



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Информационный циркуляр

INFCIRC/640

Date: 28 April 2005

General Distribution

Russian

Original: English

Многосторонние подходы к ядерному топливному циклу: доклад группы экспертов, представленный Генеральному директору Международного агентства по атомной энергии

Резюме

Текст доклада независимой группы экспертов по многосторонним подходам к ядерному топливному циклу, созданной Генеральным директором, воспроизводится в настоящем документе для сведения государств-членов.

Многосторонние подходы к ядерному топливному циклу

*Доклад группы экспертов,
представленный Генеральному директору
Международного агентства по атомной энергии*



22 февраля 2005 года

Содержание

Основные итоги	5
Краткий обзор возможных вариантов	7
Перекрывающие вопросы	12
Многосторонние подходы в ядерной области: будущее	17
Глава 1 - Предисловие.....	21
История вопроса.....	21
Мандат.....	22
Предварительные соображения.....	23
Глава 2 - Современный политический контекст	26
Глава 3 - Историческая перспектива.....	30
Глава 4 - Пересекающиеся факторы	34
4.1 - Успехи в области ядерных технологий	34
4.2 - Экономика	37
4.3 - Гарантии поставок.....	38
4.4 - Юридические и институциональные вопросы.....	43
4.5 - Факторы, связанные с нераспространением и физической безопасностью	48
Глава 5 - Многосторонние варианты для технологий.....	51
5.1 - Элементы оценки	53
Ключевые элементы.....	53
Другие элементы	54
5.2 - Обогащение урана	57
Технологии	57
Исторические сведения.....	59
Современное положение дел	62
Экономика	64
Гарантии предоставления услуг.....	64
Юридические и институциональные вопросы	64
Нераспространение и физическая безопасность.....	66
Варианты многосторонних подходов для обогащения	68
5.3 - Переработка отработавшего топлива.....	74
Технологии	74
Исторические сведения.....	75
Современное положение дел	77
Экономика	79
Гарантии предоставления услуг.....	80
Юридические и институциональные вопросы	81
Нераспространение и физическая безопасность.....	82
Варианты многосторонних подходов для переработки	84
5.4 - Хранилища отработавшего топлива (окончательное захоронение)	89
Технологии	89
Исторические сведения.....	89
Современное положение дел	91
Экономика	92

Гарантии предоставления услуг.....	94
Юридические и институциональные вопросы.....	95
Нераспространение и физическая безопасность.....	96
Варианты хранилищ для окончательного захоронения отработавшего топлива.....	98
5.5 - Хранение отработавшего топлива (промежуточное).....	105
Технологии.....	105
Исторические сведения.....	105
Современное положение дел.....	105
Экономика.....	107
Гарантии предоставления услуг.....	108
Юридические и институциональные вопросы.....	108
Нераспространение и физическая безопасность.....	110
Варианты многостороннего хранения отработавшего топлива.....	110
5.6 - Обзор вариантов.....	117
Обогащение урана.....	117
Переработка.....	118
Захоронение отработавшего топлива.....	119
Хранение топлива.....	121
Комбинированный вариант: лизинг топлива/возвращение топлива.....	121
Другие варианты.....	122
Глава 6 - Перекрывающие вопросы.....	124
Соответствующие статьи ДНЯО.....	124
Гарантии и меры экспортного контроля.....	125
Добровольное участие в МПЯО или использование норм, имеющих обязательную силу.....	127
Государства, обладающие ядерным оружием, и государства, не являющиеся участниками ДНЯО.....	128
Риск “разрыва” и другие риски.....	129
Обеспечение выполнения требований.....	130
Глава 7 - Многосторонние подходы в ядерной области: будущее.....	131
Пять предлагаемых подходов.....	133
Приложение 1 – Письмо Генерального директора.....	134
Приложение 2 – Участники и привлеченные эксперты.....	136
А.1.1. Члены Группы экспертов.....	136
Консультанты.....	140
Поддержка со стороны МАГАТЭ.....	140
Внешняя поддержка.....	140
Приложение 3 - Сокращения.....	141

Многосторонние подходы в ядерной области (МПЯО)



Основные итоги

22 февраля 2005 года

1. Глобальный режим ядерного нераспространения позволил добиться успехов в деле ограничения дальнейшего распространения ядерного оружия, хотя полностью предотвратить распространение этого оружия не удалось. Подавляющее большинство государств приняли на себя юридическое обязательство воздерживаться от производства и приобретения ядерного оружия и соблюдают это обязательство. Вместе с тем последние несколько лет были бурным и трудным периодом.
2. В течение десятилетий усилия в области ядерного нераспространения подвергались угрозе: в результате гонки вооружений в регионах; в результате действий государств, не обладающих ядерным оружием (NNWS), которые, как было обнаружено, серьезно нарушали или не соблюдали свои соглашения о гарантиях и не предпринимали в полном объеме корректирующие меры; в результате неполного применения мер экспортного контроля, требуемых Договором о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО); в результате появления хорошо организованных сетей ядерных поставок; и в результате возрастания риска приобретения ядерных и других радиоактивных материалов террористами и другими негосударственными субъектами.
3. Еще одним важным фактором является то, что гражданская ядерная промышленность, по-видимому, готовится к расширению в мировых масштабах. Быстро возрастающий глобальный спрос на электроэнергию,

неопределенность предложения и цен на природный газ, заоблачные цены на нефть, обеспокоенность по поводу загрязнения воздуха и крайне трудная задача уменьшения выбросов парниковых газов - все это требует нового взгляда на ядерную энергетику. По мере совершенствования технических и организационных основ безопасности растет уверенность в безопасности атомных электростанций. Поэтому, учитывая имеющийся, новый и вновь возникающий во многих регионах мира интерес, перспективы крупномасштабного появления новых атомных электростанций представляются реальными. Многие государства будут рассматривать возможность создания собственных установок топливного цикла и развития ноу-хау в ядерной области и будут стремиться получить гарантии предоставления материалов, услуг и технологий.

4. В связи с ростом внимания, уделяемого международному сотрудничеству в целях решения проблем нераспространения и физической безопасности, Генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) Мохамед ЭльБарадей учредил в июне 2004 года международную группу экспертов (участвующих в личном качестве) для рассмотрения возможных многосторонних подходов к гражданскому ядерному топливному циклу.

5. Мандат группы экспертов включает три задачи:

- выявить и проанализировать вопросы и варианты, связанные с многосторонними подходами к начальной и конечной стадиям ядерного топливного цикла;
- сделать обзор политических, юридических, связанных с физической безопасностью, экономических, институциональных и технологических стимулов и сдерживающих факторов сотрудничества в рамках многосторонних договоренностей в отношении начальной и конечной стадий ядерного топливного цикла; и
- провести краткое рассмотрение исторического и современного опыта и анализа в связи с многосторонними договоренностями в области топливного цикла, имеющими отношение к работе группы экспертов.

6. Два главных решающих фактора доминируют во всех оценках многосторонних подходов в ядерной области, а именно **“Гарантии нераспространения”** и **“Гарантии поставок и предоставления услуг”**. Оба признаются в качестве общих целей для правительств и для сообщества ДНЯО. На практике же каждая из этих двух целей редко может быть достигнута полностью сама по себе. История показала, что даже более трудно найти оптимальную договоренность, обеспечивающую одновременное достижение обеих целей. На самом деле многосторонние подходы могут явиться путем для достижения обеих указанных целей.

7. Ценность многосторонней договоренности с точки зрения нераспространения измеряется различными рисками распространения, связанными с ядерной установкой и носящими национальный или многосторонний характер. К этим рискам относятся переключение материалов из МПЯО (уменьшается в случае присутствия многонациональной группы),

хищение делящихся материалов, распространение запрещенных или чувствительных технологий от МПЯО к запрещенным субъектам, разработка тайных параллельных программ и сценарий “разрыва”. Последнее относится к случаю, когда принимающая страна осуществляет “разрыв”, например, посредством высылки многонационального персонала, выхода из ДНЯО (и тем самым прекращения действия своего соглашения о гарантиях) и эксплуатации многосторонней установки без международного контроля.

8. Ценность многосторонней договоренности с точки зрения “гарантий поставок” измеряется соответствующими стимулами, такими, как гарантии, обеспечиваемые поставщиками, правительствами и международными организациями; экономические выгоды, которые могут быть получены странами, участвующими в многосторонних договоренностях, и лучшее политическое и общественное признание таких ядерных проектов. Одним из наиболее критических шагов является разработка эффективных механизмов гарантий поставок и предоставления услуг, которые являются коммерчески конкурентоспособными, свободными от монополий и не связанными с политическими ограничениями. Эффективные гарантии поставок должны были бы включать резервные источники поставок в случае, если поставщик в рамках МПЯО не имеет возможности предоставить требуемый материал или услуги.

Краткий обзор возможных вариантов

9. Идет ли речь об обогащении урана, обработке отработавшего топлива или захоронении и хранении отработавшего топлива, **многосторонние варианты** охватывают всю область между существующими рыночными механизмами и полным совместным владением установками топливного цикла. Это разнообразие отражается в следующей структуре:

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки.

- a) Поставщики предоставляют дополнительные гарантии поставок;
- b) Международные консорциумы правительств расширяют эти гарантии;
- c) Договоренности, связанные с МАГАТЭ, приводят к еще более широким гарантиям.

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные установки.

Тип III: Сооружение новых совместных установок.

10. На основе такой структуры Группа рассмотрела аргументы “за” и “против”, связанные с каждым типом и вариантом. Аргументы “за” и “против” были определены в отношении “выбора, не связанного с МПЯО”, а именно, варианта национальной установки, находящейся под современными гарантиями.

Обогащение урана

11. Существует процветающий рынок в связи с начальной стадией топливного цикла. В течение всего лишь двух лет атомная электростанция, эксплуатируемая в Финляндии, закупала уран, поступающий с рудников в семи различных странах. Например, конверсия проводилась в трех различных странах. Услуги по обогащению закупались у трех различных компаний. Поэтому законная цель обеспечения гарантий поставок может быть достигнута в значительной степени благодаря рынку. Вместе с тем эта оценка может не быть обоснованной для всех стран, испытывающих обеспокоенность по поводу гарантий поставок. В таких случаях могут оказаться целесообразными механизмы или меры, предусматривающие участие существующих поставщиков или международных консорциумов правительств или использование договоренностей, связанных с МАГАТЭ.

12. Во-первых, *поставщики* могли бы предусматривать дополнительные гарантии поставок. Это соответствовало бы тому, что операторы заводов по обогащению индивидуально или коллективно гарантировали бы предоставление производственных мощностей по обогащению тому государству, правительство которого в свою очередь согласилось отказаться от строительства своих собственных производственных мощностей, но которое впоследствии по неуказанным причинам получило отказ в предоставлении услуг со стороны своего предполагаемого поставщика услуг. Аргументы “за” включают предотвращение распространения ноу-хау, опору на хорошо функционирующий рынок и легкость осуществления. К аргументам “против” относятся, например, затраты на поддержание бездействующих резервных производственных мощностей и отсутствие воспринимаемого разнообразия со стороны поставщика.

13. На втором уровне могли бы подключиться международные *консорциумы правительств*, т.е. они могли бы гарантировать доступ к услугам по обогащению, а поставщики были бы просто агентами-исполнителями. Договоренность могла бы представлять собой своего рода “межправительственный банк топлива”, например, контракт, в соответствии с которым правительство закупало бы гарантированные производственные мощности в оговоренных обстоятельствах. Разные государства могли бы использовать различные механизмы. Большинство аргументов “за” и “против” такие же, как в предыдущем случае.

14. Кроме того, существуют *договоренности, связанные с МАГАТЭ*, - разновидность предыдущего варианта, когда МАГАТЭ выполняет роль скрепляющего звена договоренности. По существу Агентство может функционировать в качестве своего рода “гаранта” поставок в государства с хорошей репутацией, готовые принять требуемые условия (которые необходимо было бы определить, но которые, по-видимому, должны включать отказ от параллельного пути доступа к обогащению/обработке плюс принятие Дополнительного протокола для ГНЯО). МАГАТЭ могло бы либо являться обладателем правового титула на подлежащий поставке материал, либо, что более вероятно, действовать в качестве посредника, с соглашениями о поддержке между МАГАТЭ и странами-поставщиками в целях выполнения

обязательств, эффективно взятых МАГАТЭ от их имени. В действительности МАГАТЭ установило бы механизм на случай невыполнения обязательств, задействуемый только в тех случаях, когда нормальный контракт на поставку был нарушен по причинам, отличным от коммерческих. Предлагаемые аргументы “за” и “против” поэтому аналогичны и обладают добавленной ценностью широких международных гарантий. Может возникнуть ряд вопросов в отношении МАГАТЭ и его особого статуса как международной организации, подлежащей контролю со стороны своих государств-членов. Любая гарантия, которую предоставляет МАГАТЭ, в действительности потребовала бы одобрения его Совета управляющих.

15. Если МПЯО принимает форму совместной установки, то имеются два готовых прецедента: англо-голландско-германская компания Urenco и французская EURODIF. Опыт Urenco, с его коммерческим/промышленным управлением, с одной стороны, и правительственным Объединенным комитетом, с другой, показал, что можно добиться удовлетворительного функционирования многонациональной концепции. В соответствии с этой моделью строгий надзор за технологией и укомплектованием персоналом, а также действенные гарантии и правильное международное разделение технических знаний могут снизить риск распространения и даже сделать чрезвычайно трудным односторонний “разрыв”. С другой стороны, EURODIF также имеет успешные многонациональные показатели, проводя обогащение урана только в одной стране и в то же время предоставляя обогащенный уран своим международным партнерам, осуществляющим совместное финансирование, тем самым ограничивая все риски распространения, переключение, тайные параллельные программы, возможность “разрыва” и распространение технологий.

Переработка отработавшего ядерного топлива

16. Учитывая имеющиеся в настоящее время и сооружаемые мощности по переработке отработавшего топлива, можно утверждать, что приблизительно в течение двух десятилетий в глобальных масштабах будут иметься достаточные мощности для удовлетворения всего ожидаемого спроса на топливо с рециклированным плутонием. Поэтому цели гарантий поставок могут в значительной степени быть достигнуты без новых установок по переработке, связанных с правами собственности (типы II и III).

17. В настоящее время все заводы по переработке топлива по существу находятся во владении государств. В силу самой природы деловой деятельности в ядерной области любая гарантия от поставщика предоставляется с косвенного или прямого согласия соответствующего правительства. Что же касается *договоренностей при посредничестве Агентства*, то они могут означать участие Агентства в надзоре за международным консорциумом, осуществляющим услуги по переработке.

18. *Перевод национальной установки* в режим международного владения и управления может быть связан с созданием нового международного субъекта организации, который мог бы действовать в качестве нового конкурента на рынке переработки. Аргументы “за” отражают преимущества объединения

международных технических знаний, в то время как аргументы «против» включают те недостатки с точки зрения нераспространения, которые связаны с распространением ноу-хау и с возвращением выделенного плутония. Другие аргументы «против» основаны на том факте, что все существующие установки, за исключением двух японских, находятся в ГОЯО или в государствах, не являющихся участниками ДНЯО. Во многих таких случаях необходимо будет вводить соответствующие гарантии, если они не применялись ранее.

19. Как отмечено выше, *сооружение новых совместных установок* не потребуются в течение длительного времени. Поэтому предпосылкой сооружения новых установок является спрос на дополнительную переработку и на производство рециклированного плутония. В будущем такие переработка и производство могли бы осуществляться в одном месте.

Захоронение отработавшего топлива

20. В настоящее время не существует международного рынка услуг по захоронению отработавшего топлива, поскольку все обязательства являются строго национальными. Поэтому окончательное захоронение отработавшего топлива становится потенциальным объектом применения многосторонних подходов. С ним связаны значительные экономические выгоды и выгоды в области нераспространения, хотя во многих странах оно сталкивается с правовыми, политическими проблемами и проблемами общественного признания. Агентству следует продолжить свои усилия в этом направлении, проводя работу в области всех лежащих в основе факторов и осуществляя политическое руководство с целью поощрения взятия таких обязательств.

21. Окончательное захоронение отработавшего топлива (а также радиоактивных отходов) следует рассматривать лишь в качестве одного из элементов более широкой стратегии параллельных вариантов. Во многих странах первостепенную важность сохраняют национальные решения. Это единственный подход для государств, где эксплуатируются или эксплуатировались в прошлом многочисленные атомные электростанции. Для других государств с гражданскими ядерными программами меньших масштабов необходим двоякий подход, при котором осуществляются как национальные, так и международные решения. Небольшим странам следует иметь в виду различные варианты (национальные, региональные или международные) хотя бы с той целью, чтобы сохранять минимальную национальную техническую компетенцию, необходимую для того, чтобы действовать в международном контексте.

Хранение отработавшего топлива

22. Установки по хранению отработавшего топлива эксплуатируются и сооружаются в ряде стран. Для услуг в этой области не существует международного рынка, за исключением готовности Российской Федерации принимать поставленное Россией топливо и с возможным предложением поступать подобным образом в отношении другого отработавшего топлива. Хранение отработавшего топлива является также потенциальным объектом применения многосторонних подходов, главным образом на региональном

уровне. Хранение специальных ядерных материалов на нескольких безопасных и физически безопасных установках укрепило бы гарантии и физическую защиту. МАГАТЭ следует продолжать исследования в этой области и поощрять взятие таких обязательств. Различным странам, имеющим действующие современные хранилища, следует выступать с инициативами и принимать отработавшее топливо от других на промежуточное хранение.

Комбинированный вариант: лизинг топлива/возвращение топлива

23. В этой модели государство, сдающее топливо в аренду, предоставляет его в рамках договоренности со своими собственными "поставщиками" ядерного топлива. Одновременно с тем, как правительство государства, сдающего топливо в аренду, выдает корпорации - "поставщику" топлива экспортную лицензию на отправление свежего топлива на реактор клиента, это правительство также могло бы объявлять о своем плане обращения с этим топливом после его выгрузки. Без конкретной схемы обращения с отработавшим топливом у государства, сдающего топливо в аренду, лизинговая сделка, конечно, не состоится. Сданное в аренду топливо после его извлечения из реактора и расхолаживания могло бы либо возвращаться в страну происхождения, обладающую титульным правом на него, либо, посредством сделки, в котором МАГАТЭ выполняет роль посредника, могло бы отправляться государству - третьей стороне или в находящийся где-либо многонациональный или региональный центр топливного цикла для хранения и окончательного захоронения.

24. Слабым звеном вышеизложенной договоренности является готовность, а в действительности политическая возможность государства, сдающего топливо в аренду, забирать обратно отработавшее топливо, которое оно предоставило в соответствии с лизинговым контрактом. Любому государству может оказаться достаточно затруднительно с политической точки зрения принимать отработавшее топливо, поступающее не с его собственных реакторов (т. е. реакторов, производящих электроэнергию непосредственно для нужд его граждан). И все же, для того чтобы сделать любую сделку сдачи в аренду и возвращения вероятной, должна быть обеспечена твердая гарантия возвращения отработавшего топлива из страны, в которой оно использовалось, в противном случае вся договоренность становится спорной. В этом отношении государствам, имеющим подходящие площадки для захоронения и испытывающим серьезную обеспокоенность по поводу рисков распространения, следует действовать с опережением, предлагая решения. Безусловно, приверженность государств-клиентов отказу от обогащения и переработки сделала бы такие обязательства политически более приемлемыми.

25. В качестве альтернативы МАГАТЭ могло бы посредничать в создании многонациональных или региональных хранилищ отработавшего топлива, в которые могло бы направляться отработавшее топливо, принадлежащее сдающему топливо в аренду государству и использованное в других местах. Таким образом, МАГАТЭ могло бы стать активным участником в региональных хранилищах отработавшего топлива или схемах захоронения отработавшего

топлива третьей стороны, тем самым делая договоренности о поставках со сдачей в аренду и возвращением топлива предложениями, более заслуживающими доверия.

Перекрывающие вопросы

26. Помимо пересекающихся факторов, связанных с осуществлением МПЯО, таких, как технические, юридические и связанные с гарантиями факторы, существует ряд перекрывающих вопросов, главным образом широкого политического характера, имеющих отношение к восприятию осуществимости и желательности МПЯО. Эти вопросы могут иметь решающее значение при любых будущих усилиях, направленных на разработку, оценку и осуществление таких подходов на национальном и международном уровнях.

Соответствующие статьи ДНЯО

27. ДНЯО включает политическую договоренность в отношении использования в мирных целях и ядерного разоружения, без которой этот Договор не был бы принят и не обеспечил бы того широкого присоединения к нему, которое имело место впоследствии. Обещание всех государств-участников сотрудничать в деле дальнейшего развития ядерной энергии, а ГОЯО - проводить работу в направлении разоружения обеспечило основу для того, чтобы ГНЯО воздерживались от приобретения ядерного оружия.

28. Сотрудничество в области использования ядерной энергии в мирных целях, ранее явившееся основой для создания МАГАТЭ, определено в статье IV, которая гласит, что никакое положение этого договора не следует толковать, как затрагивающее *“неотъемлемое право всех участников Договора развивать исследования, производство и использование ядерной энергии в мирных целях без дискриминации и в соответствии со статьями I и II”* (в которых определены цели Договора в области нераспространения). Далее в этой статье указывается, что *“все участники Договора обязуются способствовать возможно самому полному обмену оборудованием, материалами, научной и технической информацией об использовании ядерной энергии в мирных целях”* и, кроме того, *“сотрудничают в деле содействия, по отдельности или совместно с другими государствами или международными организациями, дальнейшему развитию применения ядерной энергии в мирных целях...”*. Статья IV была специально создана для того, чтобы предотвратить любую попытку толкования ДНЯО как блокирующего право страны на ядерные технологии - до тех пор, пока технология используется в мирных целях.

29. ГНЯО неоднократно выражали неудовлетворение по поводу того явления, которое они все более рассматривают в качестве несбалансированности в ДНЯО: что посредством введения со стороны ГОЯО и промышленно развитых ГНЯО ограничений на поставки материалов и оборудования ядерного топливного цикла эти государства отходят от своей первоначальной гарантии - содействовать возможно самому полному обмену, как упомянуто в статье IV, и

оказывать ГНЯО помощь в развитии применений ядерной энергии. Существует также обеспокоенность по поводу того, что могут быть введены дополнительные ограничения в отношении статьи IV.

30. Статья VI Договора обязывает ГОЯО - участников Договора "добросовестно продолжать переговоры об эффективных мерах скорейшего прекращения гонки ядерных вооружений и ядерного разоружения". Многие ГНЯО считают осуществление ГОЯО статьи VI ДНЯО неудовлетворительным в такой же степени, как и невведение в силу Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) и тупик в переговорах по поддающемуся проверке Договору о (запрещении производства) расщепляющихся материалов (Д(ЗП)РМ). Подобная обеспокоенность способствовала возникновению у многих ГНЯО убежденности в том, что договоренность ДНЯО подвергается разрушению.

Гарантии и меры экспортного контроля

31. Некоторые государства выдвигали довод, что если целью МПЯО является просто укрепление режима ядерного нераспространения, а не сосредоточение внимания на МПЯО, то возможно, было бы лучше сконцентрироваться на существующих элементах самого этого режима, например, стремясь к достижению универсальности Дополнительного протокола (ДП) к соглашениям о гарантиях МАГАТЭ и обеспечивая всеобъемлющий характер соглашений о гарантиях и многосторонних мер экспортного контроля.

32. Риски, связанные с распространением чувствительных ядерных технологий, следует контролировать прежде всего посредством действенной и эффективной с точки зрения затрат системы гарантий. МАГАТЭ и региональные системы гарантий проделали в этих областях громадную работу. Рационально и хорошо применяемые гарантии являются наиболее действенным способом обнаружения и сдерживания дальнейшего распространения и предоставления государствам-участникам возможности заверить других в том, что они соблюдают свои обязательства по гарантиям. Безусловно, успехи в области технологий требуют укрепления и обновления гарантий при одновременной защите коммерческих, технологических и промышленных секретов. Принятие Дополнительного протокола и его разумное осуществление на основе анализа на уровне государств являются существенно важными шагами, направленными против дальнейшего ядерного распространения. Дополнительный протокол доказал способность обеспечивать дополнительные, необходимые и действенные средства проверки, защищая в то же время законные национальные интересы в областях физической безопасности и конфиденциальности. Непрерывное применение Дополнительного протокола в государстве может обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленных материалов и деятельности в этом государстве. Наряду с соглашением о всеобъемлющих гарантиях Дополнительный протокол должен фактически стать стандартом гарантий.

33. Несмотря на вышеизложенное, МАГАТЭ следует стремиться к дальнейшему укреплению осуществления гарантий. Например, ему следует пересмотреть три аспекта своей системы проверки:

- a. Технические приложения к Дополнительному протоколу, которые следует регулярно обновлять, с тем чтобы отражать постоянное развитие ядерных методов и технологий.
- b. Осуществление ДП, которое требует надлежащих ресурсов и твердого обязательства о его решительном применении. Следует напомнить, что Типовой дополнительный протокол обязывает МАГАТЭ не применять ДП механистическим или систематическим образом. Поэтому МАГАТЭ следует перераспределять свои ресурсы на проблемные области, а не направлять их государствам, использующим наибольшие количества ядерного материала.
- c. Механизмы санкций в случае серьезного нарушения или несоблюдения соглашения о гарантиях. Достаточно ли прогрессивны эти механизмы для того, чтобы они действовали в качестве эффективного средства сдерживания? МАГАТЭ следует дополнительно рассмотреть надлежащие меры для применения в случае нарушений различной степени.

34. Руководящие принципы для экспорта и их осуществление являются важной линией обороны для предотвращения распространения. Недавние события показали, что криминальные сети могут находить пути обхода существующих мер контроля с целью снабжения тайной деятельности. И все же следует помнить, что все государства - участники ДНЯО несут в соответствии со статьей III.2 Договора обязательство осуществлять меры экспортного контроля. Это обязательство подкрепляется резолюцией 1540 (2004) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций, которая требует, чтобы все государства ввели в действие и осуществляли меры экспортного контроля с целью предотвращения получения оружия массового уничтожения и связанных с ним материалов негосударственными субъектами. Следует расширить круг участников разработки и осуществления мер экспортного контроля и следует транспарентным образом с привлечением всех государств разработать согласованные в многостороннем порядке меры экспортного контроля.

35. В действительности основными техническими барьерами против распространения остаются действенное и универсальное осуществление гарантий МАГАТЭ в соответствии с соглашениями о всеобъемлющих гарантиях и дополнительными протоколами и эффективные меры экспортного контроля. Оба должны быть как можно более прочными в своих собственных положительных качествах. МПЯО станут дополнительными механизмами для укрепления существующего режима нераспространения.

Добровольное участие в МПЯО или использование норм, имеющих обязательную силу

36. Современная юридическая основа не обязывает страны участвовать в МПЯО, поскольку политическая обстановка делает маловероятным установление в каком-либо ближайшем времени такой нормы. Поэтому более перспективным может оказаться установление МПЯО на основе **добровольного** участия. При добровольных договоренностях, охватывающих

обеспечение поставок, страны-получатели могли бы, по крайней мере на время действия соответствующего контракта на поставку, отказаться от сооружения и эксплуатации чувствительных установок топливного цикла и принять гарантии по высшим современным стандартам, включая всеобъемлющие гарантии и Дополнительный протокол. Вопрос о том, где необходимо проводить демаркационную линию между разрешенной деятельностью в области НИОКР и охватываемой отказом деятельностью по разработке и сооружению, требует дальнейшего рассмотрения. При добровольных МПЯО, связанных с установками, участвующие страны, по-видимому, могли бы брать обязательство о проведении соответствующей деятельности исключительно в рамках общей структуры МПЯО.

37. В реальных условиях страны будут заключать подобные многосторонние договоренности в соответствии с экономическими и политическими стимулами и отрицательными факторами, присущими этим договоренностям. Для успешных переговоров, создания и функционирования МПЯО будет необходима политическая обстановка взаимного доверия и консенсуса между партнерами, основанная на полном соблюдении согласованных обязательств партнеров в области ядерного нераспространения.

38. Кроме того, новая **имеющая обязательную силу** международная норма, оговаривающая, что чувствительная деятельность в области ядерного топливного цикла должна проводиться исключительно в контексте МПЯО и не осуществляется более в качестве национального обязательства, способствовала бы изменению сферы охвата статьи IV ДНЯО. Формулировка этой статьи и история переговоров по ней подчеркивают право каждого участника с хорошей репутацией выбирать свой национальный топливный цикл на основе собственных суверенных соображений. Это право не является независимым от добросовестного соблюдения обязательств в соответствии со статьями I и II. Но если это условие выполняется, то не существует никакого юридического барьера на пути к тому, чтобы каждое государство-участник осуществляло всю деятельность в области топливного цикла на национальной основе. Отказ от этого права изменил бы поэтому "договоренность", лежащую в основе ДНЯО.

