикации в 1990 году готовится технический документ, содержащий руководящие материалы по процедурам оценки безопасности. Кроме того, внимание переносится на проблемы отходов, представляющих как химическую, так и радиационную опасность (так называемых "смешанных отходов"). В этой области готовится ряд докладов. В 1989 году Агентство в сотрудничестве с АЯЭ/ОЭСР планирует провести симпозиум по оценке безопасности хранилищ радиоактивных отходов.

63. Отходы, образующиеся при добыче и обработке урана, могут, если с ними не обращаться надлежащим образом, также представлять серьезную опасность для здоровья человека и для окружающей среды. В 1987 году Агентство опубликовало свод положений по этой теме. В 1981 году был опубликован технический доклад, описывающий современную практику и варианты удержания хвостов урановых предприятий по обработке руды.

5.3.2. Захоронение высокоактивных отходов

64. Как ожидается, будет утвержден и опубликован в 1989 году материал по "Принципам и нормам безопасности для подземного захоронения высокоактивных отходов". Он должен оказать помощь в осуществлении ряда проектов хранилищ высокоактивных отходов, которые планируются в нескольких странах. В таблице 7 перечислены другие недавние публикации по высокоактивным отходам из Серии изданий по безопасности или Серии технических докладов Агентства.

65. Планируется выпускать своды положений и руководящие материалы по обращению с радиоактивными отходами и их захоронению, причём формат этих документов будет аналогичен формату сводов положений ПРНБ АЭС.

Таблица 9: ПУБЛИКАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ВЫСОКОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

СЕРИЯ ИЗДАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Принципы и нормы безопасности (готовится)
Анализ безопасности для глубоких хранилищ (1983 год)
Оценка безопасности для подземного захоронения (1983 год)
Процедуры регулирования (1980 год)

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКЛАДОВ

Обращение с кондиционированными отходами и их хранение (1983 год)
Факторы при выборе площадки (1977 год)
Исследования площадок для глубоких хранилищ (1982 год)
Эффекты в ближней зоне (1985 год)
Методы исследования площадок (1985 год)

5.3.3. Захоронение отходов в морской среде

66. Захоронение радиоактивных отходов в морскую среду производится с 1940-х годов. Эта практика фактически продолжалась до тех пор, пока в 1985 году не вступил в силу мораторий. Поскольку в конце 50-х годов была выражена озабоченность относительно трансграничных последствий такого захоронения, в частности, на Конференции Организации Объединенных Наций по морскому праву в 1958 году, Агентство организовало совещание специалистов с целью изучения этой проблемы и рекомендации мер по обеспечению того, что такая деятельность не приведет к возникновению недопустимых опасностей для человека. В результате проведенного совещания в 1961 году была опубликована Серия изданий по безопасности № 5 "Захоронение радиоактивных отходов в море". Этим документом постоянно пользовались до тех пор, пока в 1981 году он не был заменен Серией изданий по безопасности № 61. Вступление в 1975 году в силу Конвенции о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция о сбросах 1972 года) наделило Агентство конкретными обязанностями по определению высокоактивных отходов, недопустимых для сброса в море, а также по выработке рекомендаций национальным компетентным органам по вопросам, касающимся выдачи специальных разрешений для сброса в океан радиоактивных отходов, не подпадающих под это определение. Агентство подготовило первый вариант документа "Определение и рекомендации" в 1975 году и пересмотрело его в 1978 и 1986 годах в свете современных технических достижений. По этой тематике имеется значительная техническая документация, и данная проблема постоянно рассматривается. Например, в документе, опубликованном в 1988 году и касающемся потенциального воздействия на морские организмы сбросов в условиях, близких к пределам, установленным в качестве недопустимых, указывается, что нынешние "Определение и рекомендации" необходимо пересмотреть с учетом такого воздействия. Однако в свете нынешнего моратория на сброс отходов нет неотложной необходимости приступить к проведению такого пересмотра.

5.3.4. Дезактивация и снятие с эксплуатации

67. Вопреки представлениям общественности, существует практический опыт снятия с эксплуатации и демонтажа ряда небольших атомных электростанций. Поскольку вопрос финансирования операций снятия с эксплуатации и захоронения отходов зачастую упоминается как проблема или барьер для развития ядерной энергетики, ряд государств-членов ввели начисления на киловатт-час

/...

электроэнергии, учитывающие будущие затраты на захоронение радиоактивных отходов и на снятие АЭС с эксплуатации. Одна из рекомендаций Международной комиссии связана с деятельностью по снятию с эксплуатации (пункт 41 (к)). В 1980 году Агентство опубликовало Серию изданий по безопасности № 52, озаглавленную "Факторы, относящиеся к снятию с эксплуатации атомных электростанций с наземными реакторами". В 1983, 1985 и 1986 годах были опубликованы технические доклады по вопросам снятия с эксплуатации ядерных установок. Осуществляемая в настоящее время работа охватывает разработку технических и регулирующих руководящих материалов и подготовку обзоров о состоянии отдельных технологий и систем организации.