39. Такое фундаментальное изменение вовсе не оказывается невозможным, если участники согласятся с ним в более широких переговорных рамках. Для ГНЯО такая новая договоренность может быть реализована только посредством универсальных принципов, применимых ко всем государствам, и после дополнительных шагов ГОЯО в отношении ядерного разоружения. Кроме того, одним из предварительных условий строгих многосторонних обязательств мог бы также явиться поддающийся проверке Д(ЗП)РМ; такой договор прекратил бы право любых участвующих государств, обладающих ядерным оружием, и государств, не являющихся участниками ДНЯО, эксплуатировать установки по переработке и обогащению для целей ядерных взрывных устройств и он вывел бы их на один уровень - в отношении такой деятельности - с государствами, не обладающими ядерным оружием. Новые ограничения применялись бы в отношении всех государств и установок, связанных с соответствующими технологиями, без исключения. К этому времени многосторонние договоренности могли бы стать универсальным,

имеющим обязательную силу принципом. Можно также задать вопрос, какими могли бы быть условия, требуемые ГОЯО и государствами, не являющимися участниками ДНЯО, для взятия обязательств по связанным с ними МПЯО, имеющим обязательную силу.

Государства, обладающие ядерным оружием, и государства, не являющиеся участниками ДНЯО

40. Материал, пригодный для использования в оружии (запасы и потоки) и чувствительные установки, способные производить такой материал, расположены преимущественно в ГОЯО и государствах, не являющихся участниками ДНЯО. Опасения, высказываемые ранее в отношении МПЯО в ГНЯО, не все применимы, когда МПЯО включает ГОЯО или государства, не являющиеся участниками ДНЯО. И все же один из вопросов здесь связан с возможностью того, что ядерный материал, произведенный в соответствии с МПЯО, мог бы способствовать ядерной немирной программе такого государства. Это вновь показывает актуальность Д(ЗП)РМ.

41. Осуществимость вовлечения в МПЯО ГОЯО и государств, не являющихся участниками ДНЯО, в действительности следует рассматривать на раннем этапе. До тех пор, пока МПЯО остаются добровольными, ничто не должно препятствовать участию таких государств в МПЯО. В действительности Франция (в связи с договоренностью EURODIF) и Соединенное Королевство (в связи с Urenco) являются примерами такого участия. Превращая существующие гражданские установки в МПЯО, подлежащие применению гарантий и требований физической безопасности, такие государства демонстрировали бы свою поддержку нераспространения и мирного международного ядерного сотрудничества.

Обеспечение выполнения требований

42. В конечном итоге успех всех усилий, направленных на совершенствование режима ядерного нераспространения, зависит от эффективности механизмов соблюдения и надзора за выполнением требований. Меры по обеспечению выполнения требований в случае несоблюдения могут быть частично улучшены посредством юридических положений МПЯО, в которых тщательно оговорено определение того, что составляет нарушение, кем будут контролироваться такие нарушения, и указаны меры по обеспечению выполнения требований, которые могли бы непосредственно применяться партнерами в дополнение к более широким политическим средствам.

43. Тем не менее, укрепленные гарантии, МПЯО или новые обязательства государств не в полной мере достигнут своих целей, если международное сообщество не будет решительно реагировать на серьезные случаи несоблюдения, будь то переключение, тайная деятельность или "разрыв". Ответные меры необходимо принимать на четырех уровнях, в зависимости от конкретного случая: это партнеры несоблюдающего государства по МПЯО; МАГАТЭ; государства - участники ДНЯО; и Совет Безопасности ООН. В тех случаях, когда таких мер в настоящее время не существует, должны иметься и

использоваться соответствующие процедуры и меры на всех четырех уровнях с целью борьбы с нарушениями и случаями несоблюдения, с тем чтобы недвусмысленно дать понять, что государствам, нарушающим договора и договоренности, не должно быть позволено делать это беспрепятственно.

Многосторонние подходы в ядерной области: будущее

44. Осуществленные в прошлом инициативы в отношении многостороннего сотрудничества в ядерной области не приводили к каким-либо ощутимым результатам. Проблемы распространения не воспринимались в качестве достаточно серьезных. Экономические стимулы редко были достаточно сильными. Основную обеспокоенность вызывали гарантии поставок. Определенную роль играли также национальная гордость и ожидание технологических и экономических побочных эффектов ядерной деятельности. Многие из этих соображений, вероятно, по-прежнему актуальны. Однако результат балансировки этих соображений сегодня, в условиях скрытого увеличения числа ядерных установок в течение следующих десятилетий и возможного усиления опасностей распространения может действительно создать политическую обстановку, в большей степени содействующую МПЯО в 21-м веке.

45. Потенциальные преимущества МПЯО для режима нераспространения являются как символическими, так и практическими. В качестве меры по укреплению доверия многосторонние подходы могут обеспечивать для партнеров и для международного сообщества повышенную уверенность в том, что наиболее чувствительные части гражданского топливного ядерного цикла менее уязвимы в отношении использования не по назначению для оружейных целей. Совместные установки с многонациональным персоналом обеспечивают большую степень надзора за всеми участниками МПЯО со стороны коллег и партнеров и могут также создавать препятствия для "разрыва" со стороны партнера-принимающей стороны. Они также уменьшают число площадок, на которых эксплуатируются чувствительные установки, тем самым сдерживая риски распространения и сокращая число мест, подверженных хищениям чувствительного материала. Кроме того, эти подходы могут даже помогать в достижении лучшего признания постоянного использования ядерной энергии и ядерных применений и улучшить перспективы безопасного и экологически щадящего хранения и захоронения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов.

46. Что же касается гарантий поставок, то многосторонние подходы могли бы также обеспечивать выгоды эффективности затрат и масштабной экономии для целых регионов, для меньших стран или для стран с ограниченными ресурсами. Аналогичные выгоды достигнуты в контексте других технологических секторов, таких, как авиационный и аэрокосмический. Однако аргументы в пользу МПЯО не полностью очевидны. Государства с различными уровнями технологии, различными степенями институционализации, экономического развития и ресурсами и конкурирующими политическими соображениями могут не все приходиться к одинаковым выводам в отношении выгод, удобства и желательности МПЯО. Некоторые могут выдвигать довод, что многосторонние

подходы указывают на утрату или ограничение суверенитета государства и независимых прав собственности и контроля над важнейшим технологическим сектором, несправедливо оставляя коммерческие выгоды этих технологий всего лишь нескольким странам. Другие могут утверждать, что многосторонние подходы могли бы вести к дальнейшему распространению чувствительных технологий и потере контроля над ними и в результате приводить к более высоким рискам распространения.

47. Подводя итоги, Группа экспертов по многосторонним подходам для ядерного топливного цикла рассмотрела различные аспекты топливного цикла, выявила ряд вариантов для МПЯО, заслуживающих дальнейшего рассмотрения, и отметила ряд аргументов “за” и “против” для каждого из этих вариантов. Следует надеяться, что доклад Группы экспертов послужит в качестве структурного элемента или в качестве рубежа. Он не должен означать конца пути. МПЯО вносят потенциально полезный вклад в устранение основных обеспокоенностей по поводу гарантий поставок и нераспространения.

48. Группа рекомендует принять меры по укреплению общих мер контроля в отношении ядерного топливного цикла и передачи технологии, включая гарантии и меры экспортного контроля: первых - посредством содействия универсальному присоединению к Дополнительным протоколам, а последних - путем более строгого осуществления руководящих принципов и всеобщего участия в их разработке.

49. С целью сохранения темпов движения вперед Группа рекомендует, чтобы государства - члены МАГАТЭ, само МАГАТЭ, ядерная промышленность и другие ядерные организации уделяли внимание многосторонним подходам в ядерной области в целом и пяти предлагаемым ниже подходам.

Пять предлагаемых подходов

Цель повышения гарантий ядерного нераспространения, связываемых с гражданским ядерным топливным циклом, при одновременном сохранении гарантий поставок и предоставления услуг по всем мире могла бы быть достигнута посредством комплекса постепенно вводимых многосторонних подходов в ядерной области (МПЯО):

1. Укрепление **существующих коммерческих рыночных механизмов** в каждом конкретном случае посредством долгосрочных контрактов и транспарентных договоренностей поставщиков при правительственной поддержке. Примерами могли бы быть: лизинг топлива и предложения о возвращении топлива, коммерческие предложения о хранении и захоронении отработавшего топлива, а также коммерческие банки топлива.
2. Разработка и осуществление **международных гарантий поставок** с участием МАГАТЭ. Следует изучить различные модели, прежде всего с участием **МАГАТЭ в качестве гаранта** предоставления услуг, например, в качестве администратора банка топлива.
3. Содействие добровольному превращению **существующих установок в МПЯО** и рассмотрение их в качестве **мер по укреплению доверия** с участием государств - участников ДНЯО, не обладающих ядерным оружием и обладающих ядерным оружием, и государств, не являющихся участниками ДНЯО.
4. Создание, посредством добровольных соглашений и контрактов, **многонациональных и особенно региональных МПЯО для новых установок** на основе совместных прав собственности, прав заимствования или совместного управления для ядерных установок начальной стадии и конечной стадии, таких, как установки по обогащению урана; переработке топлива; захоронению и хранению отработавшего топлива (и их комбинации). Этой цели послужили бы также интегрированные ядерно-энергетические парки.
5. Сценарий дальнейшего расширения использования ядерной энергии во всем мире мог бы потребовать разработки **ядерного топливного цикла с более прочными многосторонними договоренностями** - в рамках регионов или континентов - **и расширенного сотрудничества** с участием МАГАТЭ и международного сообщества.



Глава 1 - Предисловие

История вопроса

1. В своем выступлении на сессии Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре 2003 года Генеральный директор отметил, что международное сотрудничество в контексте проектирования и эксплуатации ядерного топливного цикла является важным вопросом, который обсуждается в течение многих лет, но который, по его мнению, сейчас заслуживает серьезного рассмотрения в качестве части глобальных усилий, направленных на борьбу с растущими вызовами ядерному нераспространению и безопасности. Он заявил, что такое рассмотрение должно включать оценку положительных сторон ограничения использования материала, пригодного для оружия (высокообогащенного урана и плутония), в гражданских ядерных программах, допуская это только под многосторонним контролем, и что любая оценка подобного рода должна сопровождаться соответствующими правилами транспарентности, контроля и, прежде всего, гарантий предоставления услуг ядерного топливного цикла. Он подчеркнул, что усиленный контроль за материалом, пригодным для использования в оружии, играет ключевую роль для усилий, направленных на укрепление ядерного нераспространения и повышение международной безопасности. Эти предложения были уточнены и вновь изложены в его статье, опубликованной в октябре 2003 года в журнале "The Economist"¹.

2. Генеральный директор также упомянул о необходимости рассмотреть достоинства многосторонних подходов к обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами и их захоронению. Как он отметил, не во всех странах имеются надлежащие условия для геологического захоронения - и во многих странах с небольшими ядерными программами, нацеленными на производство электроэнергии или научные исследования, не удастся изыскать инвестиции финансовых и кадровых ресурсов, требуемые для проведения научных исследований, сооружения и эксплуатации установки для геологического захоронения. Поэтому международное сотрудничество в области сооружения и эксплуатации международных хранилищ отработавшего ядерного топлива и отходов может принести значительные экономические, связанные с безопасностью, физической безопасностью и нераспространением выгоды. В своем выступлении в сентябре 2003 года Генеральный директор также указал, что следует провести углубленное рассмотрение достоинств и осуществимости этих и других подходов к проектированию и управлению ядерным топливным циклом.

3. В марте 2004 года в своем выступлении на Совете управляющих МАГАТЭ Генеральный директор говорил о широком распространении наиболее чувствительных с точки зрения нераспространения частей ядерного топливного цикла - производства нового топлива, обработки материала, пригодного для использования в оружии, и захоронения отработавшего топлива - как о возможной "Ахиллесовой пяте" режима ядерного нераспространения" и о

¹ ELBARADEI, M., Towards a safer world, журнал "The Economist", 16 октября (2003 год).

важности ужесточения контроля за такими операциями. Он указал, что этого можно добиться, поставив такие части ядерного топливного цикла под некоторого рода многосторонний контроль, с соответствующими сдержками и противовесами в целях сохранения коммерческой конкурентоспособности, контроля за распространением чувствительной информации и обеспечения предоставления услуг топливного цикла для мирных применений. Генеральный директор информировал Совет о том, что он назначит независимую группу экспертов для изучения возможности дальнейшей работы над такими мерами.

4. В июне 2004 года Генеральный директор проинформировал Совет управляющих о том, что им назначена международная группа экспертов под председательством Бруно Пелло, бывшего заместителя Генерального директора МАГАТЭ по гарантиям, с тем чтобы она рассмотрела варианты возможных многосторонних подходов к начальной и конечной стадиям ядерного топливного цикла (многосторонних подходов в ядерной области, МПЯО).

5. МАГАТЭ служит в качестве глобального координационного центра сотрудничества в ядерной области и, выполняя поставленную перед ним двойную цель, “стремится к достижению более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире” и “по мере возможности... обеспечивает, чтобы помощь, предоставляемая им или по его требованию, или под его наблюдением или контролем, не была использована таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели”.²

Мандат

6. Мандат группы экспертов включал три задачи:

- выявить и проанализировать вопросы и варианты, относящиеся к многосторонним подходам к начальной и конечной стадиям ядерного топливного цикла;
- сделать обзор политических, юридических, связанных с физической безопасностью, экономических, институциональных и технологических стимулов и сдерживающих факторов сотрудничества в рамках многосторонних договоренностей в отношении начальной и заключительной стадий ядерного топливного цикла; и
- провести краткое рассмотрение исторического и современного опыта и анализа, связанного с многосторонними договоренностями в области топливного цикла, имеющими отношение к работе Группы экспертов.

7. Генеральный директор в своем приглашении экспертам заявил, что, как он ожидает, эта работа может привести к практическим предложениям, которые, в случае их осуществления, могли бы обеспечить более высокую уверенность международного сообщества в том, что чувствительные части ядерного топливного цикла менее уязвимы в отношении использования не по назначению для целей распространения и тем самым способствовать непрерывному использованию ядерной энергии в мирных целях.

² Устав МАГАТЭ, статья II, МАГАТЭ, Вена (1989).

8. Выступая по случаю первого совещания Группы экспертов, Генеральный директор, уточняя мандат Группы, рекомендовал, чтобы она занималась данным вопросом во всех его различных аспектах и в частности с целью оценки потенциальной возможности положительного влияния на международную безопасность. Он просил Группу учесть восприятие и ожидания всех заинтересованных сторон и подчеркнул, что для того, чтобы новые подходы были успешными, они должны представлять собой нечто большее, чем простое отрицание технологии. Генеральный директор отметил важность изучения многосторонних вариантов в отношении как начальной, так и конечной стадии гражданского топливного цикла, отметив, что любое решение должно включать их и не содержать ссылки на статус конкретных стран в соответствии с ДНЯО. Он просил Группу не ограничиваться нахождением “подходов на все случаи жизни” и предупредил, что то, что работает в одном регионе, может оказаться не самым идеальным подходом в другом. Он также согласился с тем, что концепция многосторонних подходов в ядерной области может быть использована в более широком контексте режима ядерного нераспространения в целом, включая Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), допускающий проверку Договора о (запрещении производства) расщепляющихся материалов Д(ЗП)РМ и другие соответствующие соглашения.

9. В период с августа 2004 года по февраль 2005 года Группа экспертов провела в Центральных учреждениях МАГАТЭ в Вене серию из четырех однонедельных совещаний. Группа состояла из действующих в личном качестве специалистов, отобранных Генеральным директором с тем, чтобы был представлен широкий спектр опыта и национальностей, причем все эти специалисты на протяжении многих лет были так или иначе связаны с ядерной областью. Список членов Группы экспертов приведен в приложении 2 к настоящему докладу. Работе Группы экспертов оказывали помощь в качестве консультантов г-н Лоуенс Шайнман и г-н Вильгельм Гмелин, а также ряд сотрудников и бывших сотрудников МАГАТЭ и внешних экспертов, которые также указаны в приложении 2.

10. Хотя Группа экспертов согласилась препроводить свой доклад Генеральному директору, важно отметить, что этот доклад не обязательно отражает согласие всех экспертов с желательностью или осуществимостью МПЯО или со всеми вариантами. Он также не отражает консенсусную оценку их соответствующей ценности. Его целью является лишь представление возможных вариантов МПЯО и осмысление всего диапазона факторов, которые могли бы повлиять на рассмотрение этих вариантов.

Предварительные соображения

11. В самом начале обсуждения члены Группы экспертов выразили коллективное мнение о том, что, как они ожидают, ядерная энергия будет и далее играть важную роль в обеспечении мира энергией, причем, с учетом двойного характера ядерных технологий, для предотвращения распространения ядерного оружия необходимы надежные и эффективные существующие и новые многосторонние договоренности. Поэтому Группа полагала, что при выполнении ее мандата ее цель заключается в оценке МПЯО

в рамках двойной задачи: укрепления международного режима ядерного нераспространения при обеспечении в то же время мирного использования ядерной энергии.

12. Помимо таких давних вопросов, как универсальность, развитию дискуссий по вопросам ядерного нераспространения способствовали новые вызовы существующему режиму ядерного нераспространения, в частности: обнаружение незаявленных ядерных материалов и деятельности в некоторых государствах - участниках ДНЯО, не обладающих ядерным оружием (ГНЯО); существование тайных сетей поставок для приобретения ядерных технологий; и риск "разрыва" с ДНЯО государств, охватываемых его режимом. Было выдвинуто несколько предложений с целью обеспечить сохранение авторитета, эффективности и высокой репутации режима ядерного нераспространения перед лицом этих весьма реальных вызовов. Одно из этих предложений призывает к отказу в предоставлении чувствительных технологий тем ГНЯО, которые еще не обладают такими установками. Это рассматривалось многими как не соответствующее букве и духу статьи IV ДНЯО. Существует стойкое противодействие многих ГНЯО принятию дополнительных ограничений в отношении развития ими мирных ядерных технологий без эквивалентного прогресса в области разоружения. Другие предложения были сосредоточены на укреплении и действенном применении системы гарантий МАГАТЭ. Еще одно предложение касается многосторонних подходов к функционированию тех частей ядерного топливного цикла, которые, как считается, наиболее чувствительны с точки зрения риска распространения. Именно это последнее предложение Группы экспертов просили рассмотреть.

13. Прежде всего, несколько слов по поводу терминологии. По мнению экспертов Группы, следует проводить различие между словами "многосторонний" (самый широкий и гибкий термин, относящийся просто к участию более чем двух субъектов), "многонациональный" (подразумевающий несколько субъектов из различных государств), "региональный" (несколько субъектов из соседних государств) и "международный" (субъекты из различных государств и/или международных организаций, таких, как МАГАТЭ). Группу просили рассмотреть самые широкие возможные варианты и поэтому она изучила все многосторонние варианты, будь то многонациональные, региональные или международные.

14. Кроме того, было необходимо определить, что, по мнению Группы экспертов, представляют собой те части ядерного топливного цикла, которые, как считается, наиболее чувствительны с точки зрения риска распространения. Как можно видеть из структуры доклада, Группа решила рассмотреть вопросы *обогащения урана, переработки и хранения и захоронения отработавшего топлива.*

15. Выполняя свой мандат, Группа решила рассмотреть три взаимосвязанных элемента:

- a. **Современный и исторический опыт** в связи с МПЯО: *Что уже пытались сделать в этом отношении? Насколько успешно?* В главах 2 и 3 представлены общие сведения относительно мандата Группы

экспертов и политического и исторического контекста проблемы МПЯО. Группа воспользовалась накопленным опытом имеющихся успешных многосторонних решений, особенно в Европе. Группа использовала результаты работы, ранее проведенной под эгидой МАГАТЭ, а также в рамках других форумов. Кроме того, имеется обширный практический опыт многосторонних подходов не только в ядерной, но и в других технологических областях, например, в авиационной и аэрокосмической.

- b. **Факторы, варианты и стимулы и препятствия:** в главах 4 и 5 рассматриваются, совокупно и по отдельности: политические, юридические, связанные с физической безопасностью, экономические и технологические факторы, имеющие отношение к МПЯО в связи с упомянутыми выше четырьмя секторами ядерного топливного цикла (пункт 14). В главе 4 обсуждаются пересекающиеся факторы. В главе 5 отражен проведенный Группой экспертов анализ факторов, специфических для каждого из этих секторов, и возможных связанных с ними вариантов и выявлены соответствующие преимущества и недостатки (за и против) различных вариантов.
- c. **Перебивающие соображения и рекомендации.** В главе 6 рассмотрены перебивающие вопросы, главным образом широкого политического характера, которые могут повлиять на восприятие осуществимости и желательности МПЯО. В главе 7 изложены соображения в связи с выводами Группы экспертов и предлагаются рекомендации относительно возможных путей дальнейшего развития МПЯО.

16. Опираясь на исторический опыт в отношении МПЯО, заимствуя материалы и концепции из прошлых и современных примеров и сознавая современный политический контекст, Группа надеется определенным образом прояснить проблему многостороннего сотрудничества, и она выявила ряд возможных вариантов и подходов, которые могли бы послужить международному сообществу в предстоящие годы при поисках прочного ядерного топливного цикла.

Глава 2 – Современный политический контекст

17. Глобальный режим ядерного нераспространения позволил добиться успехов в деле ограничения дальнейшего распространения ядерного оружия, хотя полностью предотвратить это распространение не удалось. Подавляющее большинство государств приняли на себя юридическое обязательство воздерживаться от производства и приобретения ядерного оружия и соблюдают это обязательство. Вместе с тем последние несколько лет были бурным и трудным периодом, в течение которого возникли новые вызовы международной системе нераспространения.

18. В течение десятилетий усилия по ядерному нераспространению сталкиваются с противодействием, источниками которого являются: гонка вооружений в регионах; серьезные нарушения или несоблюдение соглашений о гарантиях и невыполнение в полном объеме корректирующих мер; неполное применение мер экспортного контроля, требуемых ДНЯО; появление хорошо организованных сетей ядерных поставок; и возрастание риска приобретения ядерных и других радиоактивных материалов террористами и другими негосударственными образованиями.

19. Появляющейся новой проблемой является проблема возможного “разрыва” с ДНЯО, примером которой являются действия КНДР. Постулируемый сценарий заключается в том, что ГНЯО приобретает чувствительные элементы ядерного топливного цикла - обогащение урана и/или выделение плутония - якобы в мирных целях, как предусмотрено в соответствии с ДНЯО, но затем выходит из этого Договора, предоставляя требуемое трехмесячное уведомление и впоследствии получает свободу использовать свой ядерный потенциал для разработки ядерного оружия. Ближайшим примером такого неблагоприятного развития событий является случай Корейской Народно-Демократической Республики (КНДР), которая, как было определено Советом управляющих МАГАТЭ, “продолжала не соблюдать” свое соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО и затем заявила о выходе из ДНЯО. До настоящего времени это объявление не повлекло за собой каких-либо действий Совета Безопасности ООН. Недавно КНДР вновь заявила, что она обладает ядерным оружием. Хотя большая часть ядерного материала и инфраструктуры КНДР были приобретены до ее присоединения к ДНЯО и вступления в силу ее соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО, международное сообщество считает этот выход неприемлемым и рассматривает в качестве нарушения закона добросовестного участия в договорах то, что КНДР объявила о своем выходе из ДНЯО, по-прежнему не соблюдает свое соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, возможно, участвовала в тайных сетях ядерных поставок и возможно, разрабатывает ядерное оружие. Поворот вспять этого “ядерного кризиса КНДР” и предотвращение любого аналогичного сценария остаются высокоприоритетной проблемой для международного сообщества.

20. Более того, многие ГНЯО давно уже выражают обеспокоенность по поводу того, что пять государств - участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием (ГОЯО), не добиваются значительного прогресса в деле выполнения своих обязательств по ядерному разоружению в соответствии с ДНЯО. Хотя достигнут определенный прогресс, недостатки продолжают вызывать острую критику со стороны многих ГНЯО, которые ссылаются на них как на основное препятствие поддержке инициатив по дальнейшему нераспространению, которые затрагивают ГНЯО. То же самое относится к продолжающейся

задержке начала переговоров по допускающему проверку Договору о (запрещении производства) расщепляющегося материала (Д(ЗП)РМ) и вступления в силу Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) - двух мер, в течение десятилетий стоящих в повестке дня глобального ядерного нераспространения и разоружения.

21. Как Генеральный директор заявил в своем выступлении на конференции фонда Карнеги в июне 2004 года, “любая новая корректировка режима [ядерного распространения и разоружения] должна включать” государства, не являющиеся участниками ДНЯО.

22. Несмотря на эти проблемы, отмечалось положительное развитие событий. Число стран - участников ДНЯО составляет сейчас 189 (включая КНДР). Страны-поставщики стремятся теперь проявлять большую бдительность при применении мер экспортного контроля. Тем временем, в связи с раскрытием МАГАТЭ в начале 1990-х годов незаявленной программы создания ядерного оружия в Ираке, международное сообщество предприняло решительные действия по укреплению системы гарантий МАГАТЭ и принятию Типового дополнительного протокола (INFCIRC/540 (Corr.)) в качестве стандартной составной части системы гарантий МАГАТЭ. Типовой дополнительный протокол предусматривает предоставление Агентству дополнительной информации о ядерной деятельности и будущих планах, а также дополнительные средства проверки, включающие, в частности, расширенный физический доступ ко всем площадкам и местам нахождения ядерного материала, и к ядерной деятельности, не связанной с ядерным материалом, с целью обеспечения надежной уверенности в отсутствии незаявленных ядерных материала и деятельности. МАГАТЭ использует усовершенствованное оборудование для проверки ядерного материала, в том числе автономную передачу данных, и применяет усложненные методы, проявляет бдительность и готовность к реагированию при оценке ядерной деятельности государств. Эти новые мероприятия уже оказывают положительное воздействие на уровень доверия к гарантиям МАГАТЭ и привели к появлению предложений о том, чтобы сделать Дополнительный протокол нормой в соответствии с ДНЯО. Усилия, направленные на создание дополнительных основанных на договорах зон, свободных от ядерного оружия, с включением гарантий МАГАТЭ для проверки, являются еще одним положительным сигналом.

23. Международное сотрудничество между Российской Федерацией и Соединенными Штатами в рамках программы “От мегатонн - к мегаваттам”³ привело к тому, что большие количества высокообогащенного урана (ВОУ), высвободившегося из демонтированных российских боеголовок, подвергаются операциям снижения обогащения и перевода в низкообогащенный уран (НОУ)

³ Программа “От мегатонн - к мегаваттам” представляет собой коммерчески финансируемую программу партнерских связей правительства и промышленности, в рамках которой использовавшийся в бомбах уран из демонтированных российских ядерных боеголовок разбавляется и рециклируется, превращаясь в топливо для использования главным образом на американских атомных электростанциях. Начатая в 1994 году, эта программа осуществляется USEC, исполнительным агентом правительства США, и ТЕНЕКС, действующим от Российского правительства. К моменту своего завершения в 2013 году эта программа, как ожидается, обеспечит рецикл 500 тонн ядерного оружейного материала (эквивалент 20 000 боеголовок) и перевод его в ядерное топливо, количество которого эквивалентно 14% (5, % млн. ЕРР) современного глобального спроса на обогащение.

для гражданского использования. Кроме того, значительная часть поставленного Соединенными Штатами ВОУ топлива для исследовательских реакторов в настоящее время возвращена в США в соответствии с программами возвращения топлива. Подобные же действия предпринимаются сейчас в отношении ВОУ топлива, поставленного Россией. Резолюция 1540 (2004) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций была принята с целью предотвращения доступа террористов и негосударственных субъектов к ядерному и другому оружию массового уничтожения, и она сделала обязательным для всех государств осуществление соответствующей национальной системы контроля для обеспечения физической безопасности таких материалов.

24. Еще одним важным фактором является то, что гражданская ядерная промышленность, по-видимому, готова к расширению в мировых масштабах. Быстро возрастающий глобальный спрос на электроэнергию, неопределенность предложения и цен на природный газ, заоблачные цены на нефть, обеспокоенность по поводу загрязнения воздуха и крайне трудная задача уменьшения выбросов парниковых газов - все это требует нового взгляда на ядерную энергетику. По мере совершенствования технических и организационных основ безопасности растет уверенность в безопасности атомных электростанций. Учитывая имеющийся, новый и вновь возникающий во многих регионах мира интерес, перспективы крупномасштабного появления новых атомных электростанций представляются реальными. Многие государства будут рассматривать возможность создания собственных установок топливного цикла и развития ноу-хау в ядерной области и будут стремиться получить гарантии поставок материалов, предоставления услуг и технологий.