68. Для того чтобы проработать вопросы дезактивации установок и окружающей среды после крупномасштабных аварий, к программе по обращению с радиоактивными отходами после чернобыльской аварии было добавлено новое направление. В 1989-1990 годах планируется издать два технических доклада по безопасной перевозке, захоронению и стабилизации очень больших объемов загрязненного материала, образующегося в результате очистки больших территорий после ядерной аварии, и по вариантам восстановления, снятия с эксплуатации и захоронения ядерного реактора после серьезной аварии на основе чернобыльского опыта. (см. рекомендацию Международной комиссии 41 (b)).

5.3.5. Текущие вопросы и будущие направления

69. Потребности в обращении с радиоактивными отходами в развивающихся странах неодинаковы в зависимости от уровня использования радиоактивных материалов, наличия горнодобывающей урановой промышленности или существования энергетических или исследовательских реакторов. Для того чтобы удовлетворить потребности развивающихся стран в консультациях по практическим подходам к комплексному развитию систем обращения с радиоактивными отходами, Агентство в 1987 году приступило к осуществлению Программы консультаций по обращению с отходами (ВАМАП). В рамках программы оказывается помощь в установлении правил, развитии структуры регулирования для лицензирования и инспекций, анализе проблем и выборе решений, а также проектировании, сооружении и эксплуатации установок по обращению с отходами.

70. Агентство также изучает механизмы предоставления международных услуг по оценке ведущими специалистами состояния дел в области обращения с радиоактивными отходами. Недавно в помощь государствам-членам при оценке технических, эксплуатационных и связанных с функционированием особенностей планируемых или существующих систем обращения с отходами была предложена концепция Программы оценки и технического рассмотрения в области обращения с отходами (ВАТРАП). Эта Программа ориентирована на те государства, которые имеют хорошо разработанные программы обращения с отходами. Промышленно развитые государства-члены, которые обращаются с просьбой о предоставлении услуг, как ожидается, должны будут покрыть затраты на рассмотрение. Как ожидается, к осуществлению Программы приступят в начале 1989 года.

71. Правила или конвенции об экспорте токсичных отходов разрабатываются как ОЭСР, так и ЮНЕП. Из этой работы явно исключены радиоактивные отходы. В настоящее время не имеется международных правил или конвенции, охватывающих экспорт радиоактивных отходов. В 1988 году Генеральная конференция приняла резолюцию, осуждающую "все виды практики сбрасывания ядерных отходов, которые

нарушают суверенитет государств и(или) угрожают окружающей среде или здоровью людей других стран" (GC(XXXII)/RES/490). В качестве одного из действий, вытекающих из этой резолюции, Агентство должно разработать свод положений для международных сделок, связанных с радиоактивными отходами.

5.4. Мониторинг окружающей среды и оценка воздействия

72. Для количественного определения и оценки состояния окружающей среды огромную важность имеет деятельность по мониторингу окружающей среды и оценке воздействия на неё. Программы Агентства по мониторингу и оценке радиоактивности в окружающей среде включают вопросы радиационной безопасности, обращения с отходами, применения агрохимикатов и деятельности лабораторий Агентства в Зайберсдорфе и Монако. Чтобы судить о работе Агентства по вопросам, касающимся радиоактивности окружающей среды, полезно рассмотреть симпозиумы и конференции, проведенные в прошлые годы. В таблице 8 указана тематика этих симпозиумов и конференций, которые часто организовывались с участием других заинтересованных организаций.

Таблица 8: СИМПОЗИУМЫ ПО РАДИОНУКЛИДАМ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Оценка радиоактивного заражения человека (ВОЗ, 1964, 1971, 1984 годы)

Оценка аэрозольной радиоактивности (1967 год)

Физическое поведение радиоактивных загрязнителей в атмосфере (ВМО, 1973 год)

Загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами (ФАО/ВОЗ, 1969 год)

Экспресс-методы измерения радиоактивности в окружающей среде (ФРГ, 1971 год)

Трансурановые нуклиды в окружающей среде (УЭИР США, 1975 год)

Поведение трития в окружающей среде (АЯЭ, 1978 год)

Миграция в окружающей среде долгоживущих радионуклидов (КЕС/АЯЭ, 1981 год)

Радиоактивное загрязнение морской среды (1972 год)

Воздействие ядерных выбросов на водную среду (1975 год)

Методы идентификации трансуранинового видообразования в водных средах (КЕС, 1980 год)

Воздействие выбросов радионуклидов в морскую среду (АЯЭ, 1980 год)

Поведение в окружающей среде радионуклидов, поступающих в нее в результате деятельности ядерной промышленности (АЯЭ/ВОЗ, 1973 год)

Контроль состояния окружающей среды в районах ядерных установок (1973 год)

Воздействие на окружающую среду систем охлаждения АЭС (ЭКЕ ООН, 1974 год)

Комбинированное воздействие радиоактивных, химических и тепловых выбросов в атмосферу (АЯЭ, 1975 год)

73. Ряд норм безопасности, руководств, рекомендаций, процедур и данных, а также соответствующих технических докладов, опубликованных в течение нескольких лет, дают ясное представление о направлении, в котором работало Агентство в области мониторинга окружающей среды и оценки воздействия. В следующем ниже выборочном обсуждении содержатся ссылки только на недавно выпущенные документы.

5.4.1 Экологические нормы и критерии

74. Выбросы в окружающую среду в ходе нормальной эксплуатации весьма незначительны. Существуют нормы и критерии для установления пределов таких выбросов с тем, чтобы обеспечить защиту населения. В 1978 году Агентство опубликовало для использования национальными компетентными органами руководящие материалы о понятиях и принципах планируемых выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. Они были полностью пересмотрены в 1986 году и опубликованы в Серии изданий по безопасности № 77 "Принципы ограничения выбросов радиоактивных эфлюентов в окружающую среду". По существу, этот документ предусматривает процедуру ограничения дозы, получаемой наиболее облучаемым населением ("критической группой") от определенного источника. Предел, именуемый "верхней границей для источника или выброса", окажется значительно более низким, чем первичный предел дозы для населения, рекомендованный МКРЗ и Агентством в Основных нормах безопасности. Причиной этого является то, что первичный предел дозы применяется к облучению отдельного лица, получаемому от всех источников, а не только от рассматриваемого источника. В 1988 году Агентство опубликовало документ "Применение принципов для ограничения выбросов радиоактивных эфлюентов в случае добычи и обработки радиоактивных руд." Вопросу ограничения выбросов эфлюентов по-прежнему уделяется внимание, и на 1990-1991 годы запланировано новое руководство по безопасности. В 1990 году будет выпущен технический документ, устанавливающий верхние границы источников для конкретных видов деятельности.

75. Выбросы, имеющие трансграничное значение, рассматриваются в документе "Оценка уровня трансграничного облучения", опубликованном в 1985 году в виде Серии изданий по безопасности № 67. В документе изложен принцип, гласящий, что "политика и критерии в отношении защиты населения за пределами национальных границ от выбросов радиоактивных веществ должны быть по крайней мере столь же строгими, как те, которые применяются в отношении защиты населения стран, в которой произошел выброс."

76. Поскольку отдельное лицо из числа населения может также подвергнуться облучению от источников, возникающих в результате широкого распространения региональных или глобальных выбросов, для источников с региональным или глобальным воздействием также необходимы верхние границы (т.е. доли первичного предела). Находится в публикации документ из Серии изданий по безопасности на тему "Установление верхних границ доз, получаемых отдельными лицами от глобальных и региональных источников". Глобальные и региональные верхние границы отличаются от верхней границы источника в том отношении, что они применяются к сумме доз от многих источников, а не к дозе от одного определенного источника, и их соблюдение должно обеспечиваться посредством международных соглашений, а не только национальными компетентными органами.

/...

77. Продолжается также работа по установлению согласованных в международных масштабах принципов для изъятия из-под регулирующего контроля источников с тривиальными уровнями излучения. Международный консенсус по уровням изъятия был достигнут в 1988 году. Работа по использованию этих уровней в решении конкретных проблем будет завершена в 1991 году.

5.4.2. Мониторинг окружающей среды

78. Термин "мониторинг окружающей среды" используется в двух разных смыслах. Во-первых, это мониторинг с целью надзора и соблюдения предписанных процедур, а во-вторых, это мониторинг с целью исследований, сбора информации, имеющей отношение к поведению и путям распространения радионуклидов в окружающей среде. Обои этим видам придается важность в программах Агентства. По данной теме подготовлены три документа из Серии изданий по безопасности: "Цели и назначение программы мониторинга окружающей среды в связи с радиоактивными загрязнителями" (1975 год), "Мониторинг аэрозольных и жидких радиоактивных выбросов с ядерных установок в окружающую среду" (1978 год) и "Радиационный мониторинг при добыче и обработке радиоактивных руд" (1988 год). Эти издания дополняются рядом технических докладов (см. таблицу 9).

Таблица 9: ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКЛАДЫ ПО МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Стандартные методы исследований радиоактивности морской среды (1970 и 1975 годы)
Разработка экспериментов с использованием радиоактивных индикаторов для изучения морских биологических систем (1975 год)
Коэффициенты распределения и коэффициенты концентрации в морской среде (1985 год)
Анализ размеров частиц при оценке аэрозольного загрязнения (1978 год)
Тритий в некоторых типичных экосистемах (1981 год)
Измерение радионуклидов в пищевых продуктах и окружающей среде (1988 год)

79. Международная комиссия выработала рекомендацию относительно сообщений о выбросах (пункт 41(g)). О выбросах как обычного, так и аварийного характера сообщается национальным компетентным органам. Существуют также двусторонние и многосторонние соглашения по вопросам сообщений об определенных выбросах. Международными организациями сообщения о выбросах делаются ретроспективно и по выбору для целей оценки. Оценки такого рода выполняются периодически НКДАР ООН. Лицензирование обычных выбросов производится национальными компетентными органами так же, как и надзор за соблюдением пределов выбросов.

80. Сообщения об аварийных выбросах, имеющих потенциальные трансграничные последствия, с другой стороны, подпадают под действие Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии. Система связи, имеющая целью обеспечивать оперативное оповещение ответственных национальных органов о таких авариях, создается в настоящее время Агентством в соответствии с его обязательствами

согласно этой конвенции. Были проведены демонстрации работы этой системы, включая использование Глобальной системы телесвязи Всемирной метеорологической организации, которая оказывала поддержку работе Агентства в соответствии с конвенцией. Система сейчас полностью введена в эксплуатацию. Однако следует отметить, что основная ответственность за оповещение, а также планирование и готовность на случай аварийных ситуаций ложится на национальные компетентные органы.