25. Государства стремились к обладанию таким потенциалом по различным причинам: для осуществления полностью законных, мирных программ; для устранения сомнений относительно надежности поставок топлива из иностранных источников; с целью сохранения ресурсов ядерного топлива путем переработки топлива; с целью завоевания авторитета, связанного с обладанием усовершенствованными сложными установками топливного цикла; с целью получения полезных результатов от промышленных, технологических и научных побочных эффектов; с целью продажи услуг по обогащению или переработке на международном рынке; и в связи с тем, что государство считает это экономически обоснованным. Несколько государств также стремились заполучить такие технологии - исследовательских реакторов и производства топлива - для цели разработки ядерного оружия или обеспечения потенциальной возможности делать это.

26. Исторически, государства, которые хотели иметь ядерное оружие, просто разрабатывали его⁴, осуществляя целенаправленные оружейные программы. Тем не менее, в отсутствие надлежащих мер контроля, в ряде случаев гражданский ядерный топливный цикл использовался в поддержку программ разработки оружия. Несмотря на укрепленные гарантии МАГАТЭ, очевидно, что с точки зрения нераспространения нежелательно, чтобы каждое

⁴ NEFF, T.L. "The Nuclear Fuel Cycle and the Bush Non-Proliferation Initiative", World Nuclear Fuel Cycle 2004 (Proc. Int. Conf. Madrid 2004).

государство, имеющее программу ядерных исследований и/или ядерно-энергетическую программу, обязательно создавало свои собственные установки по обогащению и переработке (даже если такая деятельность остается в границах статьи IV ДНЯО)⁵.

27. В 1970-х годах поиски альтернативных подходов к полным национальным топливным циклам, питаемые растущей обеспокоенностью по поводу ожидаемой “плутониевой экономики” и произведенным в 1974 году Индией ядерным взрывом, в свою очередь привели к ряду международных инициатив, которые являются центральными элементами исторической перспективы, изложенной в следующей главе.

⁵ К числу недавних предложений, подчеркивающих необходимость заниматься вопросами потенциального риска распространения в связи с гражданским ядерным топливным циклом, относятся, в частности: речь президента США Джорджа У. Буша 11 февраля 2004 года в Университете национальной обороны; письменное правительственное заявление министра иностранных дел Соединенного Королевства Джека Строу от 25 февраля 2004 года; дальнейшие предложения Генерального директора МАГАТЭ Мохамеда ЭльБарадея; доклад Группы специалистов высокого уровня Генерального Секретаря ООН по угрозам, вызовам и изменениям, декабрь 2004 года.

Глава 3 - Историческая перспектива

28. В самом начале ядерной эпохи было признано, что атом имеет как мирное, так и военное применение. Истоки интернационализации ядерных технологий связаны с выдвинутым в 1946 году планом Баруха, в котором Соединенные Штаты предложили, чтобы государства передавали права собственности и контроль над своей ядерной деятельностью и материалами международному контрольному органу по ядерному развитию. Почти через десять лет, в 1953 году президент Эйзенхауэр представил свой план “Атом для мира”. Это, в свою очередь, заложило основу не только для создания МАГАТЭ, но также и для широкого распространения гражданских ядерных знаний и технологий. Все это усиливало тревогу по поводу того, что при неограниченном доступе к технологиям ядерного деления и топливного цикла кто-то и где-то может “сжечь предохранитель”, открывая путь к дальнейшему распространению ядерного оружия.

29. Цель ДНЯО заключалась в том, чтобы остановить такое распространение, ограничив круг ГОЯО теми государствами, которые изготовили и взорвали ядерное взрывное устройство до 1 января 1967 года, и обязав всех участников, в соответствии со статьей VI Договора, “добросовестно продолжать переговоры об эффективных мерах скорейшего прекращения гонки ядерных вооружений и ядерного разоружения” и, в отношении ГНЯО, требуя, чтобы их ядерная деятельность носила исключительно мирный характер и подлежала применению гарантий МАГАТЭ. Как было отмечено, ДНЯО обеспечил весьма успешное ограничение распространения ядерного оружия, несмотря на вызовы, с которым столкнулся этот режим. Некоторые из этих вызовов не новы, они стали угрожающе большими в 1970-х годах и привели к значительной дипломатической активности и соответствующим инициативам, включая предложения о многосторонних договоренностях.

30. Одним из наиболее значительных событий того времени явился “мирный ядерный взрыв”, осуществленный Индией в мае 1974 года. Еще одним стал нефтяной кризис середины-конца 1970-х годов, который породил планы и ожидания экспоненциального роста числа ядерных установок в целях удовлетворения глобальных энергетических потребностей. По существу перед миром возникла перспектива крупномасштабных передач оборудования и материалов, связанных с наиболее чувствительными аспектами ядерного топливного цикла, в сочетании с распространением знаний о ядерном делении и его различных применениях, а также с соответствующей подготовкой кадров. Особая обеспокоенность выражалась в то время по поводу предстоящего роста числа установок по переработке (“плутониевой экономики”) и последующего повышенного риска горизонтального распространения и субнациональных хищений.

31. Возникшая в результате этого озабоченность по поводу управления этим процессом при одновременном обеспечении соблюдения норм нераспространения привела к ряду предложений относительно региональных, многосторонних и международных договоренностей. Эти предложения были направлены, с одной стороны, на укрепление цели ДНЯО - предотвратить горизонтальное распространение, а с другой - на то, чтобы не подорвать право

всех государств использовать ядерную энергию в мирных целях. Генеральная конференция МАГАТЭ вкратце рассмотрела данный вопрос в 1974 году, с конкретным упоминанием возможности создания одобренных на международном уровне установок по обращению со всем отработавшим топливом, поступающим с ядерных реакторов. В Заключительной декларации Конференции 1975 года по рассмотрению действия ДНЯО также содержится вывод о том, что “региональные или многонациональные центры ядерного топливного цикла могут оказаться выгодным путем безопасного и экономичного удовлетворения потребностей многих государств, облегчая в то же время физическую защиту и применение гарантий”.

32. В числе наиболее заметных усилий, направленных на содействие развитию МПЯО в 1970-х и 1980-х годах, были: проведенное МАГАТЭ исследование региональных центров ядерного топливного цикла (1975-1977 годы); Международная программа по оценке ядерного топливного цикла (1977-1980 годы); Группа экспертов по международному хранению плутония (1978-1982 годы); и Комитет МАГАТЭ по гарантированным поставкам (1980-1987 годы). В общем плане в этих исследованиях был сделан вывод о том, что большинство предлагаемых договоренностей технически осуществимы и что на основе прогнозов спроса на энергию масштабная экономия делает их экономически привлекательными.

- a. В исследовании региональных центров ядерного топливного цикла (РЦЯТЦ) (1975-1977 годы), первой из инициатив 1970-х годов, проанализирована возможность объединения ресурсов государств в рамках региональных центров топливного цикла⁶. Основное внимание, так же, как и в случае большинства инициатив того времени, было уделено конечной стадии цикла и конкретно переработке топлива и предотвращению распространения плутония. Вывод исследования РЦЯТЦ вкратце заключался в том, что данное предложение технически обоснованно, но что могут возникнуть проблемы, связанные с передачей технологии, физической защитой и возможным риском обструкции со стороны принимающей страны.
- b. Исследование “Международная оценка ядерного топливного цикла” (МОЯТЦ) (1977-1980 годы), проведенное в связи с обеспокоенностью по поводу широкого использования плутония, также было посвящено анализу возможности создания региональных установок топливного цикла, а также других моделей многостороннего хранения плутония⁷. И вновь, технические выводы были в целом положительными, но их перевешивали другие аспекты выводов МОЯТЦ, основное внимание в которых уделялось скорее вопросу о том, может ли существовать технологическое решение для снижения рисков распространения. В конце трехлетнего срока осуществления этого проекта в работе по МОЯТЦ был сделан общий вывод о том, что никакой отдельно взятый подход к топливному циклу не обладает внутренне присущими преимуществами по сравнению с другими с точки зрения нераспространения и что хотя рассмотрение вариантов по

⁶ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА, отчет 1977 года об исследовательском проекте МАГАТЭ (тома I и II), МАГАТЭ, Вена (1977 год).

⁷ МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЦЕНКА ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА “Том резюме МОЯТЦ”, (INFCE/PC/2/9), МАГАТЭ, Вена (1980 год).

повышению устойчивости, возможно, представляется целесообразным, одни только технические меры не скомпенсировали бы слабости международного режима ядерного нераспространения.

- c. Группа экспертов по международному хранению плутония (МХП) (1978-1982 годы) изучала мандат МАГАТЭ согласно статье XII.A.5 его Устава, которая предусматривает надзор МАГАТЭ над обращением с плутонием, его хранением и передачами⁸. Была также создана отдельная Группа экспертов по хранению отработавшего топлива. Ни по одной из этих инициатив не оказалось возможным достигнуть консенсуса.
- d. Аналогичная судьба постигла исследования, проведенные Комитетом по гарантированным поставкам МАГАТЭ (КГП)⁹ (1980-1987 годы), который также обсуждал концепцию многосторонних подходов в качестве центральной части своей повестки дня.
- e. Еще одна предпринятая позднее попытка добиться конкретного прогресса в области многосторонних подходов - Конференция Организации Объединенных Наций по содействию международному сотрудничеству в области использования ядерной энергии в мирных целях (КООНСМСЯМЦ) в 1987 году - не стала более успешной. По существу КООНСМСЯМЦ, которая подготавливалась семь лет, не смогла прийти к конкретным выводам ввиду отсутствия политического консенсуса по данному вопросу.

33. Все эти инициативы оказались неудачными в силу разнообразных причин политического, технического и экономического характера, но главным образом потому, что стороны не смогли прийти к согласию в отношении обязательств и условий нераспространения, которые бы давали бы государствам право принимать участие в многосторонней деятельности. Более того, преобладали различия во мнениях между теми странами и регионами, которые не планировали переработку или рецикл плутония, и теми, которые выступали за это (последняя группа была обеспокоена в частности наличием поставок топлива и возможностью прерывания поставок поставщиками). Кроме того, большая доля импульса была утрачена в связи с замедлением новых гражданских ядерных программ в важных частях промышленно развитого мира, что фактически ограничило распространение установок по переработке и временно устранило опасения по поводу глобальной плутониевой экономики. Как следствие этого, к концу 1980-х годов усилия по установлению многосторонних механизмов ослабли.

34. Такое положение дел сохранялось до Международного симпозиума 1997 года по ядерному топливному циклу и реакторам, которому в то время было уделено лишь незначительное внимание общественности, но которому при ретроспективном взгляде следует отдать должное, поскольку он расширил область применения многосторонних подходов, включив в нее, помимо конечной стадии цикла (переработки), начальную стадию (обогащение). Одним из наиболее значительных выводов этого симпозиума было то, что предшествующие инициативы потерпели неудачу из-за различия в приоритетах мотивации правительств и ядерной индустрии; для первых приоритетами были политическая законность и общественная поддержка; для последней -

⁸ Группа экспертов по международному хранению плутония - доклад Генеральному директору, IAEA-IPS/EG/140(Rev.2), МАГАТЭ, Вена (1982 год).

⁹ Документы и доклады, выпущенные для КГП (CAS/INF/4), МАГАТЭ, 1985 год.

техническая осуществимость и коммерческая жизнеспособность. Как было отражено в результатах симпозиума, большой задачей, подлежащей решению, являлось примирение этих различных приоритетов.

35. Впоследствии, после серии совещаний, организованных МАГАТЭ в 2001 и 2002 годах, область, которой уделялось основное внимание в вопросах многостороннего подхода к топливному циклу, расширилась и стала включать, помимо переработки и обогащения, вопросы, связанные с хранилищами отработавшего топлива и ядерных отходов. И вновь дискуссии показали, что, хотя основными препятствиями для создания таких установок были политические и организационные вопросы, технические и экономические соображения свидетельствовали в их пользу. Совещания привели к разработке технического документа Агентства (TECDOC) по разработке многонациональных хранилищ радиоактивных отходов¹⁰.

36. Сегодня эти концепции вновь обрели актуальность и привели к появлению предложения Генерального директора от сентября 2003 года о повторном рассмотрении таких концепций. Режим ядерного нераспространения сталкивается с некоторыми старыми вызовами (национальная или многонациональная эксплуатация чувствительных установок; надежные поставки топлива; обеспокоенность по поводу воспринимаемых ограничений ДНЯО); и, как обсуждено выше, он также сталкивается с серьезными и прямыми новыми вызовами. Некоторые тенденции позволяют предполагать, что развитие МПЯО, возможно, окажется более успешным. Сегодня как государства, так и международные организации имеют большой опыт в области гарантий; в области коммерческой эксплуатации чувствительных установок и работы на рынках ядерного топлива; в области мониторинга информации и оценки сведений ограниченного распространения; и в области выявления путей, ведущих к обладанию ядерным оружием. С учетом вызовов, с которыми сталкивается этот режим, у них может также появиться дополнительная мотивация для поиска решений. Общая задача Группы, как отмечено выше в п. 15, заключается в использовании прошлого опыта и современного понимания для того, чтобы определить перспективные варианты МПЯО, которые привели бы к развитию как режима нераспространения, так и эффективного функционирования мирных ядерных топливных циклов.

¹⁰ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios of cooperation, IAEA-TECDOC-1413, IAEA, Vienna 2004.

Глава 4 - Пересекающиеся факторы

37. При рассмотрении многосторонних подходов к ядерному топливному циклу существует тенденция к включению некоторых общих факторов, независимо от того, с чем связаны рассматриваемые вопросы: с обогащением, переработкой, хранением или захоронением. Как предусмотрено в мандате Генерального директора для Группы экспертов, эти пересекающиеся факторы охватывают весь спектр ядерных технологий, экономики, гарантированных поставок, юридических и организационных мер и вопросов нераспространения и физической безопасности. Эти пересекающиеся факторы обсуждены в настоящей главе.

4.1 - Успехи в области ядерных технологий

38. В настоящем разделе рассматривается основной фактор распространения и его влияние на гарантии и проверку, а именно, вопрос о том, в какой степени новые технологии и другие научные разработки взаимодействуют между собой, снижая порог доступности для чувствительных ядерных технологий и в то же время допуская более действенную и эффективную проверку со стороны МАГАТЭ.

39. За период после 1970-х годов ядерные технологии претерпели значительное развитие, например:

40. Информационная технология (ИТ): ИТ подверглась значительным изменениям за период после 1970-х годов в связи с внедрением более быстродействующих, компактных, более разносторонних, недорогостоящих и более надежных компьютеров и операционных систем. Например, обсчет сложных многогрупповых кодов и проведение гидродинамических расчетов, требовавшие ранее многих часов работы самых быстродействующих тогда компьютеров (Cray-1), могут быть выполнены теперь на персональном компьютере стоимостью 2000 евро за то же время или быстрее, особенно при работе в сети совместно с другими персональными компьютерами.

41. Однако наиболее важным новым событием в области ИТ явилось возникновение, распространение и широкое использование Интернета, который, помимо обеспечения широкого доступа к информации и тем самым содействия знаниям, позволяет без особых трудностей находить разнообразные сведения о чувствительных конструкциях, методах и способах в области ядерных технологий (например, о ранних поколениях производственных центрифуг для обогащения урана, технологических схемах переработки, включая подробные описания соответствующей радиохимии).

42. Технологии детекторов, технология производства и миниатюризация: В настоящее время доступны дешевые детекторы всех видов для измерения физических параметров – такие, как оптические (спутниковые), радиационные детекторы, датчики давления и движения. Эти технологические процессы подверглись как оптимизации, так и миниатюризации и в настоящее время обладают стойкостью к радиации и

экономичностью. Новые разработки в этой области способствуют осуществлению гарантий благодаря использованию дистанционного мониторинга, установленных систем и малогабаритных переносных детекторов.

43. Технология материалов: Примерами являются неметаллические компоненты в технологических процессах обогащения и переработки. В ядерной сфере стали повсеместно применяться материалы двойного использования.

44. Химия. Фундаментальные исследования привели к разработке новых методов переработки, например, пирохимических процессов, с помощью которых могут легко достигаться большие коэффициенты разделения при малых геометрических размерах. Были значительно усовершенствованы аналитические методы, позволяющие надежно определять концентрации ниже миллионных долей от миллионных долей¹¹. Такие новые разработки особенно важны для проводимой Агентством проверки.

45. И наконец, **сочетание** всех этих новых разработок привело к мощным синергическим эффектам¹². Эта деятельность также способствовала разработке инновационных ядерных систем, обладающих свойствами устойчивости с точки зрения нераспространения, безопасности и экономичности. Поэтому связанная с этим работа, проводимая в рамках проекта ИНПРО МАГАТЭ и многонациональных проектов "Поколение IV", оказывает потенциальное воздействие на нераспространение, безопасность и экономику ядерной энергии в целом.

46. Технологические усовершенствования делают сокрытие немирного использования сложных установок технически менее трудным. С другой стороны, проверка по гарантиям МАГАТЭ и другие системы проверки также выиграли от большинства этих усовершенствований, в частности, в связи с оценкой учета материала с использованием информационной технологии (ИТ), анализа частиц, разрушающих и неразрушающих измерений (химии) и наблюдения (технологии детекторов и ИТ). Фактически, проверка большинства мирных ядерных технологических процессов в реальном времени стала теперь технически возможной и реально осуществляется в тех случаях, когда МАГАТЭ пришло к выводу о ее эффективности с точки зрения затрат и когда правительства сотрудничают в деле ее осуществления.

47. Оценка влияния этих новых явлений на разнообразные аспекты мирного использования ядерной энергии, такие, как риски распространения, ядерные гарантии, гарантии поставок, безопасность и экономика энергетического планирования, показывает следующее:

¹¹ По словам химиков, такие низкие концентрации эквивалентны уровням, достигаемым, например, при растворении куска сахара в объеме воды, содержащемся в Балтийском море.

¹² Результатом этих синергических эффектов стала, например, разработка и осуществление усовершенствованных автоматических измерительных систем для проверки по гарантиям МАГАТЭ, в которых датчики движения запускают проведение неразрушающих измерений и видеосъемку перемещения объектов в интересующем пространстве и зашифрованную передачу этих данных в ЦУ МАГАТЭ через Интернет.

- a. Более легкая доступность: риски распространения за последние десятилетия значительно возросли ввиду облегчения доступа к чувствительным ядерным технологиям через тайные сети поставок, охватывающие весь земной шар, и распространение информации о конструкции оружия.
- b. Гарантии: технологические усовершенствования оказали сильное и положительное влияние, приводящее к повышению действенности и эффективности гарантий. Однако существует расхождение во мнениях по поводу того, полностью ли этот положительный фактор компенсирует повышенные риски распространения, создаваемые аналогичными усовершенствованиями технологии, как отмечено выше.
- c. Гарантии поставок и безопасность энергетического планирования: усовершенствованные технологии, делая возможными маломасштабные установки и приводя к снижению затрат, поощряют создание национальных установок или региональные МПЯО могут делать их более привлекательными для достижения внутригосударственной или региональной самостоятельности в топливном цикле. Для меньших стран такие установки делают возможность национальной независимости при разумных затратах более достижимой целью.
- d. Поэтому, с точки зрения экономики, технология позволяет сооружать меньшие установки, и эта тенденция, по-видимому, сохранится, т. е. для заданной производительности и заданных размеров затраты сократились. Тем не менее, масштабная экономия продолжает действовать: многонациональные партнерские связи при более высокой производительности могут обеспечивать даже более высокие экономические показатели, чем национальные установки.

48. В области производства обогащение урана до оружейного уровня с использованием ранних поколений ультрацентрифуг, по-видимому, стало менее трудным, поскольку более легкодоступны документы по конструкции, материалам и управлению технологическим процессом в этих ранних машинах. Однако информация по усовершенствованным конструкциям, позволяющим добиться стабильного выхода продукции при разумных затратах, по-прежнему недоступна. Кроме того, ноу-хау и опыт, накопленные приблизительно за 20 лет разработки, не могут быть воссозданы заново или восстановлены методом инженерного анализа всего лишь за несколько лет. Что касается конверсии урана из оксидов урана в UF_6 или наоборот, то соответствующее ноу-хау стало легкодоступным.

49. Осуществляемая в рамках гарантий проверка мирного использования заводов по обогащению и связанных с ними процессов конверсии стала весьма действенной благодаря успехам в области химии и технологии датчиков, как отмечено выше. Проверка в реальном времени установки по обогащению может быть обеспечена при пропорциональных затратах, составляющих менее одной тысячной затрат на производство одной "единицы разделительной работы" (ЕРР).

50. Крупномасштабные установки по переработке, использующие мокрые химические процессы, в настоящее время ставятся под инспекции МАГАТЭ. МАГАТЭ определило подходы к проверке и критерии проверки, подлежащие применению. Проверка современных установок по переработке с комплексными химическими процессами требует весьма сложной сети усовершенствованных детекторов. Поэтому такая проверка оказывается дорогостоящей, что сказывается на финансовых и кадровых ресурсах МАГАТЭ. Постановка под гарантии усовершенствованных методов переработки, таких, как методы, основанные на пирохимических процессах, станет трудной задачей. Более простая и дешевая проверка может быть обеспечена в тех случаях, когда сооружаются интегрированные заводы без открытого выделения U, Pu и минорных актинидов.

51. Что же касается установок топливного цикла на конечной стадии топливного цикла (отработавшее топливо и связанные с ним установки), то здесь не существует больших проблем с проверкой, поскольку технологические достижения предусматривают действенные гарантии МАГАТЭ с использованием проверки в реальном времени для МОХ и отработавшего топлива и связанных с ними установок. Широкое осуществление дополнительного протокола еще более ускорит это развитие событий, обеспечивая доступ к местам нахождения, помимо обычных "ключевых мест".

4.2 - Экономика

52. В настоящем разделе кратко изложены общие экономические соображения, относящиеся ко всем многонациональным установкам ядерного топливного цикла. Дополнительные экономические соображения, специфические для различных технологий (обогащения, переработки, хранения и захоронения), рассматриваются в соответствующих разделах следующей главы.

53. История и логика подсказывают, что чем более выгодным является предложение, тем легче найти партнеров для его осуществления. Масштабная экономия возможна для большинства установок ядерного топливного цикла, и вероятность того, что многонациональные установки будут более крупными, чем национальные установки, повышает возможность того, что масштабная экономия приведет одновременно к выгодам в смысле нераспространения и экономическим выгодам. Двойные стимулы должны облегчить создание многонациональной установки. Кроме того, статус принимающей стороны МПЯО связан с многочисленными выгодами, такими, как крупные капиталовложения и создание рабочих мест в принимающей стране.

54. Однако масштабная экономия и экономические выгоды не являются достаточными условиями для многонациональной установки. Даже если они существуют, то по изложенным ниже причинам может оказаться весьма затруднительным структурировать побудительные мотивы так, чтобы они оказались привлекательными для всех необходимых партнеров. Кроме того, страну, склонную к распространению, не обязательно удастся убедить изменить линию поведения, даже предлагая весьма выгодную альтернативу МПЯО.

55. Как и в любом другом коммерческом предприятии, экономическая привлекательность МПЯО будет подвержена экономическим срывам или значительным сдвигам, связанным с рынками, политикой, авариями или природными катастрофами. В таком случае для повышения экономической привлекательности несмотря на подобные возможности могут понадобиться гарантийные и страховые меры. Привлекательность МПЯО также не должна чрезмерно зависеть от будущего развития ядерной энергетики, будь то расширение или сокращение в глобальных или региональных масштабах.

56. Различные стороны иногда имеют различающуюся мотивацию и неодинаковое ожидание будущего. Успешный МПЯО должен обеспечивать согласование этих различий таким образом, чтобы привлекать участников, требуемых для получения желательных экономических и связанных с нераспространением выгод. Затраты на начальную стадию развития, операции, обязательства и требуемое накопление средств (например, на окончательный вывод из эксплуатации) должны распределяться эффективно и справедливо с точки зрения участников. Должны быть предусмотрены приемлемые положения по разрешению споров и, если требуется всестороннее или весьма широкое участие, могут понадобиться договоренности о компенсации для обеспечения того, чтобы каждая сторона считала, что она остается в чистом выигрыше.

4.3 - Гарантии поставок

57. В настоящее время коммерческий рынок удовлетворяет спрос на связанные с топливом услуги при условии наличия правительственной санкции на экспорт. Существуют разнообразные коммерческие компании, занимающиеся обогащением; производственные мощности по обогащению превышают спрос; и на основе современных планов замены диффузионных процессов центрифужными можно предполагать, что производственные мощности, по-видимому, заведомо будут справляться с прогнозируемым увеличением спроса в среднесрочном плане (например, до окончания срока действия соглашения США и России о конверсии ВОУ в НОУ). Положение дел в отношении других процессов начальной стадии (таких, как конверсия и изготовление топлива) аналогично. Это равновесие на рынке урана может измениться только в случае значительного возрастания спроса на ядерную энергетику или в случае неожиданного прекращения поставок.

58. Однако существует риск того, что государство, располагающее мощностями по обогащению урана, может прекратить поставки другим государствам с целью получения средства для достижения определенной цели по причинам, не имеющим ничего общего с проблемами нераспространения. Учитывая такую возможность, страна, нуждающаяся в низкообогащенном уране для атомных электростанций, может быть заинтересована в наличии альтернативных вне рыночных мер для обеспечения гарантий поставок. Помимо мотивации, связанной с производством ядерных материалов, пригодных для использования в оружии, возможная мотивация создания внутригосударственного потенциала в области обогащения может включать:

- a. уменьшение внешней зависимости от зарубежных поставщиков и достижение большей экономической независимости, например, в случае дефицита иностранной валюты или поставок энергии,
- b. негативный опыт прошлого и низкий уровень доверия к существующим поставщикам,
- c. национальный престиж и ожидаемые побочные эффекты промышленного и технологического развития; и
- d. возможные технические преимущества, обеспечивающие более низкие производственные затраты, чем на существующих установках, и коммерческое преимущество.

59. Может оказаться, что для какой-либо конкретной страны не актуальна ни одна из указанных мотиваций, актуальны лишь некоторые из них или все они. Установление многонациональной договоренности может создать мотивы, побуждающие государства присоединиться к МПЯО и отказаться от своего внутреннего потенциала. Тем не менее, международные внешние гарантии поставок могут быть связаны с первыми двумя мотивациями из этого перечня, а дальнейшие побудительные мотивы (не обязательно ядерного характера) могут быть связаны с третьей. Государство, развивающее свой внутренний потенциал, может делать это не обязательно с целью приобретения ядерного оружия, а может лишь стремиться к получению технологических или рыночных выгод.

60. Как указано в предыдущей главе, в рамках МОЯТЦ и КГП широко изучались вопросы, связанные с гарантиями поставок, но не были выработаны какие-либо согласованные выводы или согласованные механизмы обеспечения таких гарантий. Для *заказчиков* выявленные меры включали меры по разделению риска между поставщиком и заказчиком, диверсификацию поставщиков и заказчиков, оформление контрактов в соответствии с требованиями заказчика, раннее заключение коммерческих контрактов, улучшенный обмен информацией и поддержание надежных рынков для сделок с немедленной оплатой. Для *правительств* они включали более единообразное, последовательное и прогнозируемое применение мер экспортного и импортного контроля; механизмы управления изменениями политики нераспространения, которые сводили бы к минимуму риск любых результирующих противоречий, создающих помехи поставкам; и установление общего подхода к нераспространению (который мог бы принять форму общей практики, совместных деклараций, кодексов поведения или других международно-правовых документов), а не индивидуальных прав предварительного согласия.

61. Вообще говоря и в частности для МПЯО любые права предварительного согласия должны основываться *главным образом* на соображениях, связанных с нераспространением, и особенно соблюдением соглашений о гарантиях, для того чтобы обеспечивать надежные гарантии поставок. И в этом отношении решающим должно быть мнение МАГАТЭ. Конечно, можно было бы сослаться на другие основания для прав предварительного согласия, такие, как неудовлетворительные показатели безопасности, неудовлетворительная физическая безопасность и неплатежеспособность. Имеющиеся данные со всей очевидностью показывают, что те, кто обладает индивидуальными

правами предварительного согласия, не будут с легкостью отказываться от них, если только соответствующие договоренности МПЯО не обеспечат решение имеющихся проблем.

62. В рамках МОЯТЦ были обсуждены два возможных многосторонних механизма на случай чрезвычайных ситуаций с поставками и при этом подчеркивалась важность хорошо функционирующих конкурентных рынков как наилучших гарантий поставок. Были определены два механизма оказания поддержки: подход “сеть обеспечения безопасности” и международный банк топлива.