81. Механизмы сообщения о морских сбросах регионального значения были разработаны для Балтики через Хельсинкскую комиссию и для северо-восточной Атлантики – через Парижскую комиссию. По запросу Агентство предоставляет технические консультации по радиоактивности моря для целей региональных конвенций и программ региональных морей, поддерживаемых ЮНЕП, однако оно не участвует в их осуществлении (см. подраздел 5.3.3, в котором рассматривается Лондонская конвенция о сбросах). Аналогичных конвенций по аэрозольным выбросам радионуклидов не существует.

82. Планируемая на ближайшее будущее работа включает в себя подготовку нового руководства по безопасности. В 1989 году будет проведен в сотрудничестве с ФАО, ВОЗ, ВМО и ЮНЕП международный симпозиум по загрязнению окружающей среды после крупной аварии.

5.4.3. Экологическая оценка

83. В области оценки экологического воздействия выпущены две публикации из Серии изданий по безопасности: "Общие модели и параметры для оценки экологического переноса радионуклидов при обычных выбросах" (1982 год) и "Методики экологической оценки в случае сброса радиоактивных отходов в морскую среду" (1984 год). Продолжается работа по методам оценки индивидуальных и коллективных доз в связи с руководящими материалами по ограничению выбросов в окружающую среду, и документ по этой тематике будет опубликован в 1989 году. Программа координированных исследований по обоснованию моделей переноса радионуклидов в земной, городской и водной среде, начатая в 1987 году, будет завершена в 1992 году. В таблице 10 перечислены технические доклады, в которых рассматриваются вопросы оценки и воздействий.

Таблица 10: ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКЛАДЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Воздействие на водные организмы и экосистемы (1976 год)
Методика оценки воздействия на водные экосистемы (1979 год)
Моделирование воздействия глубоководного морского захоронения на живые морские ресурсы (1988 год)
Методы оценки для радионуклидов с региональным и глобальным рассеянием (1985 год)
Экологические эффекты систем охлаждения (1980 год)

/...

5.4.4 Измерения радионуклидов в экологических пробах

84. Чернобыльская авария выявила необходимость в том, чтобы национальные лаборатории могли обрабатывать в короткие промежутки времени большие количества проб пищевых продуктов и других экологических проб. Кроме того, информацию относительно стандартных методов измерения радионуклидов необходимо было обновить в свете более простых и надежных методов, появившихся после публикации ФАО/ВОЗ/МАГАТЭ в 1966 году материала, касающегося методов радиохимического анализа. Откликаясь на эти потребности, Агентство организовало программу по "Мониторингу радиоактивности в окружающей среде и пищевых продуктах" (MEF). Только что подготовлен и будет опубликован в качестве технического доклада под названием "Измерения радионуклидов в пищевых продуктах и окружающей среде" документ с исчерпывающим перечнем стандартных методов для основных радионуклидов и раздел по контрольно-измерительной аппаратуре и потребностям в помещениях для соответствующей лаборатории по измерению радиоактивности. Этот документ будет вскоре дополнен новым документом по методам экспресс-анализа в аварийных ситуациях.

85. Программа Агентства по услугам в области аналитического контроля качества (УАКК) осуществляется с 1959 года. Эталонные материалы подготавливаются и направляются в различные лаборатории государств-членов не только для оценки низких уровней радиоактивности, но также и для анализа содержания малораспространенных элементов и микроэлементов и анализа некоторых органических соединений. Недавно с целью подготовки материалов для исследований по взаимной калибровке были собраны образцы в балк-форме экологических материалов и пищевых продуктов, содержащих повышенные уровни радиоактивности. Первый из них, порошковое молоко, готов к распространению.

5.5. Управление с риском и сравнительные оценки

86. В разделах 4.3 и 4.4 упоминается выраженная Международной комиссией озабоченность относительно риска, связанного с ядерной энергией. Риск для здоровья и экологические эффекты в связи с различными энергетическими технологиями являлись темами дискуссий общественности по вопросам энергетических систем. Разработка общей основы для сравнения риска и эффектов является нелегкой задачей, и она далека от решения. Проведена значительная работа по разработке моделей переноса по атмосферным, водным и наземным путям и инкорпорирования загрязнителей в пищевые цепочки. Понимание воздействия радиоактивности на организм человека в целом удовлетворительно. Однако связи между количествами материала, имеющегося в воздухе, воде и пищевых продуктах, количествами, инкорпорированными в организме человека, связь между хроническими и острыми воздействиями и эффекты таких воздействий в лучшем случае известны лишь в небольшой степени для нерадиоактивных загрязнителей. Поэтому сравнительные исследования, связанные с радиоактивными и нерадиоактивными загрязнителями, характеризуются весьма значительными неопределенностями. Кроме того, некоторые экологические эффекты не связаны с человеком, а касаются лишь определенных аспектов окружающей среды, таких, как климатические изменения (содержание двуокси углерода) или разрушение экосистем (гибель лесов или загрязнение озер кислотными дождями), которые не связаны прямо со здоровьем человека.

87. Поэтому Агентство вновь концентрирует свое внимание на сравнительных оценках воздействия ядерной энергетики на здоровье человека и окружающую среду. Работа будет сосредоточена на подборке и оценке имеющейся информации и разработке способов более информативного представления сравнительных данных с учетом имеющихся неопределенностей. Кроме того, Агентство сотрудничает с ЮНЕП, ЮНИДО и ВОЗ в совместном проекте по оценке риска для здоровья и для окружающей среды, связанного с энергетическими и другими сложными промышленными системами, и по управлению таким риском. Этот проект имеет четыре основные цели: разработать руководство по процедурам управления риском и контроля опасностей; создать и ввести в эксплуатацию информационную систему по эффектам для здоровья человека и окружающей среды; подготовить кадры в области управления риском и контроля опасностей; оказать содействие подходу к планированию и использованию энергетических и других комплексных технологий, связанному с управлением риском и контролем опасностей.

5.6 Аварийные мероприятия

5.6.1 Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (включая выработку соответствующей системы надзора и мониторинга) и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации

88. Что касается рекомендации Международной комиссии в пункте 41(а), то следует отметить, что обе конвенции были приняты консенсусом в 1986 году и обе вступили в силу. К концу 1988 года 72 государства подписали и 32 государства ратифицировали Конвенцию об оперативном оповещении, и 70 государств подписали и 26 государств ратифицировали Конвенцию об оказании помощи в случае ядерной аварии. Вопрос о разработке соответствующей системы надзора и мониторинга обсуждается в подразделе 5.4.2. Генеральная конференция Агентства в резолюции GC/XXXII)/RES/493 призвала те государства, которые ещё не сделали этого, стать участниками этих двух Конвенций по возможности скорее.

5.6.2 Профессиональная подготовка на случай аварии

89. Введение соответствующих и адекватных программ планирования и готовности на случай аварии применительно к ядерным установкам в значительной мере зависит от наличия персонала, имеющего соответствующую квалификацию. Наличие одних технических руководящих материалов недостаточно. Межрегиональные учебные курсы по "Планированию, готовности и защитным мерам на случай радиологических аварий" проводились в 1982, 1984 и 1987 годах.

90. Поскольку фактическая авария является редким событием, наиболее реалистичным путем проверки, поддержания и улучшения эффективности защитных мер в случае аварии являются тренировки и аварийные учения. В 1981 году Генеральный директор в письменной форме предложил всем государствам-членам помощь в виде командирования специальных групп по оказанию помощи в разработке и усовершенствовании планов на случай аварий и аварийных ситуаций на основе пересмотра имеющихся планов и оценок аварийных учений. С этого времени Агентство удовлетворило примерно 15 просьб о направлении таких групп.

5.7 Правовые и другие вопросы

91. В настоящее время имеются две международные конвенции по гражданской ответственности за ядерный ущерб - Парижская и Венская конвенции. С целью установления связи между этими двумя конвенциями 21 сентября 1988 года на дипломатической конференции, проведенной в связи с тридцать второй очередной сессией Генеральной конференции, был принят Совместный протокол. Совместный протокол был подписан в тот день 19 государствами. Как только Совместный протокол вступит в силу, он распространит преимущества Парижской конвенции на государства - участники Венской конвенции и наоборот, а также устранил проблемы, возникающие при одновременном применении обеих конвенций. В резолюции GC(XXXII)/RES/491, принятой 23 сентября 1988 года, Генеральная конференция предложила Совету управляющих созвать в 1989 году рабочую группу открытого состава для изучения всех аспектов ответственности за ущерб в рамках проводимого им рассмотрения вопроса об ответственности за ядерный ущерб.

92. В 1960 году Агентство и ИМО совместно провели симпозиум по судам с ядерными силовыми установками. В 1968 году Агентство опубликовало совместно с ИМО доклад Серии изданий по безопасности "Соображения безопасности в использовании портов и рейдов атомными торговыми судами" (Серия изданий по безопасности № 27). Свод положений по безопасности для торговых судов с ядерными силовыми установками был обновлен ИМО в 1981 году. Развитие судов с ядерными силовыми установками пока оказалось менее обещающим, чем ожидалось. В настоящее время действующих атомных торговых судов нет; следовательно, никаких усилий со стороны Агентства в данное время не требуется. Существуют атомные военные суда и ледоколы. Эти суда охватываются Конвенцией об оперативном оповещении, и фактически Агентство получило сообщение в 1986 году о затонувшей в результате повреждения советской подводной лодке, несмотря на то, что выбросов радиоактивного материала при этом не произошло.

5.8 Техническое сотрудничество в области ядерной энергии и безопасности

93. Значительную часть работы Агентства составляет помощь развивающимся странам посредством предоставления экспертов, оборудования и подготовки кадров. В области, определенной как "безопасность в вопросах ядерной энергии" и включающей в себя радиационную безопасность, обращение с отходами, безопасность, мониторинг окружающей среды и оценку воздействия, с 1980 года осуществлено 275 проектов. Большая часть помощи в этой области сосредоточена на разработке правил радиационной безопасности, процедурах лицензирования и инспекций, профессиональной радиационной безопасности и радиационной безопасности населения. Помощь, связанная с безопасностью ядерных установок, включает в себя оценки безопасности АЭС и обзоры эксплуатационной безопасности для исследовательских и энергетических реакторов. В командировках специалистов по вопросам обращения с отходами основное внимание уделяется улучшению инфраструктур регулирования и контролю за отработавшими радиоактивными источниками. Подготовка персонала обсуждается в разделе 7.