63. КГП отслеживал эти дискуссии в рамках МОЯТЦ и подготавливал периодические прогнозы предложения и спроса на уран. Но КГП не смог достигнуть консенсуса ни в отношении “Принципов международного сотрудничества в области ядерной энергии и ядерного нераспространения”, ни в отношении “механизмов помощи и механизмов на случай непредвиденных обстоятельств” и официально отложил решение этого вопроса. Важнейшим камнем преткновения стало отсутствие возможности достигнуть согласия относительно широких принципов международного сотрудничества и отклонение любого частичного согласия многими сторонами, не имеющими ядерно-энергетических программ.

Гарантии в отношении топлива: физические и виртуальные банки топлива и МАГАТЭ как гарант

64. Теоретически, в **физическом банке топлива** мог бы храниться материал в любой из нескольких форм после обогащения. В частности, некоторыми важнейшими возможными формами хранения являются: обогащенный UF_6 в твердом или газообразном состоянии, порошкообразный UO_2 , таблетки UO_2 или готовые топливные сборки. Ниже изложены важные преимущества или недостатки каждой из них.

65. Гексафторид урана (UF_6) - это наиболее гибкая форма хранения, наиболее желательная для пользователей, поскольку она допускает длительное хранение и транспортировку, как только и когда это необходимо. UF_6 является наименее устойчивой с точки зрения нераспространения формой обогащенного урана, поскольку его химическая форма лучше всего подходит для обогащения реакторного UF_6 до оружейной чистоты.

66. Порошкообразный UO_2 в большей степени, чем UF_6 или таблетки, подвержен ухудшению свойств, что делает его формой хранения, менее пригодной для банка топлива. Однако он является более устойчивым с точки зрения нераспространения, поскольку его тайному обогащению должны предшествовать технологические процессы восстановления и конверсии. В дополнение к гарантиям поставок можно было бы рассмотреть возможность создания в банке топлива запасов материала различного обогащения.

67. Таблетки UO_2 физически и химически стабильны и представляют собой вариант хранения, более пригодный для банка топлива. Однако конструкция таблеток зависит от типа реактора. Это может стать недостатком в случае банка топлива, предназначенного для предоставления эффективных гарантий поставок реакторам различных конструкций.

68. Хранение разнообразных готовых топливных сборок несовместимо с практикой эксплуатации современных атомных электростанций, поскольку топливные сборки по существу изготавливаются по заказам, отражая уникальную рабочую конструкцию и историю активной зоны реактора, для которой они предназначены, а также постоянные усовершенствования в областях технологии изготовления, глубины выгорания и экономических показателей топлива.

69. Механизм "сети обеспечения безопасности" или **виртуальный банк топлива** мог бы основываться на обязательствах стран и/или фирм о предоставлении своего обогащенного материала по соглашению, либо непосредственно, либо через МАГАТЭ. Обязательства поставщиков могли бы быть взяты перед Агентством, а государство, получающее обогащенный материал, получало бы его от Агентства. Имеются прецеденты такой роли Агентства: в 1960-х годах в ряде случаев права собственности на топливо исследовательского реактора были переданы от США к МАГАТЭ и впоследствии к получающей стране без физического контроля над топливом со стороны МАГАТЭ. Агентство могло бы поддерживать договоренности о "гарантиях поставок" с рядом поставщиков и сохранять доступ к финансовым средствам, с тем чтобы сделать возможной быструю оплату поставщикам до поступления оплаты от страны-получателя.

70. Виртуальный банк топлива мог бы быть тесно связанным с имеющимися промышленными партнерами и не приводил бы к дестабилизации рынка. Однако материал в банке топлива мог бы находиться как раз в тех странах, которым доверяют по крайней мере страны, стремящиеся к гарантиям поставок. Поэтому потребовалось бы реальное размещение виртуального банка в нескольких доверенных местах нахождения. Необходимы также: строгий надзор и рассмотрение со стороны международной администрации и советов, в которых были бы представлены государства-поставщики, и действенная и современная проверка со стороны Агентства, с тем чтобы четко отслеживать все материалы.

71. Здравый смысл подсказывает, что если бы будущий банк топлива мог повысить эффективность и тем самым прибыли, то он уже был бы создан промышленностью. В экономическом смысле многосторонний банк топлива в большей степени охватывал бы разделение затрат, чем прибылей.

72. Недавно "Группой высокого уровня Организации Объединенных Наций" была сформулирована рекомендация¹³ об участии МАГАТЭ. В своем докладе Группа настоятельно призвала к тому, *"чтобы были безотлагательно начаты*

¹³ Доклад учрежденной Генеральным Секретарем ООН Группы высокого уровня по угрозам, вызовам и переменам – Более безопасный мир: наша общая ответственность, Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк (2004 год).

и доведены до скорейшего завершения переговоры относительно механизма, основанного на существующих положениях статей III и IX устава МАГАТЭ, который позволил бы МАГАТЭ действовать в качестве гаранта в отношении поставок расщепляющегося материала для использования в гражданских ядерных целях. Такой механизм должен был бы поставить Агентство в положение, в котором оно могло бы через посредство уполномоченных им на то поставщиков удовлетворять спрос на поставки ядерного топлива в виде низкообогащенного урана и на переработку отработавшего топлива по рыночным ценам и гарантировать беспрерывные поставки этих услуг до тех пор, пока на соответствующих установках не происходит никакого нарушения процедур гарантий или инспекции".

73. В зависимости от конкретного соглашения, по которому ведутся переговоры, термин "гарант" мог бы охватывать разнообразные роли, которые должно играть МАГАТЭ: оценку того, удовлетворяются ли условия поставок, включая оценку статуса получателя с точки зрения нераспространения; приведение в действие любого решения о поставках, включая направление правительствам/компаниям запросов о выполнении обязательств по поставкам; действия в качестве посредника между поставщиком и получателем; и общее административное управление действием договоренности. При осуществлении всех таких функций "гаранта" Агентству нужно будет полагаться на сотрудничество других субъектов, т. е. правительств и компаний.

74. Однако МАГАТЭ нет необходимости участвовать в многостороннем банке топлива, хотя в случае такого участия оно могло бы обеспечивать более надежные гарантии. Вместо этого банк топлива мог бы представлять собой просто соглашение между поставщиками при поддержке со стороны правительств или без нее. Оба альтернативных варианта более подробно изучаются в следующей главе.

75. Обеспокоенность по поводу гарантий поставок существует с 1960-х годов, и даже в 2005 году она является центральным элементом национальной ядерной политики. Надежная доступность ядерной энергии подкрепляется гарантиями поставок ядерного материала, оборудования, предоставления услуг и поддержки тех, кто имеет атомные станции. Внутренние решения, являющиеся привилегией нескольких государств, недоступны для других. В эпоху растущей взаимозависимости и глобализации стремление к самостоятельности как элемент национальной экономической политики ослабевает. В этом ракурсе МПЯО могут представлять собой эффективную альтернативу национальным решениям, в зависимости от условий гарантий поставок топлива и/или предоставления услуг, которые вызывают доверие и рассматриваются потенциальными клиентами в качестве стабильных, надежных и экономичных.

76. Целесообразно еще раз изложить фундаментальные условия, которые могут требоваться потенциальными партнерами МПЯО:

- a. Разнообразие поставщиков, участвующих в МПЯО;

- b. Готовность достаточного числа поставщиков предоставить МПЯО общее согласие на передачу соответствующих товаров и услуг, конечно, при том предположении, что будут выполнены все основные условия (мандат в области нераспространения, физическая безопасность, меры экспортного контроля и показатели безопасности);
- c. возможность получения у таких поставщиков значительных количеств делящегося материала, свободного от "национальных флагов" и свободного от прав предварительного согласия, принадлежащих другим сторонам;
- d. достаточные резервные объемы соответствующего топлива и услуг, позволяющие покрыть непредвиденные ситуации с поставками, в конфигурации, аналогичной обязательным национальным запасам нефти, поддерживаемым членами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) под эгидой Международной энергетической программы Международного энергетического агентства;
- e. вызывающий доверие, своевременный, недискриминационный и надежный механизм принятия решений для осуществления замещающих поставок;
- f. механизм формирования цен для предоставления замещающего топлива и услуг в случае непредвиденных обстоятельств, который представляется справедливым и ведет к ценам, ненамного более высоким, чем те, которые устанавливаются рынком; и
- g. нейтральный и справедливый процесс определения того, добросовестно ли соблюдает получатель, утративший своего первоначального поставщика, свои обязательства в области нераспространения.

4.4 - Юридические и институциональные вопросы

77. Создание и функционирование МПЯО должно базироваться на соответствующей юридической основе. Такой юридической основой могло бы явиться:

- a. только лишь международное соглашение (как например, в случае "Eurochemic");
- b. национальное законодательство (как например, в случае "EURODIF");
- c. любая комбинация вариантов "a" и "b" (как например, в случае "Urenco").

78. В практическом плане различие между юридической основой, состоящей только из международного соглашения, и такой основой, состоящей из международного соглашения и национального законодательства, невелико (хотя такое различие будет неодинаковым в зависимости от того, в какой

степени требования соглашения выражены в общих или конкретных терминах: чем более общими являются условия соглашения, тем больше различие). Причиной этого является то, что обычно для осуществления условий международного соглашения необходимо национальное законодательство. У этого общего правила есть два исключения: в случае государства, в котором существующего законодательства достаточно для обеспечения осуществления договора; и в случае государства, в котором международное соглашение автоматически становится частью национального закона после его вступления в силу для этого государства. Однако даже в этих случаях для полного и эффективного осуществления могут потребоваться регулирующие положения (представляющие собой одну из форм законодательства).

79. В отношении второй возможной юридической основы, т. е. одного лишь национального законодательства, государство конечно же может ввести в действие законодательство для установления и функционирования МПЯО. Однако в то время как государство обладает юрисдикцией требовать, чтобы законодательство соблюдалось любым лицом или субъектом, использующим предоставляемые установкой услуги, это государство не обладает юрисдикцией принуждать к соблюдению таких требований за пределами своей территории (без согласия государства, на территории которого находится лицо или субъект, или если это лицо или субъект не обладает активами, в отношении которых на территории устанавливающего законодательство государства могут быть предприняты правовые действия). Далее, в отсутствие имеющего обязательную силу международного соглашения, государство могло бы по своему выбору отменять или изменять такое законодательство.

80. Если бы международное соглашение должно было принять форму юридической основы для МПЯО или составить ее часть, то необходимо было бы рассмотреть следующие вопросы, связанные с формой и процедурой:

- a. все ли государства будут иметь право стать участниками соглашения (т. е. всестороннего соглашения) или же только государства данного региона (или, по существу, может ли оно быть двусторонним); и в этой связи могут ли региональные соглашения заключаться и вводиться в силу более быстро, чем всестороннее соглашение;
- b. как соглашение будет вступать в силу: если соглашение должно быть многосторонним, то должно ли оно вступать в силу после присоединения к нему принимающего государства и одного или более других государств;
- c. должно ли соглашение относиться только к существующим установкам с заявленной технологией (например, ко всем существующим установкам по обогащению в государствах - участниках МПЯО) или же оно должно относиться только к будущим таким установкам, или же к другим установкам топливного цикла;
- d. будет ли осуществимым подход на основе соглашения между государствами, в которых находятся соответствующие установки, наряду с отдельными соглашениями между этой группой государств и

каждым государством, в котором лица или субъекты в пределах территории последнего должны получать услуги установки или установок.

81. В соглашении(ях) или национальном законодательстве также необходимо было бы рассмотреть, наряду с прочим, следующие существенные вопросы:

- a. какие субъекты могут принимать участие в МПЯО или получать от них полезные результаты (например, правительства; правительственные субъекты; частные субъекты);
- b. условия участия в МПЯО могут включать:
 - i) применение надлежащих гарантий МАГАТЭ в соответствии с соглашением на основе документа INFCIRC/66 или на основе документа INFCIRC/153 и дополнительным протоколом на основе документа INFCIRC/540 (Corr.)¹⁴, на территории всех получателей выходной продукции (например, услуг, материалов) установки. Однако принятие гарантий в соответствии с документом INFCIRC/66 в качестве достаточного условия поставок значило бы коренное изменение политики всех государств - участников ДНЯО, вовлеченных в соответствующий МПЯО;
 - ii) применение надлежащих мер в области безопасности и физической защиты на территории всех получателей выходной продукции установки;
 - iii) обязательство каждого государства запрещать на своей территории деятельность, "параллельную" деятельности на установке (например, любую другую деятельность по обогащению); и, в случае согласия государства или группы государств, ограничение НИОКР в области такой технологии для субъекта МПЯО;

¹⁴ Соглашения на основе документа INFCIRC/66 обычно применяются в отношении конкретных поставленных ядерных установок, ядерного материала, оборудования и/или неядерного материала. Они могут также применяться в отношении переданной технологической информации. Продолжительность таких соглашений связана с периодом реального использования поставленных под гарантии предметов. Соглашения также содержат положения в отношении того, что, несмотря на прекращение действия соглашения, гарантии продолжают применяться к поставленному ядерному материалу и произведенному, обработанному или использованному специальному расщепляющемуся материалу или в связи с поставленными предметами до тех пор, пока МАГАТЭ не прекратит применение гарантий в отношении такого материала. Эквивалентные положения действуют в отношении непрерывности гарантий для поставленных предметов. В тех случаях, когда государство имеет вступившее в силу соглашение на основе документа INFCIRC/66 до того, как оно становится участником ДНЯО (и заключает соглашение на основе документа INFCIRC/153), соглашение на основе документа INFCIRC/66 остается в силе, но предусматривается, что применение гарантий в соответствии с соглашением на основе документа INFCIRC/66 приостанавливается, в то время как соглашение на основе документа INFCIRC/153 остается в силе. Если государство заключило только соглашение на основе документа INFCIRC/153, а государство-поставщик требовало также заключить соглашение на основе документа INFCIRC/66, юридического препятствия не возникнет. Однако решение по вопросу о том, будет ли МАГАТЭ в таких обстоятельствах заключать соглашение на основе документа INFCIRC/66, принимает Совет управляющих МАГАТЭ.

- c. должны быть согласованы условия выхода из соглашения по законным причинам;
- d. санкции, подлежащие применению в отношении любого нарушения подпунктов b) и c) выше;
- e. как принимаются совместные решения относительно поставок материалов или предоставления услуг, и согласованные обстоятельства, оправдывающие отказ в поставках (например, по причинам, не связанным с нераспространением, таким, как невыполнение коммерческих условий);
- f. как урегулируются споры (коммерческие или прочие), включая вопросы форума и юрисдикции;
- g. следует ли рассматривать МПЯО в качестве независимого международного юридического лица и если это так, то каков характер и объем любых привилегий и иммунитетов, предоставляемых ему в принимающем государстве и в других участвующих государствах;
- h. как и кем должны приниматься решения, касающиеся функционирования МПЯО;
- i. как и кем должна финансироваться деятельность МПЯО; и
- j. какие меры должны приниматься в случае неплатежеспособности МПЯО.

82. Хотя многие, если не большинство, вышеизложенные существенные вопросы могут также рассматриваться в рамках коммерческих контрактов, этого может оказаться недостаточно, поскольку они имели бы обязательную силу только для коммерческих сторон таких контрактов.

83. Учитывая вышеизложенное и исходя из предпосылки, что для того, чтобы быть привлекательным для дальнейшего рассмотрения, МПЯО следует разрабатывать таким образом, чтобы он уменьшал обеспокоенности по поводу нераспространения, физической безопасности и безопасности и обеспечивал в то же время гарантии поставок ядерного топлива в обмен на ограничения использования чувствительных технологий, в следующей главе рассматриваются и оцениваются изложенные ниже три категории вариантов для многосторонних подходов:

- a) *Варианты, включающие гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки*
 - i: Дополнительные гарантии поставок со стороны поставщиков: Эти гарантии могли бы принимать различные формы, такие как более долгосрочные контракты или контракты с более привлекательными стимулами. Это могло бы потребовать согласия всех государств-поставщиков на изменение любого национального законодательства и международных обязательств, налагающих условия предварительного согласия.

- ii: Международный консорциум правительств: Он мог бы принять форму реального или виртуального банка топлива, доступность материала к которому обеспечивали бы правительства. В альтернативном варианте правительства могли бы физически обладать материалом, в отношении которого действовало бы соглашение о характере его распределения.
- iii: Договоренности, связанные с МАГАТЭ: МАГАТЭ могло бы физически владеть правом собственности и распределять материал. В качестве альтернативы МАГАТЭ могло бы заключить с государством или государствами соглашение о предоставлении материалов или услуг по распоряжению МАГАТЭ. Страны, наиболее обеспокоенные по поводу гарантий поставок, вероятно, предпочли бы, чтобы МАГАТЭ играло определенную роль. Для того чтобы Агентство играло такую роль, поставщикам потребуется отказаться от всех прав предварительного согласия на материал, предоставляемый Агентству или Агентством; для некоторых это может оказаться трудным и сложным решением. Кроме того, МАГАТЭ могло бы отказываться предоставлять материал в некоторых обстоятельствах (таких, как несоблюдение гарантий, неудовлетворительные показатели ядерной безопасности, неудовлетворительная физическая безопасность или неплатежеспособность).

b) Варианты, включающие превращение национальных установок в многонациональные установки

Это повлекло бы за собой превращение существующей национальной установки в установку с международными правами собственности и управлением. Оно могло бы базироваться на договоренности, согласно которой все партнеры совместно владеют технологией, или на такой договоренности, при которой доступ к технологии ограничен и предоставляется лишь держателям технологии.

c) Варианты, включающие сооружение новых установок

- i: Модель Urenco: Первоначальная модель предусматривала совместное обладание технологией всеми партнерами, участвующими в сооружении новой установки. В последнее время эта модель была расширена, с тем чтобы было возможным сооружение установки в третьей стране без предоставления этой стране доступа к чувствительной технологии.
- ii: Модель EURODIF: Хотя (все) партнер(ы) мог(ли) бы иметь финансовую долю в правах собственности и продукции установки, держатель(и) технологии не предоставляет(ют) другому(им) партнеру(ам) доступа к технологии и не позволяет(ют) им участвовать в эксплуатации установки.

4.5 - Факторы, связанные с нераспространением и физической безопасностью

84. Поскольку проблемы ядерного нераспространения являются движущей силой проявляемого в настоящее время интереса к разработке многосторонних подходов, необходимо обеспечивать, чтобы любые модели для таких подходов укрепляли режим нераспространения, а не ослабляли его. Передачу чувствительных технологий следует ограничивать до минимума и применять меры строгого контроля. В число соответствующих вопросов, подлежащих решению с точки зрения нераспространения и физической безопасности, входят: выбор площадок для многосторонних установок или операций; физическая безопасность материалов, установок и транспортировки; обращение с отходами и их хранение; возвращение отработавшего ядерного топлива; своевременные поставки свежего топлива и своевременное удаление отработавшего топлива; и общие имеющие обязательную юридическую силу обязательства в области нераспространения.

85. В качестве альтернативы многосторонним подходам, направленным на предотвращение развития дополнительными государствами потенциала в области обогащения и/или переработки, были предложены другие подходы. Предлагается сооружать ядерные установки в тех государствах, которые уже обладают другими такими установками. Эта идея привела к возникновению дискуссий относительно дискриминационных режимов. В некоторых научных изданиях предлагалось внести изменения в статью IV ДНЯО. Однако такой подход многие считают неприемлемым. Другие приводят довод, что экономическая ситуация означает отсутствие необходимости в МПЯО для обогащения и переработки. Однако некоторые полагают, что понадобятся также и политические гарантии.

Осуществление гарантий

86. Обеспокоенность, вызываемую тайными сетями поставок, наличием и ростом доступа к ядерным технологиям и возможностью того, что некоторые страны могут пытаться использовать такие технологии в немирных целях, невозможно игнорировать, особенно с учетом прошлых свидетельств того, что несколько стран либо серьезно нарушали, либо не соблюдали свои обязательства по гарантиям в связи с ДНЯО. Следствием этого является важность укрепленной системы гарантий МАГАТЭ и Дополнительного протокола. Наряду с прочим, гарантии МАГАТЭ противодействуют главным образом двум рискам: переключения делящихся материалов с заявленных установок и сооружения незаявленных установок топливного цикла, построенных с использованием технологии, переданной от заявленной программы. В последнем случае Дополнительный протокол помогает обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленных ядерного материала и деятельности.

87. В отношении МПЯО при осуществлении гарантии со стороны МАГАТЭ следует принимать во внимание особый позитивный характер многонациональной ядерной установки. Участники, как частные, так и правительственные, проявили бы приверженность транспарентности и открытости, обеспечивая постоянное присутствие многонационального

персонала. Потоки материала могли бы перемещаться главным образом между партнерами МПЯО. Соглашение о МПЯО могло бы быть еще более сильным в этом отношении. Этот дополнительный слой международного надзора был бы признан МАГАТЭ, возможно, допуская тем самым сокращение объема усилий по проверке в рамках гарантий.

88. Такую ситуацию предвидели составители Типового соглашения о гарантиях, одобренного Советом управляющих в 1971 году, - модели, которая принимается для почти всех соглашений о гарантиях, заключенных с тех пор. В пункте 81 Типового соглашения о гарантиях (INFCIRC/153) перечислены критерии, используемые МАГАТЭ для определения фактического количества, интенсивности, продолжительности, графика и вида обычных инспекций на любой установке. В его пункте d) изложен следующий критерий: *"международную взаимосвязь, в частности объем, в котором ядерный материал получается из других государств или направляется им для использования или обработки; любую деятельность Агентства по проверке, связанную с этим; и насколько ядерная деятельность государства взаимосвязана с деятельностью других государств..."*.

89. В своем докладе Генеральному директору в мае 2004 года Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий (САГСИ) сослалась на пункт 81 документа INFCIRC/153 и отметила, что большое число установок получает ядерные материалы от других государств и направляет ядерные материалы другим государствам, а также что на многих установках используется многонациональный персонал, деятельность которого взаимосвязана с деятельностью других государств. САГСИ подтвердила, что МАГАТЭ следует надлежащим образом признать международную взаимозависимость в соответствии с так называемым "подходом на уровне государства" - подходом, который включал бы рассмотрение таких специфических для государств факторов, как уровень сотрудничества с МАГАТЭ при осуществлении гарантий в государстве, в том числе рассмотрение открытости и транспарентности; и наличие поддерживающей и действенной государственной системы учета и контроля (ГСУК) ядерного материала. Этот контекст актуален для совместных установок МПЯО.

Физическая безопасность и физическая защита

90. Помимо факторов нераспространения и гарантий как таковых, физическая защита ядерных материалов и связанных с ними установок всегда являлась вопросом большой важности. Эта важность возросла в связи с явным увеличением числа негосударственных субъектов, заинтересованных в приобретении таких материалов. Тем не менее, никакой международный договор не предписывает, чтобы государство, обладающее ядерным материалом, укрепляло меры физической защиты и физической безопасности. ДНЯО требует применения гарантий в отношении ядерного материала в государствах-участниках, не обладающих ядерным оружием, и это вызывает необходимость создания государственной системы учета и контроля (ГСУК), но физическая защита не является при этом сопутствующим требованием. На практике меры контроля ГСУК, инспекции Агентства и рассмотрение Агентством национального учета в определенной степени помогают

обеспечению физической безопасности поставленного под гарантии ядерного материала. Однако от инспекторов Агентства не требуют в явной форме проведения проверки физической защиты. Когда в 1971-1972 годах создавалась система гарантий МАГАТЭ для ГНЯО, нормы физической защиты были лишь “рекомендованы” и оказалось невозможным достигнуть согласия между государствами, с тем чтобы сделать эти нормы обязательными.

91. Согласованные и рекомендованные нормы были опубликованы в 1975 году в качестве документа INFCIRC/225 и с тех пор регулярно обновлялись под эгидой МАГАТЭ. В последнем документе INFCIRC/225 рекомендовано, чтобы каждое государство определило и периодически проводило повторную оценку “проектных угроз” для своих установок, также проводило учения для проверки правильности действий охраны, срабатывания датчиков и функционирования других защитных мер. В этот документ включены подробные положения по защите ядерных энергетических реакторов, а также хранящихся ядерных материалов от саботажа.

92. Конвенция 1980 года о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) содержит требование о нормах физической защиты, но применительно лишь к ядерным материалам для мирных целей, которые находятся в международном транзите или во временном хранении в качестве части международной транспортировки. Таким образом, КФЗЯМ применима лишь к гражданскому ядерному материалу и не содержит положений о проверке. В результате этого существует широкий разброс норм физической защиты в разных государствах. Осуществляется процесс укрепления КФЗЯМ таким образом, чтобы она включала внутригосударственное использование, хранение и транспортировку гражданских ядерных материалов и защиту ядерных установок от саботажа. Предлагаемые поправки не охватывают ядерный материал в военном использовании или связанные с ним военные установки.

93. С точки зрения физической безопасности все многосторонние подходы в области ядерного топливного цикла будут сталкиваться с требованием интеграции в существующие международные договоренности в области ядерного нераспространения и физической безопасности, с тем чтобы добиться доверия со стороны участвующих и других государств. Трудная задача будет заключаться в том, чтобы обеспечить возможность установления многосторонней договоренности в ядерной области с высокими стандартами физической безопасности и ЗКУМ (защиты, контроля и учета материала). Однако МПЯО могут обеспечивать в этом контексте преимущества, поощряя рассмотрение вопросов физической безопасности группами независимых авторитетных экспертов.

Глава 5 – Многосторонние варианты для технологий

94. Как отмечено в предисловии, структура настоящего доклада соответствует требованиям поставленной задачи. В предыдущей главе рассматривались широкие **пересекающиеся факторы**, имеющие отношение к многосторонним договоренностям в ядерной области и не зависящие от какой-либо конкретной стадии топливного цикла. В настоящей главе будут рассмотрены различные этапы (обогащение, переработка, захоронение и хранение отработавшего топлива), прежде всего для того, чтобы провести рассмотрение их **конкретных факторов** и затем приступить к основной задаче мандата, а именно, определению **конкретных вариантов**, связанных с одной определенной технологией топливного цикла.

95. Независимо от того, идет ли речь об обогащении урана, переработке отработавшего топлива или захоронении и хранении отработавшего топлива, поиск **вариантов** МПЯО выявлял логический способ их каталогизации, анализа и оценки. По существу МПЯО может охватывать всю область между существующими рыночными механизмами и полным совместным владением установками топливного цикла. В результате была принята следующая структура:

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки:

- a) поставщики обеспечивают дополнительные гарантии поставок
- b) международный консорциум правительств
- c) договоренности, связанные с МАГАТЭ

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные

Тип III: Сооружение новых совместных установок

96. После того как выбрана структура для каталогизации и анализа различных вариантов МПЯО, остается выбрать метод оценки. Группа решила сделать это путем простого рассмотрения и перечисления аргументов “за” и “против”, связанных с каждым вариантом. Аргументы “за” и “против” определяются относительно национальной установки, поставленной под современные гарантии. Следующий шаг, который представляет собой формулирование критериев, допускающих некоторого рода ранжирование (лучший, средний, плохой) в соответствии с таким заявленными факторами, как нераспространение, экономика или гарантии поставок, не пытались сделать на систематической основе ввиду большого числа подлежащих рассмотрению параметров, включая характер топливного цикла и относительную важность ядерной энергетики для разных стран.

97. Однако при четком формулировании аргументов “за” и “против” стало ясно, что то, что может считаться аргументом “за” в контексте одного фактора, такого, как нераспространение, может восприниматься как аргумент “против” при рассмотрении в контексте другого фактора, такого, как гарантии поставок. Поэтому было решено дать в таблицах аргументов “за” и “против” короткие ссылки, с помощью “ярлыков” А по G, на число центральных элементов, описанных в следующем разделе 5.1.

5.1 – Элементы оценки

98. Оценка вариантов и связанных с ними аргументов “за” и “против” подразумевает лежащий в основе выбор соответствующих элементов, которые будут направлять анализ и сравнение вариантов. Среди рассмотренных в предыдущей главе пересекающихся факторов два являются первостепенными решающими факторами при рассмотрении многосторонних подходов, а именно, “Гарантии нераспространения” и “Гарантии поставок и предоставления услуг”. Оба являются признанными общими целями для правительств и для сообщества ДНЯО. На практике же каждая из этих двух целей редко может быть достигнута сама по себе. История показывает, что даже еще более трудно найти оптимальную договоренность, которая обеспечит достижение обеих целей одновременно. На самом деле, многосторонние подходы могли бы стать путем достижения обеих целей.