6. ПРИМЕНЕНИЕ ЯДЕРНЫХ МЕТОДОВ

94. Ядерные и изотопные методы использовались для исследования природных процессов задолго до существования Агентства. Начиная с конца 40-х годов стали легкодоступными радиоактивные, а также выделенные стабильные изотопы. Использование таких изотопов и разработка аналитических методов, включая

/...

индикаторные методы, нейтронно-активационный анализ, рентгеновскую флюорографию и атомно-абсорбционную спектрометрию, расширили арсенал методов, доступных для исследований и обнаружения таких загрязнителей окружающей среды, как пестициды и токсичные металлы. Кроме того, эти методы стали стандартными методами для оценок водных и минеральных ресурсов. Использование ядерных методов для решения проблем загрязнения окружающей среды хорошо известно и представляет собой важный вклад в концепцию устойчивого развития.

95. В таблице 11 приводятся примеры ядерных методов, используемых для различных целей.

Таблица 11: ЯДЕРНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ - ПРИМЕРЫ

Мониторинг и оценка окружающей среды

1. Продовольствие и сельское хозяйство

- Исследования азотфиксации в сельскохозяйственных и древесных культурах для оптимизации использования азотистых удобрений
- Ядерные методы для совершенствования приемов использования удобрений и воды
- Контроль за содержанием остатков пестицидов в пищевых продуктах и окружающей среде и разработка пестицидов контролируемого действия

2. Ядерные методы в исследованиях загрязнения окружающей среды

- Ранние работы по изотопным данным в осадках
- Анализ нерадиоактивных загрязнителей с помощью ядерных методов
- Ядерные методы в контроле отходящих газов и исследованиях переноса загрязнителей

Уменьшение воздействий на окружающую среду

1. Продовольствие и сельское хозяйство

- Радиоиндикаторные исследования для снижения содержания или исключения остатков пестицидов во время обработки пищевых продуктов
- Метод стерильных насекомых (МСН)

2. Физика и химия

- Электронно-лучевая обработка отработавших отходящих газов для удаления SO_2 и NO_x

Развитие ресурсов

1. Гидрология

- Исследования происхождения и стоков воды

2. Минералы

- Ядерные методы для разведки и оценки запасов минеральных ресурсов

3. Продовольствие и сельское хозяйство

- Селекция сортов и генетика растений
- Животноводство и ветеринария

6.1 Мониторинг окружающей среды и оценка нерадиоактивных загрязнителей

96. Группа изотопной гидрологии проводит с момента учреждения Агентства сбор, анализ и публикацию информации о содержании природных изотопов в осадках. Пробы собираются метеорологическими службами 70 стран и территорий. В серии публикаций, озаглавленной "Данные о природных изотопах № 1 - № 8: Всемирный обзор концентраций изотопов в осадках", содержатся метеорологические данные, данные о тритиевых соединениях и изотопных концентрациях дейтерия и кислорода-18 в период с 1953 по 1983 год.

97. Что касается мониторинга нерадиоактивных загрязнителей, то Агентство оказывает ВМО помощь в связи с ее Сетью мониторинга фоновое загрязнения воздуха. К Агентству обратились с просьбами предоставлять лабораторные услуги в его лаборатории в Зайберсдорфе, Австрия, в тех случаях, когда не имеется национальных средств или они недостаточны.

98. Разрабатываются и используются ядерные аналитические методы для определения токсичных элементов в пищевых продуктах, твердых отходах и в атмосферных аэрозолях. Недавно начатая программа предусматривает использование ядерных методов для оценки загрязнителей, образующихся при сжигании угля, например при исследованиях того, каким образом загрязнители выщелачиваются из угольной золы.

99. Лаборатория Агентства в Монако имеет обширную программу анализа нерадиоактивных загрязнителей моря. Работая для ЮНЕП, лаборатория опубликовала стандарты для измерения содержания углеводов и тяжелых металлов в морских образцах.

6.2 Снижение воздействия

100. Недавно выполненные работы показали, что ускорители электронов могут использоваться для очистки отходящих газов электростанций, работающих на ископаемых видах топлива, без крупных химических установок, необходимых сейчас для удаления SO_2 и NO_x . Основные усилия направлены на исследование возможности экстраполяции многообещающих результатов, полученных в отношении малых станций, на размеры электростанций нынешнего поколения.

6.3 Развитие ресурсов

101. Тема развития ресурсов устойчивым образом в докладе Международной комиссии уделяется значительное внимание. Исследования и освоение водных ресурсов в настоящее время немислимы без методов, использующих радиоактивные и стабильные изотопы. Агентство оказывало помощь государствам-членам посредством проектов технического сотрудничества в области гидрологии с самого начала его деятельности. В настоящее время в 60 государствах-членах осуществляется около 70 проектов.

/...

102. Технический доклад по "Изотопным методам в гидрогеохимической оценке потенциальных площадок для захоронения радиоактивных отходов высокой активности" (1983 год) и доклад по "Ядерным методам в исследованиях загрязнения подземных вод" (1980 год) демонстрируют важное значение ядерных методов в исследованиях загрязнения воды, а также в анализах оценок ресурсов.