Ключевые элементы

99. **Ценность с точки зрения нераспространения** (*ярлык А*) многосторонней договоренности измеряется различными рисками распространения, связанными с ядерными установками, как национальными, так и многосторонними. Эти риски включают следующее:

- a) **Переключение материалов** из МПЯО главным образом относится к уровню многостороннего участия в его функционировании. Ввиду различных национальностей и интересов, присутствующих в многонациональной группе, разумно предположить, что более глубокое участие такой группы обеспечивает снижающийся риск переключения - при условии, что нет тайного соглашения.
- b) **Сценарии разрыва и тайные параллельные программы** относятся к выбору площадки установки МПЯО в стране, не являющейся держателем технологии. Уровень риска для сценария разрыва зависит от эффективности контрактных положений по обеспечению соблюдения. Риск тайной программы повышается ввиду прикрытия, обеспечиваемого заявленной установкой (т.е. ноу-хау, закупки, НИОКР и маскировка следов обогащенного урана). Однако при наличии действенных гарантий и Дополнительного протокола эти риски могут быть снижены.
- c) **Диффузия** запрещенных или чувствительных технологий от МПЯО к несанкционированным субъектам относится главным образом к степени доступа участников к этим технологиям. Расширенный доступ к чувствительным технологиям повышает риск их диффузии.
- d) **Риски в плане физической безопасности.** Риск хищения ядерных и особенно делящихся материалов зависит от эффективности системы физической защиты установки. МПЯО с хорошо обеспеченной охраной, заменяющий более широкое распространение чувствительных установок топливного цикла, обладает в этом отношении явным преимуществом.

100. Ценность многосторонней договоренности в плане **”Гарантий поставок”** (ярлык В) измеряется соответствующими стимулами. К ним относятся следующие:

- a) **Гарантии** - политическая, коммерческая, юридическая и техническая надежность гарантий, предоставляемых поставщиками, правительствами и международными организациями.
- b) **Экономика** - экономические выгоды, которые могут быть получены странами, участвующими в многосторонних договоренностях. Примеры могли бы включать конкурентоспособные затраты на услуги, связанные с топливом, в результате реализации таких основных преимуществ МПЯО, как масштабная экономия, косвенная экономия затрат на запуск или другие экономические стимулы, определяемые политическими соображениями.
- c) **Политическое и общественное признание** - в некоторых случаях МПЯО могут приводить к более широкому признанию ядерного проекта в принимающей стране. В других, например, при окончательном захоронении, последствия могут быть отрицательными для принимающей страны, но положительными для других.
- d) **Физическая безопасность и безопасность** – для того чтобы улучшить признание, любой ядерный проект, будь он национальным или международным, должен удовлетворять соответствующим нормам сохранности материалов (т. е. учета и физической защиты) и нормам ядерной безопасности при проектировании и эксплуатации установок. Здесь также многостороннее измерение обеспечивает дополнительный уровень уверенности, тем самым косвенно улучшая гарантии поставок, относящиеся к таким установкам.

Другие элементы

101. В то время как важнейшими элементами оценки являются **“Гарантии нераспространения”** или **“Гарантии поставок и предоставления услуг”**, “другие элементы - или представляющие интерес вопросы - являются важными главным образом постольку, поскольку они вносят вклад в эти два важнейших элемента. К ним относятся:

102. Выбор площадки – выбор принимающей страны (ярлык С). Существуют три основных варианта принятия установок топливного цикла в соответствии с многосторонними договоренностями:

- a) специальные договоренности - правовые структуры, ограничивающие национальную юрисдикцию на площадке установки топливного цикла МПЯО (*“экстратерриториальный” статус*);
- b) государства, уже являющиеся держателями технологий;
- c) государства, не являющиеся держателями технологий.

Характер соглашений о гарантиях, применимых в отношении места нахождения, также может быть важным фактором. Кроме того, принимающая страна должна будет оказаться приемлемой для стран-партнеров.

103. Доступ к технологии (ярлык D). Многосторонние варианты могут также различаться по степени обеспечиваемого ими доступа к технологии:

- a) полный доступ;
- b) ноу-хау в области сборки и технического обслуживания;
- c) ноу-хау в области эксплуатации;
- d) отсутствие доступа.

104. Многостороннее участие (ярлык E). Многосторонние варианты могут также обеспечивать различные уровни участия для участвующих государств:

- a) минимальный: договоренность только о поставках;
- b) права собственности: совместные права собственности на установку;
- c) управление: участие в управлении установкой;
- d) эксплуатация: участие в эксплуатации установки;
- e) максимальный: совместные НИОКР, проектирование и сооружение установок.

105. Специальные положения по гарантиям (ярлык F). В каждом многостороннем варианте следует предусмотреть положения по гарантиям, определяющие меры, которые должны приниматься для обеспечения отсутствия распространения. Такие меры могли бы включать:

- a) расширенное соглашение о применении гарантий на конкретной установке, охватывающее не только ядерные материалы, но также и функционально существенные компоненты установки МПЯО;
- b) дополнительный протокол;
- c) специальные договоренности по гарантиям;
- d) “непрерывность применения гарантий” для установки и ядерного материала и компонентов в связи со сценарием разрыва, разрывом контракта или добровольным расторжением договоренности.

106. Мотивы неядерного характера (ярлык G). Они могут оказаться существенно важными для обеспечения готовности некоторых государств ограничить обладание собственными установками ядерного топливного цикла или отказаться от него. Стимулы могут включать:

- a) выгоды в торговле
- b) договоренности в области физической безопасности (региональные/международные)
- c) гарантии/обеспечение физической безопасности
- d) помощь в развитии (неядерного) энергетического сектора.

Такие стимулы могут быть ориентированными на конкретные страны. Необходимо понимание того, какие факторы актуальны для партнера-государства и какие факторы актуальны для принимающего государства, поскольку они могут различаться.

107. И наконец, можно отметить, что с помощью таких элементов можно проводить сравнение многосторонних вариантов между собой, а также с чисто национальными договоренностями.

5.2 - Обогащение урана

108. Термин “обогащение” используется в отношении технологического процесса разделения изотопов, посредством которого повышается относительное содержание конкретного изотопа элемента, такого, как производство обогащенного урана из природного урана или тяжелой воды из обычной воды¹⁵. На установке по обогащению происходит разделение изотопов урана с целью повышения относительного содержания или концентрации ^{235}U относительно ^{238}U . Производительность такой установки измеряется в единицах разделительной работы (ерр).

Технологии

109. Для того чтобы уран можно было использовать в некоторых типах реакторах и в оружии, он должен быть подвергнут обогащению. Это означает, что для того, чтобы он превратился в топливо, должна быть повышена концентрация делящегося ^{235}U . Природная концентрация этого изотопа составляет 0,7%, но для поддержания цепной реакции в реакторах большинства обычных коммерческих атомных электростанций требуется концентрация порядка 3,5%. Для оружия и морских двигательных установок обычным является уровень обогащения около 93%. Вместе с тем морские двигательные установки могут работать при уровнях обогащения всего лишь 20% или даже ниже. Процесс обогащения нелинеен, поскольку для повышения обогащения с 0,7% до 2% требуется такой же объем разделительной работы, как и для его повышения с 2 до 93%. Это означает, что, если имеется в наличии коммерческий обогащенный уран, то объем работы по обогащению до оружейного уровня снижается до менее чем половины, а количество уранового сырья - до менее чем 20%.

110. Из методов повышения концентрации ^{235}U особую важность представляют семь:

111. *Газодиффузионный* - это был первый коммерчески разработанный метод обогащения. Технологический процесс использует различие в подвижности разных изотопов урана, когда они переведены в газообразную форму. На каждой газодиффузионной ступени газообразный гексафторид урана (UF_6) прокачивается под давлением через пористую никелевую мембрану (последовательно устанавливаемую в каскаде), и более легкие молекулы газа, содержащего ^{235}U , проникают через пористые стенки трубки более быстро, чем молекулы, содержащие ^{238}U . Этот процесс прокачки требует затрат больших количеств энергии. Газ, прошедший через колонну, затем закачивается в следующую ступень, а газ, оставшийся в колонне, возвращается на предыдущие ступени для рецикла. На каждой ступени происходит лишь незначительное повышение отношения концентраций $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$. Для обогащения до реакторной чистоты требуется более тысячи ступеней.

¹⁵ См. Глоссарий по гарантиям МАГАТЭ

112. Газоцентрифужный - в процессе этого типа газообразный гексафторид урана пропускается через ряд быстро вращающихся цилиндров или центрифуг. Более тяжелые молекулы, содержащие изотоп ^{238}U , сильнее отбрасываются к стенке цилиндра, чем более легкие молекулы, содержащие ^{235}U . Газ из центральной части удаляется и направляется к другой центрифуге для дальнейшего разделения. По мере прохождения через ряд центрифуг газ постепенно обогащается изотопом ^{235}U . Расход электроэнергии при этом процессе относительно невелик по сравнению с газодиффузионным процессом, и поэтому данный процесс используется на большинстве заводов по обогащению.

113. Аэродинамическая сепарация - при так называемом методе Беккера смесь газообразного гексафторида и водорода или гелия подается под большим давлением из специальной форсунки и попадает на искривленную поверхность. Возникающая центробежная сила приводит к разделению изотопов ^{235}U и ^{238}U . При процессе аэродинамической сепарации для достижения уровней обогащения, сравнимых с получаемыми при газодиффузионном обогащении, требуется меньшее число ступеней, но этот процесс все же весьма энергоемок и обычно не рассматривается в качестве экономически конкурентоспособного. При аэродинамическом процессе, значительно отличающемся от процесса Беккера, смесь гексафторида урана и водорода подвергается центрифужному завихрению в центрифуге с неподвижной стенкой. Вывод обогащенного и обедненного потоков производится с торцев трубчатой центрифуги приблизительно так же, как это делается во вращающейся центрифуге. Завод промышленных масштабов производительностью 250000 ерр/год при максимальном обогащении 5% по ^{235}U эксплуатировался в Южной Африке в течение почти 10 лет, но также отличался чрезмерно высоким энергопотреблением и был закрыт в 1985 году.

114. Лазерное обогащение - метод лазерного обогащения предусматривает трехступенчатый процесс: возбуждение, ионизацию и разделение. Существует два метода достижения этих эффектов: "атомарный подход" и "молекулярный подход". При атомарном подходе металлический уран испаряют и воздействуют на него лазерным пучком с длиной волны, обеспечивающей возбуждение и ионизацию атомов ^{235}U , но не атомов ^{238}U . Затем, воздействуя электрическим полем, атомы ^{235}U направляют на коллекторную платину. В молекулярном подходе также используются различия частот поглощения света изотопами урана, и процесс начинается с воздействия инфракрасного лазерного луча на молекулы газообразного гексафторида урана. Атомы ^{235}U поглощают это излучение и возбуждаются. Затем с помощью ультрафиолетового лазера эти молекулы разрушают и выделяют ^{235}U . Этот процесс, по-видимому, способен потенциально обеспечивать производство весьма чистых ^{235}U и ^{238}U , но общая эффективность и уровни рекомбинации требуют дальнейшей проверки. Здесь следует отметить, что молекулярный процесс может использоваться только для обогащения гексафторида урана и непригоден для "чистого" металлического Pu с высокой глубиной выгорания, что в принципе возможно в случае атомарного процесса, который может обеспечивать обогащение как металлического U, так и Pu. Поэтому молекулярный процесс косвенно является более благоприятным с точки зрения нераспространения, чем процесс обогащения в атомарных парах.

115. Электромагнитное разделение изотопов (EMIS) - Процесс обогащения EMIS основывается на том факте, что электрически заряженный атом, находясь в магнитном поле, двигается по кругу, радиус которого определяется массой иона. В методе EMIS формируют сильноточный пучок ионов низкой энергии и пропускают его через магнитное поле, создаваемое гигантскими электромагнитами. Более легкие изотопы отделяются от более тяжелых, двигаясь по разным круговым траекториям. Это старый метод, использовавшийся в начале 1940-х годов. При применении современной электроники он может служить для производства оружейных материалов, и такая попытка была предпринята Ираком в начале 1980-х годов.

116. Химическое разделение - в этой форме обогащения используется тот факт, что ионы соответствующих изотопов проникают сквозь химические "барьеры" с различной интенсивностью из-за разницы в массе. Существует два метода его осуществления: метод экстракции из раствора, разработанный во Франции; и ионообменный процесс, используемый в Японии. Разработанный во Франции процесс включает введение в колонну двух несмешивающихся жидкостей, что приводит к эффекту, аналогичному тому, который происходит при встряхивании бутылки со смесью масла и воды. Японский ионообменный процесс требует водосодержащей жидкости и мелкодисперсной смолы, обеспечивающей медленную фильтрацию жидкости.

117. Плазменное разделение - в этом процессе принцип ионного циклотронного резонанса используется для селективного возбуждения изотопа ^{235}U в плазме, содержащей ионы ^{235}U и ^{238}U . Плазма протекает через систему близко расположенных друг от друга параллельных реек коллектора. Ионы ^{235}U на больших орбитах с большей вероятностью осаждаются на рейках, в то время как остальная плазма, обедненная по ^{235}U , накапливается на торцевой пластине коллектора. По имеющимся данным, единственными странами, имевшими серьезные экспериментальные программы лазерного разделения, являются Соединенные Штаты и Франция. В США разработки были прекращены в 1982 году. Французский проект был приостановлен приблизительно в 1990 году, хотя он все еще используется для разделения стабильных изотопов.

118. К настоящему времени коммерческой зрелости достигли лишь газодиффузионный и центрифужный методы. Все семь методов в различной степени более или менее чувствительны с точки зрения нераспространения, поскольку, независимо от затрат, они могут быть использованы в рамках тайной программы для производства высокообогащенного урана из природного урана или из низкообогащенного урана. Однако характерные признаки будут различными, что повлияет на вероятность обнаружения.

Исторические сведения

119. Многонациональные договоренности в области обогащения урана были несколько более успешными, чем в рамках аналогичных усилий в области переработки отработавшего топлива. Отчасти это связано с тем, что технология переработки гораздо более широко известна и в ней используются

более обычные промышленные методы, чем в области обогащения, которая первоначально основывалась исключительно на весьма сложной технической и в промышленном отношении и сильно засекреченной газодиффузионной технологии. С более новой центрифужной технологией обогащения все еще связаны некоторые неопределенности, что делает более привлекательными совместные предприятия с разделением затрат и риска.

120. Два консорциума, занимающихся обогащением урана, Urenco и EURODIF, институционально отражают движение в направлении развития собственных европейских мощностей по обогащению. Несмотря на начальные трудности, они являются представителями двух различных экономических и промышленных моделей многонациональных прав собственности и эксплуатации, ни одна из которых не была установлена явно для целей нераспространения, но которые обе способствовали достижению этих целей¹⁶.

121. Urenco является более сложной организацией из этих двух, и она имеет установки по обогащению в трех странах: Соединенном Королевстве, Германии и Нидерландах. На основе Договора Альмело Urenco обладает правами собственности и эксплуатации газодиффузионных установок по обогащению в трех участвующих государствах, помогает координировать НИОКР (вначале совместно, затем по отдельности и затем вновь коллективно), обеспечивает равный доступ всех членов к новым разработкам в области центрифужной технологии и выполняет контракты по продаже услуг третьим странам при единодушном согласии участников.

122. Основной движущей силой при создании организации Urenco в начале 1970-х годов были коммерческие соображения; британским, голландским и немецким акционерам было ясно, что развитие центрифужной технологии и использование ее исключительно для своих соответствующих национальных энергетических программ обеспечит гарантии поставок, но не при конкурентоспособных затратах. Ясно, что наилучшим выходом было сотрудничество и разделение затрат на разработку и эксплуатацию, прежде всего для того, чтобы удовлетворить свои собственные совместные национальные потребности, и впоследствии, если будет достигнута более конкурентоспособная позиция, для того чтобы получить возможность продавать услуги по обогащению на коммерческой основе за пределами своих внутренних рынков.

123. Тем не менее, в отношении столь чувствительной деятельности и технологии, как обогащение урана, действовали также и другие политические соображения, которые помогли добиться принятия решения о создании такой международной программы. Три правительства полагали, что такой тип международной организации, который может быть создан - с многонациональной организацией и управлением, наряду с трехсторонним политическим надзором и правами контроля - предотвратит распространение технологии и материалов. Следует также напомнить, что в то время создание установки по обогащению урана в Германии было весьма чувствительным с

¹⁶ SCHEINMAN, L. "The Nuclear Fuel Cycle: A Challenge for Non-proliferation"; Disarmament Diplomacy; March/April 2004.

политической точки зрения вопросом; этого удалось избежать, построив первые производственные мощности, которыми обладала Германия, в Голландии, в качестве совместной голландско/немецкой установки, эксплуатируемой международным персоналом.

124. Сначала EURODIF включала пять участвующих стран - Францию, Италию, Испанию, Бельгию и Иран - но лишь одну установку по обогащению, расположенную во Франции. В отличие от Urenco, которая ориентирована на внешний рынок, EURODIF должна была обслуживать внутренние потребности своих членов в топливе. Уровень капиталовложений каждого члена соответствовал его процентной доле продукции, а держателем чувствительной барьерной технологии был лишь один член - Франция. Таким образом, исключая передачу или совместное обладание чувствительной технологией, EURODIF предоставляла европейским участникам гарантии поставок и справедливую долю производственного предприятия, использующего апробированную передовую технологию. В отличие от Urenco, EURODIF никогда не была изготовителем оборудования для обогащения.

125. Ни один из этих двух консорциумов по обогащению не избежал проблем. Urenco сталкивалась с трудностями как в отношении технологии, так и в отношении капиталовложений. Первоначально предполагалось, что Urenco будет развивать единую центрифужную технологию, которая будет использоваться на централизованной основе. Однако к моменту создания Urenco участники уже сделали крупные капиталовложения в разработку технологии и были не готовы отказаться от этих капиталовложений в пользу общего технологического подхода. В результате в 1974 году они приняли решение позволить каждому из пайщиков продолжить разработку своей собственной технологии, с тем чтобы определить ту технологию, которая лучше всего подходит для новых общих установок. В том что касалось капиталовложений, заводы Urenco должны были строиться с равными правами собственности и капиталовложениями трех партнеров, независимо от места нахождения. В середине 1970-х годов эта формула была пересмотрена в пользу схемы, предусматривающей две трети национальных/одну треть партнерских капиталовложений, что было результатом разногласий между пайщиками в отношении сроков по новым установкам и соответствующей стратегии маркетинга. Впоследствии формула была пересмотрена еще раз и стала предусматривать 90% национальных прав собственности на установки Urenco. Затем в отношении всех установок снова были введены единые права собственности при полностью многонациональном управлении и эксплуатации.

126. Проблемы, с которыми сталкивалась EURODIF, были несколько иного характера. Изменения темпов национальных ядерно-энергетических программ повлияли на изменения во времени потребностей в обогащенном уране, особенно в Италии, которая в момент создания организации получила 23% долю продукции EURODIF. Будучи не в состоянии распорядиться своей долей продукции, но все же вынужденная забирать ее и платить за нее, Италия стремилась изменить свои отношения с консорциумом. Иран сталкивался с такой же проблемой, и ему была возвращена большая часть его начальных капиталовложений. Эти изменения привели к заметному увеличению доли Франции, что еще более ослабило многонациональный характер предприятия.

127. Этот опыт и опыт Urenco подчеркивают экономическую уязвимость многосторонних договоренностей и являются уроком для других стран, обдумывающих аналогичные варианты. Для того, чтобы быть успешной, многонациональная стратегия в области топливного цикла, так же, как и национальная, должна быть подкреплена прочным экономическим обоснованием.

Современное положение дел

128. Установки по обогащению, поставленные под гарантии МАГАТЭ, имеются в настоящее время в следующих странах: Аргентине, Бразилии, Германии, Иране, Китае, Нидерландах, Соединенном Королевстве и Японии. Кроме того, установки по обогащению, не поставленные под гарантии, имеются в Индии, Пакистане, Российской Федерации, США и Франции.

129. В следующем десятилетии в области ядерного топливного цикла будет происходить нечто весьма необычное: все коммерческие предприятия по обогащению во всем мире будут одновременно заниматься перестройкой и в меньшей степени расширением своих промышленных мощностей. Старые заводы будут выводиться из эксплуатации и, по мере появления новых сторон, будут добавляться новые заводы¹⁷. Годовой мировой спрос в 2004 году составлял около 38 миллионов ерр, и ожидается, что он возрастет приблизительно до 43 миллионов ерр в 2020 году¹⁸, а оптимистичные прогнозы дают цифры до 52 миллионов ерр¹⁹. Современные производственные мощности достигают 50 миллионов ерр в год.

► EURODIF

Газодиффузионный завод (GDP) "Georges Besse", эксплуатируемый в настоящее время компанией Areva, в последние годы работал на уровне мощности около восьми миллионов ерр/год при номинальной производственной мощности 10,8 миллионов ЕРР/год. Однако капиталовложения в новые GDP не обеспечат конкурентоспособности с центрифугами последнего поколения, и именно поэтому в предстоящие годы завод "Georges Besse" будет заменен центрифужными мощностями. Замена будет базироваться на технологии Urenco. Новое Четырехстороннее соглашение, посвященное защите технологии, обеспечит соблюдение основных договоренностей Urenco (Договора Альмело между британским, немецким и голландским правительствами) также и в рамках совместного предприятия с фирмой "Areva" во Франции. Установленная мощность нового французского завода по обогащению составит после 2015 года около 7,5 миллионов ерр/год. Несмотря на это сотрудничество, Areva и Urenco, как этого недвусмысленно потребовала Европейская комиссия, останутся конкурентами на рынке обогащенного урана.

¹⁷ RWE NUKEM, Market Report, ноябрь 2004 года.

¹⁸ AREVA, Франция; сообщение для Группы экспертов.

¹⁹ The Global Nuclear Fuel Market: Supply and Demand 2003 – 2025, World Nuclear Association, London (2003).

► Urenco

Три завода по обогащению Urenco (Гронау в Германии, Альмело в Нидерландах и Кейпенхерст в Соединенном Королевстве) имеют суммарную производственную мощность 6 миллионов ерр/год. К концу 2007 года их производственная мощность постепенно возрастет до уровня 8 миллионов ерр/год. Одним из проектов в мире обогащения, которым уделяется наибольшее внимание, является современный проект Urenco и его партнеров из американской энергокомпании (Louisiana Enrichment services, LES) по выбору площадки и строительству в США установки по обогащению, с тем чтобы диверсифицировать национальные источники поставок ЕРР. По оценкам Urenco (на основе ее собственного опыта), завод может быть введен в эксплуатацию приблизительно через два года после начала строительства. Поэтому, как ожидается, первый обогащенный уран начнет поступать с новой американской установки уже в последнем квартале 2008 года. Полная производственная мощность 3 миллиона ерр/год будет достигнута к 2013 году.

► Обоганительная корпорация Соединенных Штатов (USEC)

USEC несет ответственность за сбыт 500 тонн высокообогащенного урана, высвобожденного из российских оружейных запасов и превращенного в низкообогащенный уран перед отправкой в Соединенные Штаты. В будущем, в отличие от Areva и LES, USEC делает ставку на новую технологию, которая еще никогда не применялась в коммерческих масштабах. Центрифужные машины фирмы USEC будут включать ряд усовершенствований, ставших теперь возможными благодаря современным промышленным методам и компьютерной технологии. По сообщениям, каждая из них имеет высоту около 12 метров и диаметр около 50 сантиметров и намного больше последней модели фирмы Urenco. Это ставит серьезные инженерно-технические задачи и делает ядерный проект довольно рискованным с технической точки зрения. Выгода, по данным USEC, заключается в том, что они станут наиболее экономичными из когда-либо построенных центрифуг. Нынешние планы предусматривают производственные мощности в один миллион ерр/год в 2010 году и 3,5 миллиона ерр/год после выхода на "полную мощность" в 2011 году.

► Росатом

Российское обоганительное производство функционирует очень хорошо, используя достаточно традиционные "подкритические" короткие машины, надежно работающие и не требующие значительного технического обслуживания. Современные производственные мощности России по обогащению составляют около 20 миллионов ерр/год. Добываемого в России урана не хватает для покрытия годовых потребностей в топливе реакторов российских конструкций как в стране, так и за рубежом. Нехватку компенсируют различными путями, включая использование переработанного урана, возвращение сырья в рамках российско-американского соглашения о высокообогащенном уране и деятельность по выделению урана из хвостов с привлечением как зарубежных, так и, возможно, внутренних источников обедненного урана. Как ожидается, через пару лет после 2010 года суммарные производственные мощности по разделению достигнут 26 миллионов ерр/год.

► Компания “Japan Nuclear Fuel Limited” (JNFL)

Работает завод по обогащению урана мощностью 1,05 миллиона ерр/год. Проводится разработка центрифуги, обеспечивающей рабочие характеристики в 2,5-3 раза выше, чем у обычных машин. В будущем планируется повысить производственную мощность на 1,5 миллиона ерр/год, что позволит удовлетворить приблизительно одну треть потребностей в обогащении для АЭС в Японии.

Экономика

130. Объем имеющейся информации по экономике обогащения незначителен. Большинство сделок в связи с услугами по обогащению осуществляется посредством долгосрочных контрактов. Цена по сделкам за наличные/цена на вторичном рынке для ерр повысилась с 60-80 долл. в конце восьмидесятых годов до 90-110 долл. в настоящее время. В отношении газодиффузионной технологии компонент затрат на электроэнергию может достигать 60 долл., поскольку для производства 10 миллионов ерр требуется затратить около 3000 МВт(эл.), исходя из стоимости электроэнергии 3 цента/квт-ч. Центрифужное производство должно обеспечивать достаточное преимущество, даже при учете более высоких капитальных затрат.

131. Установки по обогащению урана крайне капиталоемки (центрифужные даже в еще большей степени, чем диффузионные). Поэтому для того, чтобы быть экономически оправданными, такие установки, в строгой краткосрочной экономической перспективе, должны обслуживать большие парки реакторов или быть коммерчески конкурентоспособными на мировом рынке.

Гарантии предоставления услуг

132. Как ожидается, имеющиеся мировые производственные мощности по разделению в ближайшие 10 лет будут превышать спрос, а впоследствии будут соответствовать спросу. При сохранении активности поставщиков вряд ли имеются основания сомневаться в способности рынка обеспечивать достаточные гарантии предоставления услуг по обогащению. И все же среди самих поставщиков те из них, которые имеют крупные ядерно-энергетические программы, - такие, как Франция и Соединенные Штаты - желают сохранить собственный потенциал поставок. Для меньших стран путь МПЯО мог бы обеспечивать экономические и стратегические преимущества, укрепляя региональные гарантии поставок.

Юридические и институциональные вопросы

133. В этой области прецеденты Urenco и EURODIF вновь могут послужить в качестве иллюстрации соответствующих юридических и институциональных договоренностей, которые нуждаются в рассмотрении.

134. В Urenco политические обязанности отделены от промышленных и коммерческих операций. Политические аспекты деятельности группы Urenco контролируются межправительственным Объединенным комитетом, который был создан в соответствии с Договором Альмело (подписанным и ратифицированным тремя правительствами в 1971 году). Юрисдикция этого Объединенного комитета распространяется на области, имеющие международное измерение, включая гарантии, засекречивание и физическую безопасность, репутацию заказчиков услуг по обогащению, передачу технической информации и технологий третьим сторонам и выбор площадок для крупных установок. Объединенный комитет определяет порядок урегулирования политических и связанных с физической безопасностью аспектов любых технологических совместных предприятий. Например, в случае партнерского с LES предприятия по строительству центрифужного завода по обогащению в США три участвующих в Объединенном комитете правительства достигли согласия с правительством США относительно Четырехстороннего соглашения. В этом соглашении изложены требуемые договоренности, в соответствии с которыми засекреченная информация и/или технология должна передаваться США, с тем чтобы можно было лицензировать, соорудить и эксплуатировать завод (и обеспечивать контроль над любой информацией, поступающей обратно в Urenco с завода в США). Коммерческая жизнеспособность любого такого проекта не охватывается; этот вопрос целиком находится в ведении административного руководства Urenco и ее акционеров.

135. В конце 1970-х и в 1980-х годах Urenco функционировала в качестве трех отдельных национальных компаний, объединенных партнерскими связями; каждая страна имела возможность проектировать, разрабатывать и изготавливать центрифуги и сооружать, вводить в эксплуатацию и эксплуатировать завод. После реструктуризации Urenco Group в 1993 году организация управлялась на международной основе из штаб-квартиры группы в Соединенном Королевстве, в то время как проектирование заводов было сконцентрировано в Соединенном Королевстве, изготовление центрифуг - в Нидерландах, а НИОКР по центрифугам - в Германии.