Таблица 12: ГЕОЛОГИЯ И РЕСУРСЫ УРАНА

Геология и ресурсы урана:

Африка (1979 год)
Латинская Америка (1981 год)
Влажная тропическая среда (1983 год)
Южная Америка (1984 год)
Связь между Южной Америкой и Африкой (1987 год)
Азия и район Тихого океана (1988 год)

Методы разведки и оценки

Методы оценки и добычи (1980 год)
Дистанционные методы разведки (1981 год)
Каротаж скважин (1982, 1986 годы)
Определение урановых провинций (1988 год)
Геохимическая разведка (1988 год)

Типы урановых месторождений

Породы моложе протерозойских (1982 год)
Песчаники и связанные с ними вмещающие породы (1983 год)
Вулканические породы (1985 год)
Геосинклиналь Сосновой бухты (1980 год)

103. Ядерные методы используются также для развития неядерных энергетических ресурсов. В 1975 и 1981 годах Агентство провело совещания по применению ядерных методов в геотермальных исследованиях. Доклады были опубликованы в специальных выпусках журнала "Geothermics" в 1977 и 1983 годах. Программа координированных исследований, начатая в 1984 году, посвящена изучению изотопных и геохимических методов в геотермальных исследованиях в Латинской Америке.

104. Геология урана, разведка и оценка ресурсов входили в программу Агентства с момента его учреждения. Методы геологической разведки не ограничиваются их использованием при поисках какого-либо конкретного минерала, и технические знания, накопленные в области разведки на уран, применяются при разведке на другие энергетические минералы, такие, как уголь и нефть, а также при разведке неэнергетических минеральных ресурсов. Методы, используемые при проведении съёмок больших наземных районов, полезны при проведении съёмок естественного радиационного фона и радиационного фона после крупномасштабных аварий. В таблице 12 перечислена тематика некоторых последних публикаций Агентства в области геологии/разведки урана.

/...

6.4 Продовольствие и сельское хозяйство

105. Естественно, что наиболее значительная деятельность приходится на направления программы Агентства, связанные с продовольствием и сельским хозяйством. Одна из крупных областей исследований в направлении программы "Плодородие почв" относится к оптимизации использования азотистых удобрений, что позволит также уменьшить их вымывание. Другим представляющим интерес программным направлением является "Агрохимикаты и их остатки", в котором акцент делается как на исследовании остатков пестицидов в продуктах питания, кормах, почве, воде и биоте, так и на разработке и совершенствовании форм пестицидов, которые позволили бы уменьшить загрязнение окружающей среды.

106. Исследования Агентства, относящиеся к методу стерильных насекомых (МСН), и применение этого метода для борьбы со средиземноморской плодовой мухой и мухой цеце и их уничтожения в некоторых географических районах принесли значительные положительные результаты – например, в Центральной Америке в случае с плодовой мухой. Как один из биологических методов борьбы с насекомыми-вредителями, МСН также поможет свести до минимума использование пестицидов.

6.5 Амазонский проект

107. Один из крупных проектов технического сотрудничества Агентства связан с амазонским регионом в Бразилии. Этот проект представляет собой пример комплексного использования изотопных методов в крупном исследовании окружающей среды. Проект касается изучения воздействия изменяющегося землепользования на экологию и климат амазонского региона. В этом проекте исследуются вопросы, важные для многих стран, имеющих леса в зоне тропических дождей. Этот проект также демонстрирует, как различные дисциплины могут быть объединены в одном крупном исследовании. В нём принимают участие три крупных бразильских научно-исследовательских института при координации, осуществляемой Национальной комиссией по ядерной энергии, и со стороны принимающей группы из Франции, Федеративной Республики Германии и США. Швеция обеспечивает значительную финансовую поддержку.

108. Вырубка лесов в зоне тропических дождей поднимает два основных вопроса: воздействие на окружающую среду и экологические последствия, а также проблемы устойчивого земледелия на очищенных землях. Около половины дождей в бассейне реки Амазонки (5,8 млн. кв. км) являются результатом рециркуляции влаги, выделяемой лесами. Существует опасение, что уничтожение значительных лесных массивов уменьшит количество осадков не только в амазонском регионе, но также и в других местах. Экосистемы лесов в зоне тропических дождей очень часто развивались на хрупких почвах, и крупномасштабные вторжения могут привести к весьма далеко идущим последствиям также для речных систем в регионе. Изотопные методы играют ключевую роль в исследованиях этой экосистемы.

6.6 Техническое сотрудничество в области применения ядерных методов

109. Начиная с 1980 года в области применения ядерных методов осуществлено свыше 540 проектов, причём почти половина из них связана с развитием ресурсов в области продовольствия и сельского хозяйства. Ещё 64 проекта были связаны с разведкой и оценкой урановых месторождений. Агентство оказало поддержку более

чем 100 проектам по применению ядерных методов при измерении загрязнений и определении ресурсов, главным образом путём предоставления лабораторного оборудования и обучения пользованию таким оборудованием. В таблице 13 даётся разбивка этих проектов по направлениям программы.