136. Договор Альмело позволяет любой из стран формально выйти из этого Договора с годичным уведомлением и после первых десяти лет его действия, хотя и при условии проведения определенных трудных коммерческих переговоров. Если бы это произошло, то можно было бы предусмотреть новую национальную организацию, на которую могла бы быть возложена ответственность за национальную установку. Однако несмотря на то, что дальнейшая эксплуатация существующих заводов по обогащению не была бы подвергнута риску, нынешнее международное разделение обязанностей в рамках Urenco Group сделало бы ее поддержание более трудным/дорогостоящим. Наиболее трудным аспектом была бы возможность изготовления и сборки компонентов центрифуг для новых производственных мощностей и восстановление потенциала НИОКР для будущего развития.

137. Поэтому Urenco представляет собой хорошую управленческую модель для многонациональных договоренностей и демонстрирует жизнеспособность и полезность разделения полномочий по принятию решений в политической и

деловой сферах – такого разделения полномочий, которое никогда не приводило к подрыву обязанностей организации в промышленной и эксплуатационной областях.

138. По сравнению с Urenco, EURODIF выглядит проще: управление, операции и технология остаются под национальным контролем принимающего государства. Соответственно большей оказывается ее потенциальная ценность как модели для нераспространения. С другой стороны, как раз из-за управленческих, операционных и технологических ограничений, которые этот подход налагает на все страны, кроме принимающей, его привлекательность может оказаться ограниченной для государств, которые мало заинтересованы в возможности участия в управлении или в получении доступа к передовым технологиям, но которым достаточно доступа к поставкам топлива на своевременной, прогнозируемой и экономически привлекательной основе.

139. В условиях отсутствия передачи или совместного использования чувствительных технологий EURODIF смогла обеспечить для своих европейских партнеров не подлежащую изменениям безопасность поставок. Однако модели EURODIF свойственен один четкий недостаток в тех случаях, когда необходимо стратегическое переориентирование технологии, и именно такой случай возник сейчас, когда сама EURODIF переходит от диффузионной к центрифужной технологии. Хотя другие пайплайны вне принимающей страны могут участвовать в широком решении о принятии полностью новой технологии или ограниченном изменении существующей технологии посредством модернизации, они не имеют доступа к детальной технической оценке риска, связанного с будущей или модернизированной технологией и должны полностью полагаться на внутреннюю и конфиденциальную оценку, выполненную самой принимающей страной. Партнеры, сделавшие значительные капиталовложения, могут воспринимать это как неприемлемый риск, и модель Urenco имеет в этом отношении четкий недостаток.

Нераспространение и физическая безопасность

140. Сегодня, если затраты не играют роли, небольшие центрифужные установки могут сооружаться в большинстве промышленно развитых стран. Для производства одного значимого количества (ЗК) высокообогащенного урана (т. е. приблизительного количества, необходимого для изготовления ядерного взрывного устройства с учетом неизбежных потерь) нет необходимости в установках, сравнимых по размерам с крупными промышленными установками, обсужденными ранее в настоящей главе: пространство для размещения требуемого числа центрифуг соответствует площади зала заседаний средних размеров. Задача еще более упрощается, если имеется в наличии обогащенный уран: при уровне обогащения 3,5%, используемом на АЭС, шесть десятых объема разделительной работы, требуемого для получения урана оружейной чистоты, уже выполнено. При уровне обогащения 20%, используемом в исследовательских реакторах, уже выполнено девять десятых объема разделительной работы, требуемого для получения урана оружейной чистоты. Согласно оценкам, после того как создана установка по обогащению, можно, если этого пожелают операторы и без каких-либо внешних ограничений, всего лишь за несколько месяцев наработать достаточно ВОУ для одного ЗК.

141. Установки по обогащению представляют собой особенно трудную задачу для международной проверки из-за завесы секретности, окружающей такие установки. С одной стороны, владелец установки в целях защиты своих законных торговых секретов зачастую проявляет нежелание разрешить специалистам со стороны более близко ознакомиться с его центрифугами. С другой стороны, международные инспектораты предпочитают дистанцировать своих инспекторов от ноу-хау, относящегося к распространению. Проверка иногда должна осуществляться непрямыми путями, причем уровень обогащения в трубопроводах и в окружающей среде является хорошим индикатором использования установки не по назначению, так что наряду с инспекциями на месте, современная технология - в частности, физико-химический анализ следов частиц - предоставляет ряд мощных инструментальных средств, позволяющих обнаруживать аномалии на известных ядерных площадках.

142. Подход к применению гарантий, разработанный для газоцентрифужных заводов по обогащению, подлежащих гарантиям и работающих при заявленном уровне обогащения урана 5% или менее, подразумевает инспекционную деятельность как внутри, так и вне каскадных зон. Инспекции вне каскадного зала сосредоточены на проверке заявленных потоков и инвентарных количеств ядерного материала с целью обнаружения переключения заявленного урана. Инспекции каскадных зон, известные как ограниченный по частоте необъявленный доступ (LFUA)²⁰, предназначены для обнаружения производства урана с уровнем обогащения, превышающим заявленный, при защите в то же время чувствительной технической информации, относящейся к технологическому процессу обогащения. Режим LFUA, в частности, гарантирует доступ инспекторов МАГАТЭ с краткосрочным уведомлением в каскадную зону соответствующего завода. Инспекционная деятельность, подлежащая осуществлению в каскадной зоне, включает визуальное наблюдение, радиационный мониторинг и измерения методом неразрушающего анализа, отбор проб окружающей среды и применение и проверку печатей. Подлежащая выполнению деятельность и частота доступа в каскадную зону зависят от особенностей конструкции и эксплуатации завода.

143. Что касается многонациональных установок по обогащению, то в проведенных в прошлом исследованиях не сделано никаких конкретных выводов в отношении их возможных последствий для нераспространения, так как в то время эта технология не представляла большой важности. Во-первых, и в том, что касается гарантий, концепция МПЯО подразумевает меньшее число более крупных установок. Меньшее число площадок, где требуется наблюдение, в свою очередь, означает, что при заданном объеме ресурсов - заданном бюджете по гарантиям - МАГАТЭ может более тщательно осуществлять контроль. Во-вторых, с точки зрения рисков распространения, совместная установка с многонациональным персоналом обеспечивает большую степень наблюдения за всеми участниками со стороны специалистов и партнеров, и все это укрепляет нераспространение и физическую безопасность. По самой своей природе такие МПЯО могут потенциально

²⁰ См. Глоссарий по гарантиям МАГАТЭ.

сдерживать “разрыв” со стороны принимающего партнера. Уравновешивающим фактором является конечно возможность того, что международное сотрудничество может повышать риски распространения (использование не по назначению ноу-хау, закупок и НИОКР). В этой связи представляется, что модель Urenco весьма подходит для партнеров, уже разработавших свое собственное индивидуальное ноу-хау, в то время как модель EURODIF предпочтительна в тех случаях, когда большинство участников/партнеров еще не сделали этого.

Варианты многосторонних подходов для обогащения

144. В данном разделе изложены аргументы “за” и “против”, связанные с различными подходами к обеспечению гарантий предоставления услуг по обогащению, с использованием определенной ранее стандартной типологии.

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки

а. Поставщики обеспечивают дополнительные гарантии поставок

145. Это соответствовало бы тому, что операторы заводов по обогащению индивидуально или коллективно гарантировали бы предоставление производственных мощностей по обогащению тому государству, правительство которого в свою очередь согласилось отказаться от строительства своих собственных производственных мощностей, но которое впоследствии по неуказанным причинам получило отказ в предоставлении услуг со стороны своего предполагаемого поставщика услуг.

За*	Против
<i>1. Отсутствие дальнейшего распространения ноу-хау; как следствие, снижение рисков распространения (A)</i>	<i>1. Затраты на поддержание резервных неиспользуемых мощностей (или банка топлива), если потребуется, должны быть распределены между поставщиками (B)</i>
<i>2. Легкость осуществления, малое число участников, не требуются новые договоренности о правах собственности (B)</i>	<i>2. Государства, имеющие установки по обогащению, могут не рассматриваться некоторыми в качестве настолько диверсифицированных в политическом отношении, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (B)</i>

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

3. Опора на хорошо функционирующий рынок (B)	3. Надежность обязательств о "гарантиях" неясна в случае частных фирм (B)
4. Отсутствие дополнительного финансового бремени для МАГАТЭ, связанного с гарантиями (B)	4. Максимальная зависимость поставляющих стран от "прав предварительного согласия" (B)

В силу самой природы деловой деятельности в ядерной области любая гарантия от поставщика предоставляется с косвенного или прямого согласия соответствующего правительства. Однако согласие правительства может действовать только в отношении поставщика, находящегося под его юрисдикцией. Эта модель может пониматься как "частный банк топлива" (см. также раздел 5.3).

b. Международный консорциум правительств

146. В этом случае именно консорциум правительств мог бы гарантировать доступ к услугам по обогащению; поставщики могли бы быть просто исполнительными агентами. Договоренность могла бы стать своего рода "межправительственным банком топлива". Механизм мог бы включать законодательство, устанавливающее правительственные претензии на такие производственные мощности в оговоренных обстоятельствах. В альтернативном варианте это мог бы быть контракт, в соответствии с которым правительство закупает гарантированные производственные мощности в четко оговариваемых обстоятельствах. Разные государства могли бы использовать различные механизмы. Большинство аргументов "за" и "против" такие же, как в предыдущем случае:

За	Против
1. Отсутствие дальнейшего распространения ноу-хау; как следствие, снижение рисков распространения (A)	1. Трудные переговоры между многими правительствами и поставщиками (B)
2. Затраты на поддержание резервов могут нести правительства, а не поставщики (B)	2. Государства, имеющие установки по обогащению, могут не рассматриваться некоторыми в качестве настолько диверсифицированных в политическом отношении, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (B)
3. Опора на хорошо функционирующий рынок (B)	3. Сохраняющаяся зависимость от "прав предварительного согласия", оговариваемых в качестве дополнительного условия государствами-поставщиками (B)
4. Отсутствие дополнительного финансового бремени для МАГАТЭ, связанного с гарантиями (A)	4. Необходимость учета существующих прав собственности (B, E)
5. Более прочные гарантии консорциума (B)	

с. Договоренности, связанные с МАГАТЭ

147. Это измененная версия предыдущего варианта, когда МАГАТЭ действует в качестве стабилизирующего фактора договоренности. По существу МАГАТЭ могло бы действовать в качестве гаранта поставок для государств с хорошей репутацией в отношении ДНЯО, которые готовы согласиться с требуемыми условиями (которые необходимо будет определить, но которые, по-видимому, должны будут включать отказ от параллельного пути к обогащению/переработке плюс принятие дополнительного протокола). МАГАТЭ могло бы либо являться обладателем правового титула на подлежащий поставке материал, либо, что более вероятно, действовать в качестве гаранта, с соглашениями об оказании поддержки между МАГАТЭ и странами-поставщиками в целях выполнения обязательств, эффективно взятых МАГАТЭ от их имени. Эти гарантии в свою очередь могли бы дополняться резервными договоренностями, в силу которых один ядерный поставщик занимает место другого, если первый оказался неспособным выполнить свои функции. В действительности МАГАТЭ создало бы механизм на случай невыполнения обязательств, задействуемый только в случаях нарушения нормального контракта о поставках по причинам, иным чем коммерческие, и в этом случае поставки должны были бы соответствовать ранее согласованным критериям.

148. Поэтому предлагаемые аргументы “за” и “против” аналогичны. Дополнительный аргумент “за” отражает состав МАГАТЭ: его членский состав шире, чем в случае консорциума. Кроме того, существуют история деятельности МАГАТЭ, его репутация, доверие к нему и соответствующий опыт. Тем не менее, для жизнеспособности договоренности могло бы потребоваться, чтобы достаточное число поставщиков дало предварительное общее согласие на передачу соответствующих материалов и предоставление услуг.

За*	Против
1. Отсутствие дальнейшего распространения ноу-хау; как следствие, снижение рисков распространения (А)	1. Различные и потенциально конфликтные интересы и приоритеты МАГАТЭ. Трудные переговоры между многими правительствами, участие поставщиков. Неопределенное положение МАГАТЭ в плане ответственности (В)
2. Затраты на поддержание резервов может нести МАГАТЭ, а не поставщики (В)	2. Страны, имеющие установки по обогащению, могут не рассматриваться некоторыми в качестве настолько диверсифицированных в политическом отношении, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (В)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - Е: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

3. Опора на хорошо функционирующий рынок (B)	3. Сохраняющаяся зависимость от "прав предварительного согласия" стран-поставщиков, за исключением случая, когда они признают МАГАТЭ в качестве добросовестного конечного пользователя (B)
4. Отсутствие дополнительного финансового бремени для МАГАТЭ, связанного с гарантиями (A)	
5. Более прочные гарантии МАГАТЭ (B)	

149. Может возникнуть ряд вопросов в отношении МАГАТЭ и его особого статуса как международной организации, подлежащей контролю со стороны своих государств-членов. Любая предоставляемая МАГАТЭ гарантия требует одобрения со стороны его Совета управляющих. Для страны-получателя это означает, что нужно иметь дело не с одним или несколькими, а с 35 правительствами. Поэтому каковы могут быть законные основания для отказа со стороны МАГАТЭ, помимо гарантий, безопасности и физической безопасности? Для государств, стремящихся получить гарантии поставок, какова была бы реальная дополнительная ценность гарантии МАГАТЭ? Вопросы, требующие дальнейшего разъяснения, также связаны с тем, будут ли после решения Совета иметься в наличии процедуры урегулирования споров или правового урегулирования и будет ли МАГАТЭ нести какую-либо коммерческую ответственность.

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные

150. Перевод национальной установки в режим международного владения и управления может быть связан с созданием нового международного субъекта, который мог бы действовать в качестве нового конкурента на мировом рынке обогащения. Поэтому ряд предложений в нижеследующей таблице отражает аргументы "за" и "против" международного субъекта в такой ситуации, независимо от соответствующей технологии. Другие отражают тот факт, что большинство существующих установок находятся в ГОЯО или государствах, не являющихся участниками ДНЯО.

151. Модель EURODIF может быть наиболее вероятной моделью для превращения существующей национальной установки в предмет многосторонней договоренности. Для такой модели аргументы "за" и "против" являются следующими:

За*	Против
1. Не требуется нового строительства. Отсутствие дальнейшего распространения ноу-хау; как следствие, снижение рисков распространения (A, D)	1. Для обеспечения необходимых гарантий вероятно, понадобятся несколько установок в достаточно различающихся в политическом отношении странах (B)
2. Когда дополнительные меры по гарантиям вводятся на установках, на которых их не существовало, укрепляется нераспространение (A, F)	2. Необходимость учета существующих прав собственности (B, E)
3. Потенциальное повышение устойчивости с точки зрения нераспространения благодаря международному управлению (A, E)	3. Трудности международного управления, особенно в сочетании со специфическим бременем обеспечения гарантий поставок (B)
4. Потенциальное объединение в пул международных технических знаний и ресурсов (B, D, E)	4. Потенциальные риски распространения, связанные с диффузией международного ноу-хау (A)

Тип III: Сооружение новых совместных установок

152. Два историческими прецедентами сооружения новой многонациональной установки по обогащению являются Urenco и EURODIF. Новое совместное строительство находилось также в центре внимания проведенного МАГАТЭ в 1975-1977 годах исследования региональных центров ядерного топливного цикла, хотя и в контексте переработки, и поэтому в целом актуально для данной темы. Большинство предлагаемых ниже аргументов “за” и “против” базируется на этом контексте.

За	Против
1. Повышение устойчивости с точки зрения нераспространения посредством международного надзора, управления и персонала и меньшие возможности для переключения, хищений и потерь и разрыва (A, E)	1. Повышенные риски распространения в связи с расширенным доступом к ноу-хау (если не используется модель EURODIF) (A, C, D, E)
2. Объединение в пул международных технических знаний и финансовых ресурсов (B, D)	2. Неопределенная коммерческая конкурентоспособность на рынке, характеризующимся отсутствием дефицита поставок или возможное внесение субсидируемыми установками нестабильности в рынок (B)

* A: нераспространение - B: гарантии поставок - C: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

3. Масштабная экономия (B)	3. Трудности международного управления, типа тех, которые испытывает Urenco (E)
4. Меньшее число более крупных центров по обогащению означает меньшее число площадок для постановки под гарантии (A, C)	4. Трудности разделения расходов в долгосрочном плане, типа тех, которые испытывает EURODIF (E, F)

153. Планирование новой установки по обогащению урана может быть трудной, требующей значительных кадровых и финансовых ресурсов задачей, в которой сплетаются многие соображения. В плане нераспространения этими соображениями являются: риски переключения; тайные параллельные программы; разрыв соглашений и ДНЯО; и договоренности по гарантиям. В плане деловой деятельности такими соображениями являются: выбор площадки; экономические соображения; политическое и общественное признание; доступ к технологии; участие партнеров в эксплуатации; и неядерные коммерческие и торговые соглашения. Однако в случае обогащения можно сослаться на имеющиеся примеры Urenco и EURODIF.

5.3 – Переработка отработавшего топлива

154. На установках по переработке отработавшее ядерное топливо подвергается растворению и обработке с целью химического отделения урана и плутония от продуктов деления. Извлеченные уран и плутоний могут быть рециклированы в смешанное оксидное (МОХ) топливо для использования на атомных электростанциях с целью производства дополнительной энергии, тем самым обеспечивая более полное использование урановых ресурсов и снижение потребностей в обогащении. Переработка также облегчает окончательное захоронение отходов, уменьшая объем высокоактивных отходов и удаляя плутоний. Переработка представляет собой международную деловую деятельность, причем установки во Франции, Российской Федерации и Соединенном Королевстве готовы принимать иностранное отработавшее топливо для переработки. За исключением переработки в России отработавшего топлива российского происхождения, современное законодательство в этих трех странах требует, чтобы все конечные отходы в итоге возвращались в свои страны происхождения.

155. Причинами, указываемыми для гражданской переработки, являются: рецикл делящихся компонентов - плутония (например, в качестве МОХ) и урана - и обращение с радиоактивными отходами. Таким образом, существует тесная связь между переработкой и изготовлением МОХ топлива: важно согласовывать эти виды деятельности и избегать накопления выделенного плутония. Поэтому в настоящей главе установки по переработке рассматриваются изолированно, а также в связи с дополняющими их установками по изготовлению МОХ топлива.

Технологии

156. На всех находящихся в эксплуатации заводах по переработке и на сооружаемом заводе в Роккашомуре используется технологический процесс PUREX и метод "измельчения-выщелачивания". После хранения с целью расхолаживания торцевые втулки топливной сборки отрезают, топливные стержни рубят на куски и растворяют в азотной кислоте, а оболочку топлива и другие остатки удаляют. Обычно используется многостадийный процесс экстракции в растворителе с применением трибутилфосфата (ТБФ) в качестве растворителя, во-первых, для отделения урана и плутония от продуктов деления и второстепенных актинидов и, во-вторых, для разделения самих урана и плутония. Конечными продуктами процесса являются раствор уранилнитрата, раствор нитрата плутония и раствор рафината, содержащий продукты деления и второстепенные актиниды.

157. На заводах Токаи и Роккашомуре в Японии ближайшими следующими стадиями являются денитрация с целью получения порошкообразного оксида урана (UO_3) и ко-денитрация для получения порошкообразной смеси оксидов урана и плутония (UO_2 - PuO_2). Раствор нитрата плутония немедленно смешивается с раствором уранилнитрата без разделения. Именно в этих формах хранятся уран и плутоний. На заводе Торп в Соединенном Королевстве и на заводах в Ла-Аг во Франции выделенные уран и плутоний хранятся в виде UO_3 and PuO_2 . В конечном счете порошкообразный оксид плутония или смесь

оксидов отправляют для изготовления топлива и затем возвращают владельцу в качестве топливных сборок MOX. В настоящее время оксид урана главным образом хранится, хотя Urenco проводила повторное обогащение рециклированного урана в прошлом и некоторое количество все еще направляется в Россию для повторного обогащения.

158. Завод РТ1 в России принимает отработавшее топливо ВВЭР-440 и ВОУ отработавшее топливо быстрых реакторов, исследовательских реакторов и реакторов атомных подводных лодок. Основным продуктом является оксид урана, который рециклируется в топливо для РБМК. Оксид плутония хранится.

159. Исследования по совершенствованию существующих технологий переработки охватывают области усовершенствованных процессов PUREX и другие водные процессы, процесс THOREX для выделения ^{233}U в топливных циклах на основе тория, неводные процессы, в том числе процессы паровой и восстановительной экстракции и пирохимические процессы.

160. В основе пирохимического разделения лежат методы электролитического рафинирования, в которых отработавшее топливо растворяют в электролите солевого расплава и затем полезный материал осаждают на электроды. Хотя разработка пирохимических методов еще не продвинулась далее лабораторных масштабов или масштабов опытных установок, они могут потенциально быть применены к большинству форм топлива. Более того, поскольку при пирохимических процессах дополнительно затруднено полное выделение урана, плутония и второстепенных актинидов из продуктов деления, они считаются более устойчивыми с точки зрения нераспространения, чем процесс PUREX. При неполном разделении сохраняются высокие сдерживающие уровни радиации. Однако это также делает выходную продукцию пирохимических процессов менее пригодной для рецикла в MOX топливо в тепловых реакторах, ограничивая их использование в основном топливом для быстрых реакторов.

161. Несколько государств также проводят серьезные исследования по разделению и трансмутации (P&T) в качестве части обработки отработавшего ядерного топлива. Однако P&T не имеет прямых последствий в связи с нераспространением.

Исторические сведения

162. В самом начале усилия по переработке были направлены на извлечение плутония из облученного топлива для военного использования. Однако первоначально быстрое расширение гражданской ядерной энергетики и высокие прогнозы будущего роста в сочетании с весьма консервативным пониманием наличия урановых ресурсов в долгосрочном плане служили сильным аргументом в пользу переработки отработавшего топлива с целью рецикла делящегося плутония и урана. Этот аргумент был особенно сильным в странах с ограниченными урановыми ресурсами, таких, как Франция, Индия, Япония, Соединенное Королевство и, в меньшей степени, СССР.

163. Наиболее эффективным способом использования переработанного топлива является его использование в быстрых реакторах. Быстрые реакторы имеют давнюю историю, причем впервые производство электроэнергии было начато на быстром реакторе EBR-1 в 1951 году. Впоследствии в СССР, Соединенном Королевстве, США, Франции, Германии, Индии и Японии к энергосетям были подключены другие быстрые реакторы, в том числе некоторые быстрые реакторы-размножители. Новые заводы по переработке были запланированы (и некоторые полностью сооружены) в Западной Европе и Северной Америке. Однако первоначальные экономические стимулы переработки и рециклирования ослабли, отчасти ввиду замедления роста ядерных мощностей в 1970-х годах и отчасти из-за появления вторичных источников, связанных с высвобождением военного урана и повторным обогащением обедненного урана. Изменившиеся экономические стимулы ограничивали внедрение быстрых реакторов и переработки.

164. Только один быстрый реактор, БН-600 в Российской Федерации, эксплуатируется в настоящее время в качестве энергетического реактора, и в нем используется не переработанное плутониевое топливо, а свежее высокообогащенное урановое (ВОУ) топливо. Однако Индия начала сооружение (в октябре 2004 года) прототипа быстрого реактора-размножителя мощностью 500 МВт(эл.) в Калпаккаме, а в ряде стран проводятся исследования.

165. Основным историческим примером многосторонней договоренности является Европейская компания по химической переработке облученного топлива (Eurochemic), созданная в 1959 году 13 европейскими странами. Eurochemic вначале рассматривалась ее странами-членами в качестве способа объединения в пул финансовых и интеллектуальных ресурсов и получения национальных экспертных знаний в дорогостоящей, но перспективной отрасли промышленности. На своей установке в Моле Бельгия осуществляла переработку топлива гражданских энергетических реакторов в период с 1966 по 1975 годы. Ко времени завершения проекта рост в ядерной области замедлился, в отрасли, занимающейся переработкой, появились избыточные производственные мощности, энтузиазм в Европе в отношении таких организаций, как Eurochemic, ослаб, национальные химические индустрии в странах-членах предпочитали развивать свои собственные эксперименты с использованием национальной правительственной помощи, а зависимость Eurochemic от нескольких правительств при финансировании и принятии решений особенно затрудняла и без того уже трудную конкурентную предпринимательскую деятельность.

166. Второй международной инициативой в области переработки (внесшей вклад в прекращение деятельности Eurochemic) была United Reprocessors Gesellschaft (UNIREP), созданная в октябре 1971 года британскими, французскими и германскими переработчиками. Она следовала рекомендации

Форатома (Европейского атомного форума) о рационализации капиталовложений с целью создания в Европе “жизнеспособной индустрии” в связи с существовавшими тогда избыточными производственными мощностями. Вольфф (1996)²¹ описывает UNIREP как “трехстороннее коммерческое сотрудничество в форме олигархического картеля. Его непосредственной целью был раздел европейского рынка переработки между британскими и французскими заводами до тех пор, пока не будет насыщена их производственная мощность. После этого подключится крупный германский завод.” Однако в конечном итоге UNIREP никогда не построил никакого завода.

Современное положение дел

167. Произошло ограничение роста мощностей по переработке. Для гражданских АЭС у Франции имеется две крупные установки по переработке в Ла-Аге, владельцем и эксплуатирующей организацией которых является компания Cogema; Соединенное Королевство (BNFL) имеет две установки и Российская Федерация (Росатом) - одну. Три меньших установки эксплуатируются в Индии (BARC) - а также одна установка для выделения тория - и одна в Японии (JNC). За исключением японской установки (Токаи), все эксплуатируемые в настоящее время заводы находятся либо в ГОЯО, либо в государствах, не являющихся участниками ДНЯО. Все они принадлежат непосредственно правительствам или компаниям, контролируемым правительствами. Суммарная номинальная производственная мощность, имеющаяся в наличии для переработки гражданского отработавшего топлива, составляет около 5000 тонн тяжелого металла в год (тТМ/год).

168. До настоящего времени подвергнуто переработке порядка одной трети отработавшего топлива, выгруженного из энергетических реакторов, причем значительная часть его использована для MOX топлива LWR. Остальная часть находится на промежуточном хранении. К концу 2003 года было переработано 78 000 тонн отработавшего топлива. Содержание плутония в MOX топливе обычно колеблется от 4% до 40%, в зависимости от мощности и типа реактора. В последние годы гражданские энергетические реакторы всего мира обеспечивали наработку приблизительно 89 тонн Pu в год в отработавшем ядерном топливе; приблизительно 19 тонн Pu в год выделялись из отработавшего ядерного топлива; приблизительно 13 тонн Pu в год использовались при изготовлении MOX. Приблизительное количество плутония, подлежащего гарантиям МАГАТЭ в конце 2003 года, включено в таблицу 1 наряду с другими материалами, подлежащими гарантиям МАГАТЭ.

²¹ WOLFF, J.-M., “EUROCHEMIC (1956-1990) Thirty-five years of international co-operation in the field of nuclear engineering: The chemical processing of irradiated fuels and the management of radioactive wastes”, OECD, Paris (1996).

Таблица 1

Примерные количества материала, подлежащего гарантиям Агентства, по состоянию на конец 2003 года			
Тип материала	Количество материала (т)		
	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях ^a	INFCIRC/66 ^b	Государства, обладающие ядерным оружием
Плутоний ^c , содержащийся в облученном топливе	626,54	33,4	95,9
Выделенный плутоний вне активных зон реакторов	12,7	0,1	72,8
Выделенный плутоний в твэлах в активных зонах реакторов	14,2	0,3	0
ВОУ (с обогащением по урану-235, равным или больше 20%)	21,7	0,1	10
НОУ (с обогащением по урану-235 меньше 20%)	45480	3069	4422
Исходный материал ^d (природный или обедненный уран и торий)	88130	2124	11998

a Охватывает соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и/или Договором Тлателолко и другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях.

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

c Это количество включает приблизительно 90 т плутония, содержащегося в облученном топливе, данные о котором еще не сообщены Агентству в соответствии с согласованными процедурами отчетности (плутоний, о котором не сообщено, содержится в облученных топливных сборках, по отношению к которым применяется подсчет учетных единиц и меры по сохранению/наблюдению).

d В данную таблицу не включены данные о материале в соответствии с условиями подпунктов 34 а) и b) INFCIRC/153 (Corrected)

169. Номинальные действующие мировые производственные мощности по изготовлению MOX топлива составляют приблизительно 300 ттм/год. В 2001-2002 годах потребности в MOX топливе для LWR составляли приблизительно 190 ттм/год. MOX топливо было загружено на коммерческой основе в 36 LWR в Европе, а TAPS-1 и -2 в Индии эксплуатировались на пробной основе с несколькими MOX топливными сборками. Хотя MOX можно использовать в любом LWR, MOX в настоящее время является более дорогостоящим, чем свежее урановое оксидное топливо, и в ближайшее время значительного увеличения потребностей в MOX топливе не ожидается. Только Франция планирует лицензировать новые PWR для MOX. Японские планы по загрузке MOX топлива в LWR были отсрочены. Помимо этого использования в коммерческих LWR, MOX топливо использовалось в Японии на усовершенствованном реакторе на тепловых нейтронах FUGEN до того, как он был закрыт в 2003 году, и на быстром реакторе-размножителе Jojo. Оно также используется в реакторе Phenix во Франции и в экспериментальном быстром реакторе-размножителе БОР-60 в России, а в БН-600 были использованы несколько экспериментальных топливныхборок с MOX.

170. Сооружение новой коммерческой установки по переработке, построенной в Роккашомуре, Япония, было начато в 1993 году. Ввод в эксплуатацию на уране начался в 2004 году, активный ввод в эксплуатацию с реальным отработавшим топливом начнется в течение 2005 года, а начало коммерческой эксплуатации запланировано на 2006 год. Уникальность завода в Роккашомуре заключается в том, что МАГАТЭ имело возможность контролировать и

проверять все стадии строительства - фактор, сейчас считающийся существенно важным для действенных гарантий на любом новом заводе по переработке²².

171. Заглядывая в будущее, следует отметить, что в последние годы начали подниматься цены на уран, а среднесрочные прогнозы ядерных мощностей регулярно пересматриваются в сторону повышения. Возможные долгосрочные сценарии для ядерной энергетики по-прежнему охватывают диапазон от постепенного глобального сворачивания в нынешнем веке до значительного расширения. Фактически же ряд стран планирует значительное расширение ядерной энергетики, с сопутствующими потребностями в переработке и использовании МОХ, а для стран, приверженных высокой степени независимости ядерного топливного цикла, в быстрых реакторах-размножителях.

Экономика

172. Понимание вопросов экономики многонациональной переработки с использованием процесса PUREX основано на опыте Eurochemic и UNIREP и на результатах соответствующих исследований. В основном исследовании МАГАТЭ, Исследовании региональных центров ядерного топливного цикла²³, внимание было сосредоточено на конечной стадии топливного цикла и в частности на переработке. Его главной существенной мотивацией была ожидаемая масштабная экономия на установках по переработке, но в этом исследовании были также рассмотрены вопросы охраны здоровья, безопасности, защиты окружающей среды и нераспространения.

173. Важнейший результат оказался таким, как ожидалось. Региональный центр топливного цикла с использованием процесса PUREX может быть выгодным при использовании оценок затрат, кредитных ставок и т.п. в соответствии с разработками в исследовании. Расчеты показали значительную масштабную экономию при строительстве и эксплуатации установок по переработке. Капиталовложения в региональный центр могут быть на 40-60% ниже, чем для национальных установок в случае стран с достаточно крупными ядерно-энергетическими программами. Для государств с маломасштабными ядерно-энергетическими программами региональные затраты могут быть снижены на треть или более по сравнению с затратами на национальную установку. Срок окупаемости капитальных затрат и начала получения прибыли может быть сокращен на десять лет. В исследовании также сделан вывод о том, что возможен постепенный эволюционный переход к такой прибыльной эксплуатации посредством создания системы, ядром которой являются существующие или планируемые в настоящее время установки. В исследовании было проявлено понимание постепенного практического пути перехода от существовавшей в то время ситуации к цели регионального центра.

²² Report of the LASCAR Forum: Large Scale Reprocessing Plant Safeguards, STI/PUB/922, МАГАТЭ, Вена, 1992 год

²³ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА, том 1, резюме, отчет 1977 года об исследовательском проекте МАГАТЭ, МАГАТЭ, Вена (1977 год).

174. В исследовании также был сделан вывод, что региональные центры могли бы обеспечивать преимущества в областях безопасности, охраны здоровья и окружающей среды. Это связано с тем, что в случае больших региональных центров потребовалось бы меньшее число площадок. Меньшее число площадок означало бы меньшее воздействие на окружающую среду и меньшие риски для безопасности, а эти два обстоятельства совместно означали бы меньшее воздействие на здоровье и риски для здоровья, а также меньшие затраты. Признавалось, что меньшее число более крупных площадок означало бы больший объем отправок и транспортировки ядерного материала, и, при прочих равных условиях, больший объем транспортировки означал бы больше шансов возникновения аварий. Однако, как представлялось, эти риски перевешивались снижением риска, связанным с меньшим числом площадок.

175. Несмотря на окончательную положительную оценку в исследовании, ни одного регионального центра топливного цикла никогда построено не было. Главной причиной этого было то, что изменилась экономика. В исследовании использовалась цена урана 40 долл. за фунт U_3O_8 (в долларах 1975 года), которая представлялась разумной в то время, но в исследовании также был проведен ряд анализов чувствительности. Наряду с прочим, был сделан вывод, что с учетом других предположенных значений экономических параметров, даже региональный центр по переработке был бы нерентабельным в случае падения цен на уран до уровня 30 долл. за фунт U_3O_8 . Фактически же они упали ниже уровня 30 долл. за фунт U_3O_8 (в долларах 1975 года) через три года после завершения исследования и в течение почти четверти века сохранялись ниже половины этого значения. Цена по кассовым сделкам для U_3O_8 по состоянию на 10 января 2005 года вновь поднялась до уровня 20,70 долл. за фунт (или 7,40 долл. в долларах 1975 года).

176. Экономика переработки или, в более общем плане, Pu-MOX топливного цикла часто становилась предметом дискуссий. Франция и Соединенное Королевство в настоящее время обладают значительным промышленным опытом в областях переработки и рециклирования. Они продемонстрировали, что цикл может быть более или менее конкурентоспособным, в зависимости от цены на уран. В долгосрочном плане переработка делает возможным извлечение ценных материалов. В краткосрочном плане она сокращает потребности в промежуточном хранении, а в среднесрочном значительно уменьшает количество и радиотоксичность подлежащих захоронению отходов. У государств, имеющих значительные ядерные программы и осуществляющих политику энергетической независимости, существуют побудительные мотивы к тому, чтобы сохранять открытой возможность осуществления стратегии переработки и рециклирования.

Гарантии предоставления услуг

177. Как ожидается, мировые производственные мощности по переработке топлива легководных реакторов будут превышать спрос в течение многих десятилетий, до тех пор, пока рецикл плутония не станет необходимым и более рентабельным. Между тем в условиях, когда несколько поставщиков готовы заниматься коммерцией, рынок оказывается готовым обеспечивать надлежащие гарантии предоставления услуг по переработке.

178. Государство, соглашающееся отказаться от строительства своей собственной установки по переработке, но желающее, чтобы его отработавшее топливо перерабатывалось, а также желающее использовать выделенный плутоний и/или уран в МОХ топливе, будет стремиться к получению определенных гарантий того, что услуги по переработке будут предоставляться ему по мере надобности. Или же государство будет стремиться получить гарантии того, что будет предоставляться по мере надобности пакет из переработки и изготовления МОХ. Таковы сценарии, рассматриваемые ниже при перечислении вариантов и возможных аргументов “за” и “против”.

179. Для того чтобы многосторонняя установка соответствовала условиям нераспространения и обеспечивала предоставление услуг, должны быть выполнены различные условия предоставления будущих услуг по переработке. Следует, чтобы были включены приведенные ниже условия высвобождения:

- a. Следует, чтобы поставлялось или возвращалось только МОХ топливо, а не выделенный плутоний;
- b. Следует, чтобы совместно с заводом по переработке была размещена установка по изготовлению МОХ топлива;
- c. Своевременная переработка, т. е. синхронизация переработки и изготовления МОХ топлива для того, чтобы предотвратить излишнее хранение выделенного плутония;
- d. Своевременная доставка, т. е. доставку свежего МОХ топлива следует синхронизировать с циклом перегрузки топлива для того, чтобы предотвратить хранение этого топлива страной-заказчиком в течение продолжительных периодов времени.

Юридические и институциональные вопросы

180. В 1978 году Генеральный директор предложил государствам делегировать представителей в состав группы экспертов по подготовке “предложений о создании схем международного обращения с плутонием и его хранения в осуществление статьи XII.A.5 Устава Агентства”. Группа экспертов окончательно завершила свой доклад в ноябре 1982 года. Были рассмотрены три варианта высвобождения Pu, но в конечном итоге консенсус достигнут не был и международное хранение плутония (МХП) никогда не было организовано. В дальнейшем исследовании следует оценить критерии высвобождения, включающие и пересматривающие условия, упомянутые в пункте 179.

181. Eurochemic, первое многонациональное ядерное предприятие, было создано в 1950-х годах под эгидой Агентства по ядерной энергии (АЯЭ) ОЭСР. Прекращение его деятельности в 1974 году перед лицом конкуренции со стороны более крупных национальных установок в странах-членах зачастую предлагалось в качестве доказательства слабости и нереальности действенных многонациональных договоренностей. Однако такая оценка игнорирует некоторые другие факты. Eurochemic было создано для того, чтобы служить в качестве учебного центра, в котором могли бы приобретаться технологии переработки, изучаться различные типы топлива и методы и могло бы происходить развитие промышленного опыта. Оно не рассматривалось в

качестве средства, позволяющего избежать распространения технологии переработки или в качестве альтернативы национальному развитию, даже несмотря на то, что некоторые из его членов (особенно меньшие государства), возможно, надеялись на появление в конечном счете единого европейского консорциума по переработке, который обеспечил бы партнерские связи масштабов, превосходящих их чисто национальные возможности. С точки зрения своего мандата Eurochemic было успешным предприятием. Оно способствовало возникновению основы промышленного потенциала в новой технологической области²⁴.

182. Ввиду своей открыто заявленной цели передачи технологии и отсутствия какого-либо запрета на параллельное национальное технологическое развитие, предприятие Eurochemic не стало бы особенно хорошей моделью для ориентированного на нераспространение мультинационализма. С другой стороны, десять лет такой многонациональной деятельности по подготовке кадров и разработке в высокотехнологичной области представляют опыт и институциональную динамику, которые могут послужить важными уроками для будущих предприятий, особенно в отношении сферы охвата задачи; организационных мер; распределения долей собственности и выгоды; финансовых обязательств; и степени ограничений, налагаемых на участников в отношении параллельной деятельности. И действительно, наличие в Eurochemic внешнего контрольного органа правительств участвующих государств для решения проблем, вызывающих общую обеспокоенность, и устранения в то же время помех для эксплуатационной деятельности, было учтено многими последующими многонациональными ядерными промышленными предприятиями.

Нераспространение и физическая безопасность

183. Основная обеспокоенность по поводу распространения, связанная с заводами по переработке, вызвана предоставляемой ими потенциальному осуществляющему распространение субъекту возможностью выделять из отработавшего топлива плутоний для оружейной программы. Обеспокоенность по поводу физической безопасности является результатом возможного присутствия на заводах по переработке (в зависимости от конкретных циклов переработки) выделенного плутония, который мог бы быть переключен или использован не по назначению.

184. Проверка отсутствия переключения на заводах по переработке основана на шести важнейших комплексах инспекционной деятельности: проверке информации о конструкции (DIV), проверке изменений инвентарного количества, проверке внутренних потоков материала, проверке промежуточных инвентарных количеств с целью своевременного обнаружения, проверке учетных записей и отчетов оператора и ежегодной проверке фактически наличного количества материала. Применение гарантий на заводах по переработке требует регулярных измерений и непрерывного мониторинга в ходе обычных операций.

²⁴ SCHEINMAN, L. "The Nuclear Fuel Cycle: A Challenge for Non-proliferation"; Disarmament Diplomacy; March/April 2004.

185. Действенное и эффективное применение гарантий на установке по переработке существенно важно для обеспечения непрерывности делящегося материала и обнаружения использования установки не по назначению. Применение гарантий на заводе по переработке - это дорогостоящая и требующая больших ресурсов задача. Для того чтобы обеспечивать наивысший уровень уверенности в непрерывности, МАГАТЭ должно участвовать в планировании завода, как это имело место в Японии.

186. Дополнительное введение региональных договоренностей могло бы снизить риск при транспортировке выделенного делящегося материала и повысить физическую безопасность по сравнению с межконтинентальными отправлениями, но могло бы повысить риск при транспортировке по сравнению с национальными установками.

187. В будущем новые технологические процессы переработки могут помочь в повышении устойчивости с точки зрения нераспространения при сохранении в то же время потенциала P_u для использования в качестве топлива в быстрых реакторах посредством менее полного отделения урана, плутония и младших актинидов от продуктов деления, что приводит к повышенным сдерживающим уровням радиации. Дальнейшие технологические и прочие усовершенствования в области мониторинга и процедур гарантий могут также повысить устойчивость будущих установок с точки зрения нераспространения. Могло бы также помочь совместное размещение с заводами по изготовлению топлива и, возможно, с реакторами для сжигания рециклированного топлива.

188. Что касается возможных многонациональных установок по переработке, то в исследовании МАГАТЭ по региональным центрам ядерного топливного цикла сделан вывод о том, что региональный центр имел бы важные преимущества в смысле нераспространения и физической безопасности. Во-первых, учитывая масштабную экономию при применении процесса PUREX, концепция регионального центра подразумевает меньшее число более крупных центров, чем в случае переработки на основе национальных центров. Меньшее число площадок, где требуется наблюдение, означало бы, что при заданном объеме ресурсов - заданном бюджете по гарантиям - можно было бы более тщательно осуществлять наблюдение. Кроме того, имелось бы меньше возможностей для переключения, хищений и потерь. Следует отметить, что для потенциальных будущих технологий с пониженными фиксированными затратами многонациональные установки не обязательно могут обладать этими преимуществами. Во-вторых, совместная эксплуатация обеспечивает большую степень наблюдения за всеми участниками со стороны специалистов и партнеров; в такой обстановке люди стремятся быть более тщательными, внимательными и строгими, и все это укрепляет нераспространение и физическую безопасность.

189. Потенциально уравнивающим фактором, не упомянутым в исследовании МАГАТЭ, является возможность того, что международное сотрудничество будет способствовать международному распространению экспертных знаний в области переработки. Это ослабило бы устойчивость с точки зрения нераспространения, с учетом того, что чем шире

распространяются экспертные знания, необходимые для выделения пригодного для оружия материала и обращения с ним, тем легче ядерное распространение.

Варианты многосторонних подходов для переработки

190. В настоящем разделе, с использованием той же типологии, что и в других разделах, изложены аргументы “за” и “против”, связанные с различными подходами к обеспечению предоставления услуг по переработке и последующих услуг в связи с топливом.

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки

а. Поставщики обеспечивают дополнительные гарантии поставок

191. Это соответствует ситуации, когда операторы заводов по переработке индивидуально или коллективно гарантируют предоставление производственных мощностей по переработке и/или предоставление МОХ топлива стране, согласившейся отказаться от строительства своих собственных производственных мощностей, но которой затем было по политическим причинам отказано в предоставлении услуг со стороны ее предполагаемого поставщика услуг по переработке.

За*	Против
<i>1. Не требуются новые заводы (A)</i>	<i>1. Не ясны затраты на поддержание в наличии резервных неиспользуемых мощностей (B)</i>
<i>2. Легкость осуществления, малое число участников, не требуются новые договоренности о правах собственности (B, E)</i>	<i>2. Государства, имеющие установки по обогащению, могут не рассматриваться некоторыми в качестве настолько диверсифицированных в политическом отношении, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (B)</i>
	<i>3. Вопросы, окружающие возвращение Рн и/или радиоактивных отходов стране-заказчику (A, B)</i>
	<i>4. Надежность обязательств о “гарантиях” не ясна в случае частных фирм (B)</i>

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

192. В настоящее время все заводы по переработке топлива принадлежат государствам. В силу самой природы деловой деятельности в ядерной области любая гарантия от поставщика предоставляется с косвенного или прямого согласия соответствующего правительства. Однако согласие такого типа имело бы обязательную силу только для стороны-поставщика.

b. Международный консорциум правительств

193. В этом случае консорциум правительств гарантировал бы доступ к производственным мощностям по переработке и к возвращению МОХ топлива. Поставщики были бы просто исполнительными агентами. Механизм мог бы представлять собой законодательство, устанавливающее правительственные претензии на такие производственные мощности в оговоренных обстоятельствах. В альтернативном варианте это мог бы быть контракт, в соответствии с которым правительство закупает гарантированные производственные мощности, также в четко оговариваемых обстоятельствах. Разные государства могли бы использовать различные механизмы.

За	Против
<i>1. Не требуются новые заводы (A)</i>	<i>1. Не ясны затраты на поддержание в наличии резервных неиспользуемых мощностей (B)</i>
<i>2. Более прочные гарантии консорциума (B)</i>	<i>2. "Гарантированные" производственные мощности имелись бы на существующих установках, и страны, имеющие установки, могут быть недостаточно диверсифицированы политически для того, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (B)</i>
<i>3. Затраты могут нести правительства, а не промышленность (A)</i>	<i>3. Вопрос возвращения Рн и/или радиоактивных отходов стране-заказчику (A, B)</i>
	<i>4. Необходимость учета существующих прав собственности (B, E)</i>

c. Договоренности с участием МАГАТЭ

194. Это измененная версия предыдущего варианта, когда МАГАТЭ является важнейшим директивным и административным органом консорциума. Поэтому предлагаемые аргументы "за" и "против" аналогичны. Дополнительный аргумент "за" отражает состав МАГАТЭ: его членский состав шире, чем в случае коммерческого консорциума. Для того, чтобы МАГАТЭ играло свою

роль, было бы логично и необходимо, чтобы Агентство было освобождено от каких-либо дальнейших прав согласия при том предположении, что права согласия могли бы быть включены в общие механизмы.

195. Механизм мог бы представлять собой законодательство, устанавливающее претензии МАГАТЭ на такие производственные мощности в оговоренных обстоятельствах. Или же это мог бы быть контракт, в соответствии с которым МАГАТЭ закупает гарантированные производственные мощности, также в четко оговариваемых обстоятельствах.

За*	Против
1. Не требуются новые заводы (A)	1. Не ясны затраты на поддержание в наличии резервных неиспользуемых мощностей (B)
2. Обязательства МАГАТЭ могут быть более надежными (B)	2. "Гарантированные" производственные мощности имелись бы на существующих установках, и страны, имеющие установки, могут быть недостаточно политически диверсифицированы для того, чтобы обеспечивались необходимые гарантии (B)
3. Затраты на поддержание резервов может нести МАГАТЭ, а не поставщики (B)	3. Различающиеся интересы и приоритеты членского состава МАГАТЭ (B)
	4. Вопрос возвращения Рн и/или радиоактивных отходов стране-заказчику (A, B)

В данном контексте также справедливы замечания, сделанные ранее для этого типа в случае обогащения.

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные

196. Перевод национальной установки в режим международного владения и управления был бы связан с созданием нового международного субъекта, который действовал бы в качестве нового конкурента на рынке переработки. Поэтому ряд предложений в нижеследующей таблице просто отражает аргументы "за" и "против" международного субъекта в такой ситуации, в большой мере независимо от переработки. Другие аргументы основаны на том факте, что все существующие установки, за исключением двух японских, находятся в ГОЯО или в государствах, не являющихся участниками ДНЯО. Во многих таких случаях необходимо будет вводить гарантии, если они не применялись ранее.

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

За*	Против
1. Не требуются новые заводы (А)	1. Новые практические методы гарантий необходимо было бы "модифицировать" для установок в государствах, не являющихся участниками ДНЯО, или в ГОЯО (А, В, С, Е, F)
2. Повышение устойчивости с точки зрения нераспространения благодаря международному управлению и эксплуатационным группам (А, Е)	2. Необходимость учета существующих прав собственности (В, Е)
3. Объединение в пул международных технических знаний и ресурсов (В, D, Е)	3. Трудности международного управления, аналогичные тем, которые испытывала Eurochemic, особенно в сочетании со специфическим бременем обеспечения гарантий поставок (В)
	4. Потенциальные риски распространения, связанные с международной диффузией ноу-хау в области переработки (А, С, D, Е)
	5. Для обеспечения необходимых гарантий, вероятно, понадобится несколько превращений в достаточно разнообразных в политическом отношении странах (В)
	6. Вопрос возвращения Pu и/или радиоактивных отходов стране-заказчику (А, В)
	7. Возможное возрастание потребностей в транспортировке (А)

Тип III: Сооружение новых совместных установок

197. Единственным историческим прецедентом сооружения новой многонациональной установки по переработке является Eurochemic. Новое совместное строительство было также в центре внимания исследования региональных центров ядерного топливного цикла, проведенного МАГАТЭ в 1975-1977 годах. Большинство приводимых ниже аргументов "за" и "против" базируется на опыте Eurochemic и исследовании МОЯТЦ. Рассматриваемая здесь новая установка характеризовалась бы дополнительным бременем обеспечения требуемых гарантий поставок, при необходимости успешно в то

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - Е: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

же время конкурировать с установками по переработке, не имеющими такого бремени. Поэтому предпосылкой сооружения новых установок является спрос на дополнительную переработку и производство МОХ.

198. Предполагается, что в будущем завод по переработке и завод по изготовлению МОХ топлива будут строиться рядом друг с другом. В таком случае транспортировке будет подлежать только МОХ топливо, но не выделенный Pu.

За*	Против
1. <i>Меньшее число более крупных центров по переработке означает меньшее число площадок для применения гарантий и меньшие возможности для переключения, хищений и потерь (A, B, F)</i>	1. <i>Для обеспечения необходимых гарантий, вероятно, понадобится несколько таких установок в достаточно различающихся в политическом отношении странах (B)</i>
2. <i>Повышение устойчивости с точки зрения нераспространения благодаря международному управлению и эксплуатационным группам (A, E, F)</i>	2. <i>Трудности международного управления, аналогичные тем, которые испытывала Eurochemic, особенно в сочетании со специфическим бременем обеспечения гарантий поставок (B, E)</i>
3. <i>Объединение в пул международных технических знаний и ресурсов (B, E)</i>	3. <i>Потенциальные риски распространения, связанные с международной диффузией ноу-хау в области переработки (A, C, D)</i>
4. <i>Масштабная экономия (B)</i>	4. <i>Вопрос возвращения Pu и/или радиоактивных отходов стране-заказчику (A, B)</i>
5. <i>Меньшее число более крупных центров по переработке означает меньшие экологические риски, риски для безопасности и риски для здоровья (A, B, E)</i>	5. <i>Сценарий разрыва и удерживание делящихся материалов (A, C, D)</i>
	6. <i>Возможное возрастание потребностей в транспортировке (A)</i>

199. В данном контексте также справедливы замечания, сделанные ранее для этого типа в случае обогащения.

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

5.4 – Хранилища отработавшего топлива (окончательное захоронение)

200. После того, как ядерное топливо использовано на АЭС для производства электроэнергии, это топливо “отработано” и ожидает дальнейшей обработки либо на установке по переработке с целью извлечения из отходов содержащегося в нем урана и плутония, либо в здании для промежуточного хранения или в “окончательном хранилище” для окончательного решения. Большая часть отработавшего топлива во всем мире хранится сейчас на тех АЭС, с которых оно поступает. В зависимости от выбранного пути, в окончательное хранилище могут поступать переработанные топливные сборки (отработавшее топливо) или просто отходы или оба эти вида материала. Являются ли такие специальные установки кандидатами для многосторонних подходов? Помимо ожидаемых экономических выгод многонациональных хранилищ, есть основания рассмотреть их с точки зрения нераспространения в случае отработавшего топлива ввиду потенциального риска, связанного с содержащимся плутонием, доступность которого возрастает со временем ввиду радиоактивного распада связанных продуктов деления.

Технологии

201. Окончательное хранилище - это подземная установка для захоронения ядерного материала, такого, как отработавшее топливо, обычно находящаяся под землей на глубине несколько сотен метров в стабильной геологической формации и обеспечивающая долгосрочную изоляцию радионуклидов от биосферы. На этапе эксплуатации в состав окончательного хранилища входит зона приемки, которая может находиться на поверхности или под поверхностью, а также находящиеся под землей зоны обращения с контейнерами и установки их на места. После окончательного закрытия завершена засыпка всех зон размещения контейнеров в окончательное хранилище и прекращается вся деятельность на поверхности.

202. Технология захоронения отработавшего топлива хорошо отработана за многие годы, прежде всего в Скандинавии, где топливные сборки перед захоронением помещают в прочный контейнер (например, из меди). Поэтому нет беспокойства по поводу того, что многонациональное окончательное захоронение окажется менее безопасным или менее экологически приемлемым, чем национальные решения.

Исторические сведения

203. Хотя международные центры, обеспечивающие концентрацию всей деятельности в области ядерного топливного цикла в ограниченном числе стран, предлагались на самых ранних этапах развития ядерной энергетики, первое исследование “многонациональных окончательных хранилищ” радиоактивных отходов и отработавшего топлива было выполнено в 1987 году АЯЭ ОЭСР. Ни одно из таких окончательных хранилищ никогда не было построено, и единственным возможным “исключением” было проводившееся

под руководством АЯЭ в 1970-х годах захоронение отходов низкого уровня активности на глубоководных океанских площадках. Тем не менее, ядерные материалы передавались другим странам для захоронения, а прецеденты международного захоронения существуют в смежной области токсичных химических отходов, когда предусматривался согласованный взаимный обмен отходами через границы с целью оптимального рециклирования и окончательного захоронения.

204. Трансграничное перемещение таких отходов регулируется Базельской конвенцией. *“Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением”* вступила в силу в 1992 году. Эта конвенция стала ответом 162 стран на проблемы, связанные с ежегодным производством 400 миллионов тонн отходов, опасных для людей или окружающей среды ввиду своей токсичности, ядовитости, опасности взрыва и коррозионной опасности, горючести, экотоксичности или инфекционности. Общей целью является сокращение объема специальных отходов посредством ликвидации и рециклирования и экологически приемлемое и главным образом групповое захоронение отходов. Этот глобальный экологический договор строго регулирует трансграничные перемещения опасных отходов и налагает на его участников обязательства по обеспечению экологически щадящего обращения с такими отходами и их захоронения. Для реализации этих принципов Конвенция в определенной степени регулирует трансграничную перевозку опасных отходов, контролирует ее, обеспечивает помощь в экологически щадящем обращении с опасными отходами, оказывает содействие сотрудничеству участников в этой области и предусматривает разработку технических руководящих принципов для обращения с опасными отходами.

205. Статья 11 Базельской конвенции озаглавлена **“Двусторонние, многосторонние и региональные соглашения”** и гласит: “1. ... Стороны могут вступать в двусторонние, многосторонние или региональные соглашения или договоренности в отношении трансграничной перевозки опасных или других отходов со Сторонами или государствами, не являющимися Сторонами, при условии, что такие соглашения или договоренности не отступают от требования экологически обоснованного использования опасных и других отходов, предусмотренного в настоящей Конвенции...».

206. По существу многие страны в вопросах рециклирования некоторых специальных отходов (например, отходов металлов) и захоронения токсичных отходов различных видов по-прежнему зависят от установок, расположенных за пределами их границ. Экспорт допускается только в случае соблюдения национальных и международных регулирующих положений и при обеспечении гарантий допустимой с экологической точки зрения обработки отходов.

207. Страны ОЭСР и Европейский союз пошли далее обязательств Конвенции, достигнув согласия о запрещении экспорта в страны, не входящие в ОЭСР, опасных отходов, предназначенных для окончательного захоронения. Это обязательство помогло заручиться поддержкой неправительственных организаций, активно выступавших за прекращение неконтролируемого сброса отходов на берегах развивающихся стран.

208. В соответствии с Конвенцией трансграничные перевозки являются принятой практической деятельностью: они затрагивают 5-10% всего объема отходов, причем около 50% направляется на окончательное захоронение. Пятью крупнейшими экспортерами являются Германия, Канада, Нидерланды, США и Швейцария. США подписали, но не ратифицировали Конвенцию. Все эти государства и другие также импортируют отходы. Это улучшает оптимизацию окончательного захоронения различных видов токсичных отходов.

209. Конвенция о токсичных отходах и ее осуществление действительно являются моделью для многосторонних договоренностей - моделью, приносящей максимальные выгоды с точки зрения экономики и защиты окружающей среды.

210. В отличие от нее, "Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами" 1997 года характеризуется большей осторожностью в отношении многосторонних обменов, но все же положение ее Преамбулы сформулировано в духе поддержки: *"(xi) будучи убеждены, что захоронение радиоактивных отходов, насколько это совместимо с безопасным обращением с таким материалом, должно осуществляться в государстве, в котором они образовались, признавая при этом, что при некоторых обстоятельствах безопасному и эффективному обращению с отработавшим топливом и с радиоактивными отходами могут способствовать соглашения между Договаривающимися сторонами об использовании установок в одной из них в интересах других Сторон, в частности в тех случаях, когда отходы образуются в результате осуществления совместных проектов;"*

Современное положение дел

211. В настоящее время не существует совместных многонациональных окончательных хранилищ. Однако эта идея рассматривается в ряде инициатив²⁵:

- а) В ассоциацию Agius входят организации различных стран (Бельгии, Болгарии, Венгрии, Италии, Нидерландов, Словении и Латвии), основная цель которых заключается в изучении способов организации установок по совместному хранению и захоронению для небольших пользователей, которые могут не проявлять желания или не иметь ресурсов для разработки собственных установок. Проект SAPIERR - это региональное технико-экономическое исследование, осуществляемое при поддержке Европейской комиссии; SAPIERR означает *"Акция по поддержке: Пилотная инициатива в области европейских региональных хранилищ"* и является проектом в шестой рамочной программе ЕК. Люблянская инициатива - это группа семи смежных стран Центральной Европы: Австрии, Болгарии, Хорватии, Чешской Республики, Венгрии, Словакии и Словении. Ее участники ставят задачу оценить потенциальные преимущества совместных решений с точки зрения безопасности, физической безопасности и экономики.

²⁵ MCCOMBIE, C. et al; " Nuclear Fuel Cycle Centres - an Old and New Idea", World Nuclear Association, Annual Symposium 2004.

- b) Российская Федерация все более серьезно относится к импорту отработавшего топлива и является единственной страной, публично поддерживающей его на правительственном уровне. Правительство проводит подготовку международных договоренностей относительно импорта и хранения отработавшего топлива. На данный момент предложение не включает окончательного захоронения отработавшего топлива. В июле 2005 года Российская Федерация будет проводить в Москве Международную конференцию по многосторонним техническим и организационным подходам к ядерному топливному циклу для укрепления режима ядерного нераспространения.
- c) МАГАТЭ продолжает работу по данной теме в рамках специальных рабочих групп и в октябре 2004 года опубликовало важный документ по этому вопросу (TECDOC-1413; *“Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios of cooperation”*).

212. На национальном уровне несколько стран и прежде всего Финляндия, Швеция и США предприняли шаги в направлении реального создания окончательных хранилищ высокоактивных отходов. Во многих странах с потенциальным импортом отходов связаны как политически чувствительные вопросы, так и юридические, в том числе в некоторых случаях конституциональные барьеры, и эта проблема может осложнять данный аспект МПЯО.

213. И все же опыт, накопленный в отношении токсичных отходов в странах ОЭСР/ЕС, обнадеживает. Он помогает устранению ряда обеспокоенностей, которые выражались некоторыми в ядерном сообществе и вне его рамок по поводу совместных окончательных хранилищ ядерных отходов. В частности, ни одно государство - участник Базельской конвенции не несет обязательство принимать отходы от других. Все обмены, даже для захоронения, носят добровольный характер и основываются на свободно заключаемых двусторонних или многосторонних соглашениях, являющихся предметом международного контроля. Как отмечено выше, существует даже общее обязательство стран ОЭСР/ЕС о сохранении у себя всех отходов.

Экономика

214. С многонациональными окончательными хранилищами связаны многочисленные экономические выгоды как для принимающих стран, так и для стран-партнеров с небольшими ядерными программами. Совместное с несколькими партнерами пользование установкой может значительно снижать расходы принимающей страны. Безусловно, поскольку на принимающую страну ляжет бремя постоянного размещения окончательного хранилища (и поскольку некоторые партнеры смогут сэкономить на затратах создания собственной централизованной установки), принимающая страна должна договориться о справедливом вкладе своих партнеров в покрытие суммарных расходов по разработке проекта. Страны-партнеры должны согласиться

оплатить принимающей стране не только часть затрат на разработку или все эти затраты, но также и вознаграждение за эксплуатацию площадки. Таким образом, многонациональное соглашение позволит распределить полное бремя затрат по разработке между несколькими партнерами, тем самым значительно снижая эти затраты для индивидуальных членов. В большинстве стран взимается сбор за каждый произведенный на АЭС киловатт-час (кВт.ч), причем заблаговременно до сооружения окончательных хранилищ.

215. Экономика захоронения отработавшего топлива весьма трудна для понимания. Многие цифры отражают десятилетнюю задержку в появлении технических и политических решений. Следующие ниже оценки затрат базируются на расчетах, выполненных финской компанией по обращению с отходами Posiva в качестве основы для финансовой ответственности за обращение с отработавшим топливом в Финляндии. Они выполнены в предположении о благоприятной социально-экономической основе и значительном объеме уже проведенных НИОКР в самой стране или в других местах:

Затраты на исследования, разработки и проектирование конкретной площадки и установки: *около 200 млн. евро*

Фиксированные затраты: (сооружение установки по герметизации и установки по захоронению, исключая туннели для захоронения, снятие с эксплуатации и закрытие установок) *около 250 млн. евро*

Переменные расходы (контейнеры для отходов, эксплуатация установки по герметизации, сооружение туннелей для захоронения, эксплуатация установки по захоронению), на тонну урана (tU) *около 0,24 млн. евро/tU*

216. Если в фиксированные расходы включены НИОКР для конкретной площадки и установки, то приближение первого порядка дает следующая формула:

Затраты = 450 млн. евро + 0,24 млн. евро x количество отработавшего топлива

217. Удельные затраты для различных количеств подлежащего захоронению отработавшего топлива оказываются следующими:

<i>Количество отработавшего топлива (tU)</i>	<i>1000</i>	<i>2000</i>	<i>4000</i>	<i>6000</i>	<i>8000</i>
<i>Удельные затраты (млн. евро/tU)</i>	<i>0,69</i>	<i>0,47</i>	<i>0,35</i>	<i>0,32</i>	<i>0,30</i>

218. Когда суммарные количества отработавшего топлива приближаются к 10000 tU, могут потребоваться дополнительные капиталовложения, например, параллельные блоки технологического процесса герметизации, новые пути доступа к хранилищу и внутри него, так что удельные затраты, по-видимому,

окажутся не ниже 0,30 млн.евро/tU. Для сравнения, объемы топлива, подлежащего захоронению, составляет около 2500 tU в Финляндии, 10000 в Швеции и 100000 в Соединенных Штатах.

219. Как отмечено, приведенные выше цифры затрат отражают благоприятные условия и поэтому довольно оптимистические сценарии. В таких странах, как Германия, Швеция, Швейцария и США реальные затраты оказываются гораздо более высокими вследствие технических трудностей, политических противоречий и программных задержек, достигающих десятилетий.

220. Потребуется авансовые выплаты наличными или разделение затрат в течение длительных периодов времени, охватывающих виды деятельности от выбора площадки до сооружения площадки, ее эксплуатации и мониторинга и обслуживания после закрытия. Таким образом, неизбежны долгосрочные финансовые договоренности, и они могут носить различную форму, включая гарантии в отношении количества и времени, при которых будут возможны определенные потоки отходов или соглашения о плате, которая могла бы взиматься за такие отходы. В конечном итоге ее могли бы выплачивать те, кто создает отходы и будет использовать многонациональное окончательное хранилище.

221. Ответственность тесно связана с затратами. Ряд факторов может приводить к превышению затрат над оценками, и их необходимо правильно определять и оценивать (например, обычные непредвиденные расходы, изменяющиеся требования безопасности, реальный опыт, улучшенное современное состояние, непредвиденные события и т.п.). Для рассмотрения ответственности можно проанализировать два типичных примера. В первом случае, в момент получения отходов принимающая страна может перенимать на себя всю ответственность или обязанности в связи с любыми возможными будущими мерами по восстановлению. Во втором - принимающая страна и страны-партнеры могут заключить соглашение, посредством которого партнеры соглашаются с частично неурегулированной ситуацией и принимают на себя ответственность за невероятные, но не невозможные будущие события, которые могли бы потребовать восстановления. Выбор между этими двумя подходами (или выбор любого промежуточного подхода) может зависеть от институциональных факторов, периода полураспада преобладающих радионуклидов, практического опыта других международных совместных предприятий и т.п.

Гарантии предоставления услуг

222. "Гарантии предоставления услуг" в данном контексте означают "гарантии окончательного захоронения" чьего-либо топлива. Государству (по политическим причинам) и его операторам АЭС (по связанным с эксплуатацией причинам) должны быть предоставлены гарантии того, что отработавшее топливо (или высокоактивные отходы, возвращаемые после переработки) будут действительно захоронены в надлежащее время на национальных или международных установках. Для многонационального

окончательного хранилища или соглашения о возвращении это означает прочные длительные отношения между сторонами и эффективную юридическую основу в стране захоронения.

223. Участвующим партнерам необходимо договориться о сроках передачи прав собственности принимающей стране и об области действия такой передачи собственности. Передача может происходить в то время, когда отходы инспектируются на принадлежащих партнеру установках по кондиционированию перед транспортировкой или когда кондиционированные отходы поступают в принимающую страну на национальной границе, или после поступления в окончательное хранилище принимающей страны. Можно предположить, что передача могла бы происходить на более позднем этапе, после которого крайне маловероятно возникновение каких-либо новых и дополнительных расходов.

224. Передача прав собственности на отработавшее топливо может быть затруднена, поскольку отработавшее топливо может также рассматриваться в качестве ресурса, а не в качестве отходов. Если отработавшее топливо выдерживается для промежуточного расхолаживания в течение 30-50 лет, дата передачи прав собственности может быть отложена.

Юридические и институциональные вопросы

225. До того, как можно будет серьезно рассматривать вопрос о создании многонационального окончательного хранилища, должны быть определены современные и будущие инвентарные количества всех типов материалов отходов для захоронения. Кроме того, между принимающей страной и ее партнерами должно иметься согласие относительно критериев приемлемости отходов, мест нахождения установок для кондиционирования и промежуточного хранения отходов (т. е. в каждой стране-партнере или на централизованных установках, смонтированных на площадке многонационального окончательного хранилища) и обеспечения качества и контроля упаковок с отходами, подлежащих захоронению. Юридические и институциональные проблемы, подлежащие решению, нетривиальны.

226. Государства, имеющие небольшое число атомных станций, будут наиболее заинтересованы в использовании международно-правовых документов. Многосторонние договоренности о захоронении подразумевают готовность открыть границы. В законодательство государств, в которых ограничивается экспорт и импорт радиоактивных отходов, необходимо будет внести изменения, если эти государства пожелают присоединиться к проекту международного окончательного хранилища. Здесь интересен случай Швейцарии: новое ядерное законодательство, вступившее в силу в феврале 2005 года, оставляет возможность как для экспорта, так и импорта отработавшего топлива и ядерных отходов для окончательного захоронения, хотя *на оба* распространяется право возвращения "в случае необходимости".

227. Все соображения относительно распределения расходов, ответственности, регулирующих положений по безопасности и т.д. тесно связаны с институциональным характером проекта, который включает

национальные и многонациональные отношения между регулирующими и лицензионными органами, а также с партнерами по контракту. Управление совместными окончательными хранилищами может возлагаться на коммерческие фирмы, на принимающее государство или на консорциум государств. В любом случае должна существовать четкая международная основа с согласованными руководящими принципами и правилами с целью удовлетворения требований партнеров, присылающих топливо, и норм безопасности МАГАТЭ.

228. Окончательное хранилище - это долгосрочный управленческий проект. Его период подготовки составляет 20 лет или более, эксплуатационный период - несколько десятилетий, а период наблюдения и мониторинга после закрытия может длиться столетия. Поэтому его следует осуществлять в рамках международной конвенции или соглашения. Это еще раз подчеркивает важность непрерывности, не только в политической и контрактной перспективе, но также и с технической и связанной с разделением затрат точек зрения. Поскольку невозможно прогнозировать, каким образом эти аспекты будут развиваться в течение весьма длительных периодов времени, весьма существенной будет гибкость.

229. В том что касается регулирующих положений по безопасности для международного окончательного хранилища, участвующим странам следует достигнуть общего понимания подлежащих применению механизмов лицензирования и контроля. Существуют также международно-правовые документы, которые можно было бы использовать в качестве имеющихся международных конвенций, например, "*Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами*", в соответствии с которой они могли бы регулировать свои партнерские связи.

Нераспространение и физическая безопасность

230. Сегодня более, чем когда бы то ни было, физическая безопасность должна оставаться приоритетной задачей на всех уровнях - национальном, региональном или международном - в рамках начальной и конечной стадий топливного цикла. Содержащийся в отработавшем топливе плутоний действительно является материалом, представляющим интерес для изготовления ядерных взрывных устройств, хотя и в различной степени, в зависимости от времени нахождения топлива в реакторе.

231. Применение гарантий в отношении ядерных материалов должно происходить в рамках всего ядерного топливного цикла, до той его стадии, когда материалы могут считаться *практически неизвлекаемыми* (например, в настоящее время, менее 2,5 кг плутония на кубический метр остеклованных высокоактивных отходов). В противном случае, и в частности в отношении отработавшего топлива, содержание в котором выше указанного выше порогового уровня, применение гарантий должно продолжаться даже после закрытия окончательного хранилища.

232. В течение последнего десятилетия Департамент гарантий МАГАТЭ проводил работу по определению политики в области гарантий в отношении ядерных отходов и отработавшего топлива. Было проведено несколько совещаний консультативных групп и консультантов, а в 1994 году была начата и завершена в 1998 году амбициозная “Программа разработки гарантий для окончательного захоронения отработавшего топлива в хранилищах в геологических формациях (SAGOR)”.

233. Согласно SAGOR, критерии для определения понятия “практически неизвлекаемый” в отношении ядерных отходов должны включать тип материала отходов, состав ядерного материала, химическую и физическую форму и качество отходов (например, присутствие или отсутствие продуктов деления). Следует также принимать во внимание суммарное количество, технические параметры для конкретной установки и предполагаемый метод окончательного захоронения. Основной проблемой с точки зрения обращения с отходами является то, что любые предполагаемые меры по гарантиям не должны снижать безопасность системы обращения с отходами. Еще одно соображение относится к дополнительным расходам, связанным с необходимостью осуществления мер по гарантиям. Консультативная группа и консультанты пришли к выводу, что отработавшее топливо не квалифицируется в качестве практически неизвлекаемого в любой точке до или после помещения в геологическую формацию, обычно описываемую как “постоянное хранилище”, и что применение гарантий в отношении отработавшего топлива не должно прекращаться.

234. В том что касается отработавшего топлива, были предложены различные методы и способы гарантий для применения на установке по кондиционированию отработавшего топлива. Ни один из предлагаемых методов не может вызывать значительных проблем с точки зрения безопасности. Применение методов разрушающей проверки не предусматривается.

235. Для закрытых геологических хранилищ подход к применению гарантий должен обеспечивать надежную уверенность в том, что будет обнаружено незаявленное нарушение целостности хранилища. В хранилище должны применяться гарантии с использованием механизма неинтрузивного наблюдения, который будет допускать периодическую проверку площадки хранилища, например, необъявленные инспекции, возможно, с использованием геофизического оборудования, спутникового или воздушного мониторинга и сейсмического мониторинга с дистанционной передачей данных.

236. По данным Департамента гарантий МАГАТЭ, подходы к применению гарантий для окончательного захоронения в хранилищах отработавшего топлива будут выработаны в надлежащие сроки для включения в проекты будущих окончательных хранилищ в рамках МПЯО.

Варианты хранилищ для окончательного захоронения отработавшего топлива

237. Определение вариантов потенциальных многосторонних подходов для конечной стадии топливного цикла представляет собой относительно сложную задачу, поскольку существует прерывистая линия между хранением и захоронением. В качестве первоочередной задачи владельцы АЭС хотят как можно скорее избавиться от отработавшего топлива, с тем чтобы не переполнять свои собственные бассейны для хранения отработавшего топлива. “Гарантии предоставления услуг” в данном контексте относятся к “избавлению” от отработавшего топлива. В будущем для стран с недостаточными внутренними энергетическими ресурсами (таких, как Франция, Индия, Япония, Пакистан и Швейцария) важно сохранение контроля над отработавшим топливом и переработанным плутонием, поскольку эти материалы рассматриваются в качестве источника энергии, которая может быть извлечена сразу же или, возможно, впоследствии, через много лет промежуточного хранения. Для других государств, не заинтересованных в извлечении плутония, хранение - это только промежуточный этап на пути к захоронению в геологических хранилищах. Поэтому возникает некоторая неопределенность в отношении продолжительности хранения, его характера и того, предшествует ли оно переработке или захоронению. Эта неопределенность распространяется даже на захоронение в геологических хранилищах, о чем свидетельствуют ссылки технических специалистов на оксиморон: “обратимое и допускающее возможность перезахоронения окончательное захоронение”.

238. Поэтому, в зависимости от государства, периода времени и условий на урановом рынке (определяющих коммерческую ценность плутония), гарантии предоставления услуг в отношении отработавшего топлива могут принимать различные формы: а) возможность предоставления промежуточного хранения, б) возможность предоставления услуг по переработке в среднесрочном или долгосрочном плане и с) перспектива окончательных хранилищ с возможностью перезахоронения или без нее. Две первые формы рассмотрены в отдельных разделах настоящего доклада. В настоящем разделе первоочередной интерес представляют многосторонние, совместные окончательные хранилища отработавшего топлива и гарантии предоставления операторам АЭС услуг по захоронению произведенного на их установках отработавшего топлива. Заслуживают рассмотрения три типа многосторонних подходов.

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки

а. Поставщики обеспечивают дополнительные гарантии поставок

239. Этот вариант более или менее соответствует бывшей практике Советского Союза, согласно которой отработавшее топливо поставлялось владельцам-операторам станций советской конструкции с полным обязательством о возвращении в страну происхождения отработавшего

топлива, которое тем самым вновь становилось собственностью Советского Союза при неопределенном статусе самого топлива. Российская Федерация готова соблюдать это обязательство в той степени, в которой оно затрагивает переработку и хранение. В настоящее время ведутся переговоры об аналогичной договоренности между Ираном и Российской Федерацией. Кстати, ничто не препятствует другим компаниям, занимающимся ядерным топливом, предлагать на коммерческой основе договоренности о “лизинге топлива - возвращении топлива в страну происхождения”. В дополнение к возвращению топлива в страну происхождения можно также предусматривать просто его *возвращение*, т. е. ситуацию, когда принимающая страна окончательного хранилища не обязательно является той страной, которая первоначально поставила топливо. В настоящее время, тогда как лизинг топлива представляется относительно простым, возвращение топлива в страну происхождения, будучи более противоречивым, в то же время более актуально с точки зрения нераспространения.

За*	Против
1. <i>Отсутствие остаточного риска в связи с физической безопасностью в государстве-клиенте (А)</i>	1. <i>Обеспокоенность по поводу того, что государство-получатель может приобрести ценный плутоний оружейного качества (А)</i>
2. <i>Легкость осуществления, малое число участников (В)</i>	2. <i>Гарантии предоставления услуг зависят от одного партнера (В)</i>
3. <i>Гарантированное окончательное решение проблемы захоронения отходов (В)</i>	3. <i>Вопросы, связанные с долгосрочными правами собственности на Рн (В)</i>
	4. <i>Наличие во многих государствах юридических барьеров, препятствующих принятию зарубежного отработавшего топлива (В)</i>

240. Возможна также форма частичного “лизинга топлива - возвращения топлива в страну происхождения, согласно которой государство-донор согласится на возвращение назад определенного количества остеклованных (или кондиционированных иным надлежащим образом) высокоактивных отходов, соответствующего количеству и токсичности продуктов деления, содержащихся в отработавшем топливе.

b. Международные консорциумы правительств

241. Эта модель могла бы стать коллективной договоренностью о “**лизинге топлива - возвращении топлива в страну происхождения**” с участием нескольких компаний, занимающихся ядерным топливом, наряду с правительствами своих стран (возвращение топлива в страну происхождения приобрело бы политическое измерение). Они могли бы удерживать полученный

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - Е: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

материал, стать обладателями прав собственности, временно или в течение неопределенного срока хранить его или даже перерабатывать его. В контрактных договоренностях в каждом конкретном случае точно оговаривалось бы, имеет ли арендатор право закупить обратно количество **смешанного оксидного топлива**, эквивалентное тому, которое он ранее передал в форме отработавшего топлива, даже в тех случаях, когда такие договоренности были бы предназначены для вариантов окончательного захоронения.

242. Частичный механизм “лизинг топлива - возвращение топлива в страну происхождения” также мог бы работать и здесь.

За	Против
1. Отсутствие связанного с физической безопасностью риска в государстве-арендаторе после возвращения топлива (A)	1. Более трудное осуществление с привлечением нескольких участников (A, B)
2. Быстрое осуществление после принятия политического решения (B)	2. Необходима политическая воля нескольких получателей (B)
	3. Изменяющиеся в долгосрочном плане политические условия могут приводить к изменению обязательств (E)
	4. Необходимость учета существующих прав собственности (B, E)
	5. Наличие во многих государствах юридических барьеров, препятствующих принятию зарубежного отработавшего топлива (B)
	6. Вопросы, связанные с долгосрочными правами собственности на Pu (B)

с. Договоренности, связанные с МАГАТЭ

243. В соответствии с ДНЯО на МАГАТЭ возложены обязанности по применению гарантий и тем самым по отслеживанию отработавшего топлива в хранилищах для окончательного захоронения. Какая-либо дополнительная роль Агентства в любых двусторонних и многосторонних договоренностях маловероятна. В то время как МАГАТЭ, вероятно, было бы готово “отдавать” (например, в связи с управлением банком свежего топлива), его государства-члены, по-видимому, не склонны разрешать ему “получать” отработавшее топливо на конкретных установках по окончательному захоронению, со всеми затратами и рисками, которыми это может сопровождаться, за исключением, может быть, функции надзора, что обеспечивало бы лучшее принятие.

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные

244. В этом случае принимающая страна добавляла бы импортируемые из стран-партнеров отходы к своему национальному инвентарному количеству и к уже имеющимся видам захоронения. Она могла бы делать это после того, как ее национальная установка стала бы рассматриваться как эксплуатируемая безопасным образом. Ожидаемые доходы позволяли бы сооружать современные окончательные хранилища с хорошими характеристиками физической безопасности и экологическими характеристиками. Кроме того, можно было бы даже предусмотреть региональные договоренности, охватывающие не только отработавшее топливо и радиоактивные отходы, но также и химические токсичные отходы.

245. В связи с импортом ядерных материалов в существующее окончательное хранилище возникнут многочисленные вопросы политического и общественного признания. Успешное осуществление программ захоронения на национальном уровне, хорошая транспарентность международного измерения проекта - широкое присоединение к таким международно-правовым документам, как ДНЯО и Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами - могли бы внести значительный вклад в признание такого проекта международного окончательного хранилища. Страны, отправляющие свои ядерные материалы, безусловно, потребуют гарантий высокой безопасности и высококачественных мер по охране окружающей среды, обеспечиваемых посредством некоторого рода международного надзора, например, через МАГАТЭ.

За*	Против
1. Снижение рисков распространения (А)	1. Политическое и общественное признание (В)
2. Гарантированность и наличие энергетических ресурсов (Ри) (В)	2. Неопределенность прав согласия в отношении перезахоронения и передачи (В)
3. Наилучшие экономические показатели для всех партнеров (В)	3. Гарантии предоставления услуг зависят только от одного партнера (В)
4. Существующая гарантированная и безопасная установка в принимающей стране (А)	4. Возможность перезахоронения (А)
	5. Изменяющиеся в долгосрочном плане политические условия могут приводить к изменению обязательств (В, Е)
	6. Необходимость учета существующих прав собственности (В, Е)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - Е: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

	<i>7. Наличие во многих государствах юридических барьеров, препятствующих принятию зарубежного отработавшего топлива (B)</i>
	<i>8. Повышенные потребности в транспортировке (A)</i>

Тип III: Сооружение новых совместных установок

246. Осуществление проекта многонационального окончательного хранилища могло бы начаться с серьезных технических оценок в областях определения характеристик, кондиционирования и транспортировки отходов. Потребуется выполнение анализа в связи с вопросами инвентарных количеств, затрат/результатов, безопасности и юридическими вопросами. Первостепенную важность имеет нахождение подходящих площадок для хранилища, поскольку судьбу такого международного проекта будут эффективно определять конкретные аспекты безопасности, экологии и политики, связанные с предлагаемыми площадками. Следует предпринять все возможное, с тем чтобы установить прочную научно-техническую основу для выбора наиболее подходящего места расположения с точки зрения безопасности и воздействия на окружающую среду. К числу факторов, которые будут влиять на выбор принимающего государства, относятся: политическая готовность; геологическая стабильность; хорошая регулирующая инфраструктура; мандат в области нераспространения; и согласие в отношении прав согласия и со стороны государств транзитной перевозки.

247. Признание общественностью - это уже фактор ключевой важности для создания национальных окончательных хранилищ; его важность еще более возрастает в случае проектов многонациональных окончательных хранилищ, когда ядерные отходы и отработавшее топливо поступают из нескольких стран. При первом же упоминании международного проекта подобного рода вероятнее всего появятся такие лозунги, как "Мировая свалка отходов...", "Только не на моей территории...". Поэтому для общественного признания проекта международного хранилища чрезвычайно важны высокие стандарты безопасности и транспарентность расходов.

248. Поэтому для того, чтобы преодолеть так называемый синдром NIMBY ("только не на моей территории"), должно существовать не одно, а несколько международных хранилищ, и, вероятно, даже не одно хранилище на каждом континенте. Принимающие страны, безусловно, предпочтут, чтобы имеющаяся у них площадка была не единственной. Несколько региональных хранилищ позволят свести к минимуму транспортировку, а страны-заказчики получат определенную степень гибкости. В мировых масштабах можно было бы представить себе, что существуют два хранилища в Северной Америке, одно в Южной Америке, два в Западной/Центральной Европе и по одному в России, Африке, Южной Азии, Китае и Юго-Восточной Азии.

249. Бремя ляжет прежде всего на плечи принимающей страны и ее правительства. Существует ряд шагов, которые правительство принимающей страны, участвующие страны и международное сообщество могли бы предпринять с целью достижения требуемого общественного признания:

- a) Для признания со стороны общественности принимающей страны будет играть роль количество и характер участвующих стран: их должно быть не слишком много и не слишком мало. Абсолютно необходимым условием достижения общественного признания является прочная политическая поддержка стран-партнеров;
- b) в то время как участие солидных промышленных партнеров необходимо для обеспечения технической жизнеспособности и экономической прочности, участие правительств и других общественных организаций необходимо для укрепления общественного признания гарантиями долгосрочной приемственности;
- c) для захоронения отработавшего топлива, при обосновании и презентации международного окончательного хранилища можно подчеркнуть связанные с нераспространением аспекты этого хранилища. Тем самым принимающая страна обеспечит безопасное центральное укрытие для плутония, содержащегося в отработавшем топливе, вместо того, чтобы оставлять его разбросанным по многочисленным установкам в регионе;
- d) в случае “захоронения отработавшего топлива с возможностью извлечения” принимающая страна тем самым обеспечивала бы временное хранение ценного ресурса – плутония, - который является крупным потенциальным источником энергии для будущего использования, если он потребуется участникам в будущем. В зависимости от соглашения о правах собственности между участвующими странами принимающая страна могла бы таким образом приобрести потенциально экспортируемый товар.

За*	Против
1. Масштабная экономия (B)	1. Трудное осуществление с наличием нескольких участников (A, B, E)
2. Решение для стран с неподходящими геологическими условиями (B)	2. Трудность достижения национального общественного признания (B, C)
3. Объединение, а не дублирование усилий (A, B, E)	3. Повышенные потребности в транспортировке (A, B)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

4. Решение для стран с проблемами политического признания (B)	4. Противодействие в международных масштабах под девизом "только не на моей территории" (B)
5. Повышенная физическая безопасность благодаря размещению в одном месте (A)	5. Изменяющиеся в долгосрочном плане политические условия могут приводить к изменению обязательств (B, E)
6. Возможность извлечения с целью удовлетворения будущих энергетических потребностей (B)	6. Риски распространения, связанные с возможностью извлечения (A)
7. Гарантированность и наличие энергетических ресурсов (Pu) (B)	7. Наличие во многих государствах юридических барьеров, препятствующих принятию зарубежного отработавшего топлива (B)

5.5 – Хранение отработавшего топлива (промежуточное)

250. В данном разделе обсуждается хранение отработавшего топлива и вопрос о том, является ли эта часть топливного цикла кандидатом для многосторонних договоренностей. Без конкретных ссылок на начальную стадию большинство выводов может быть применено в ее отношении после внесения необходимых изменений.

Технологии

251. На конечной стадии