Таблица 13: ПРОЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА (1980-1988 годы)				
Направление	Экология	Мелиорация	Предот- вращение	Ресурсы
Ядерная физика и химия	103			
Разведка, добыча и переработка				64
Ядерная техника и технология	1	1	24	
Изотопы/излучение в сельском хозяйстве		28	45	241
Изотопы/излучение в промышленности/гидрологии	36	2		51
Безопасность в области ядерной энергии	71	37	167	
Всего	211	68	236	356
Процентная часть всех проектов технического сотрудничества				
Агентства	11,5%	4%	13%	20%

7. ПОДГОТОВКА КАДРОВ

110. Учебные курсы и стажировки являются важным аспектом программ технической помощи Агентства. При весьма небольшом вкладе со стороны Агентства выгода оказывается многократной, поскольку каждый прошедший подготовку специалист распространяет полученные им опыт, информацию и знания. За последние пять лет ассигнования на стажировки и учебные курсы составили около 40 млн. долл. Только в 1987 году в учебных курсах или программах стажировок приняло участие почти 2 000 специалистов, и около 38% этих мероприятий были связаны с тематикой, рассматриваемой в настоящем докладе как "экологическая".

111. Лаборатория Агентства в Зайберсдорфе обеспечила подготовку многих ученых в области аналитических методов как для радионуклидных измерений, так и для использования ядерных методов при определении нерадиоактивных загрязнителей. Обучение пользованию изотопными и ядерными методами для оценки пестицидных остатков, проведению исследований по проблемам почвы/воды и энтомологических исследований позволило в течение ряда лет передать технические знания тысячам ученых из развивающихся стран. Лаборатория Агентства в Монако подготовила ученых в области морской среды, а также химиков-аналитиков в области методов анализа в связи с загрязнением морской среды радионуклидами, а также углеводородами и тяжелыми металлами.

112. Важную роль в подготовке кадров играет также Международный центр теоретической физики (ИЦТФ) в Триесте, который работает под эгидой Агентства. Может показаться, что теоретическая физика удалена от практического исследования экологических проблем, однако она играет фундаментальную роль в понимании переноса через атмосферную и водную среду. Механизмы физического переноса являются основой для всех моделей. ИЦТФ организовал курсы по солнечной энергии, экологическому моделированию (проводимые в течение многих лет) и метеорологическим и гидрологическим наукам, которые все непосредственно актуальны для ученых из развивающихся стран, работающих в областях, связанных с окружающей средой и развитием ресурсов.

8. ЗНАЧЕНИЕ В РАМКАХ БЮДЖЕТА АГЕНТСТВА

113. В сумме на долю видов деятельности, связанных с окружающей средой, как определено в разделе 2, приходится около 17% объема Регулярного бюджета Агентства (см.рис.2). В важнейших направлениях программы эта процентная доля значительно выше и составляет 60% в области ядерной энергии и безопасности и 55% в области ядерных применений (рис. 3).

Рисунок 2. ВСЕГО, РЕГУЛЯРНЫЙ БЮДЖЕТ АГЕНТСТВА, 1989/1990 ГОДЫ

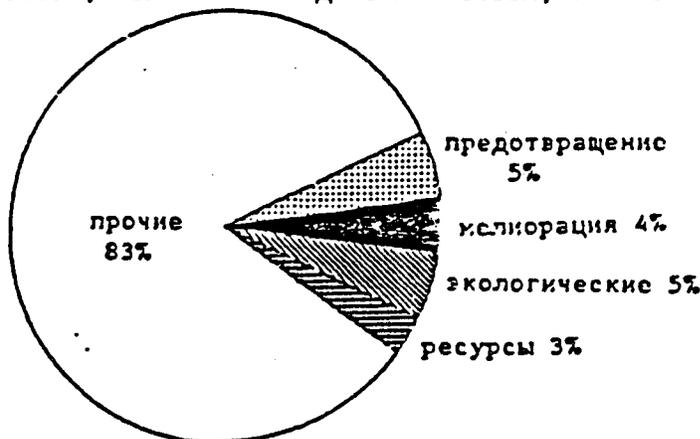


Рисунок 3. РЕГУЛЯРНЫЙ БЮДЖЕТ АГЕНТСТВА, 1989/1990 ГОДЫ



114. Что касается текущих проектов технического сотрудничества Агентства, то около 87% этих проектов в области ядерной энергии и безопасности можно отнести к "экологическим". В области ядерных применений 43% проектов можно классифицировать подобным же образом (рис.4).

Рисунок 4. ПРОЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА, 1989/1990 ГОДЫ



СОКРАЩЕНИЯ

АЯЭ	Агентство по ядерной энергии ОЭСР
ВАМАП	Консультативная программа по обращению с отходами
ВАТРАП	Программа технического рассмотрения и оценки обращения с отходами
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВПС	Всемирный почтовый союз
ИАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта
ИКАО	Международная организация гражданской авиации
ИМО	Международная морская организация
ИСО	Международная организация по стандартизации
КЕС	Комиссия европейских сообществ
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа
МКРЗ	Международная комиссия по радиологической защите
МОТ	Международная организация труда
МЭА	Международное энергетическое агентство ОЭСР
НКДАР ООН	Научный комитет ООН по действию атомной радиации
ОСАРТ	Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПРНБ АЭС	Программа Агентства по разработке норм безопасности АЭС
РАПАТ	Консультативная группа по радиационной защите
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде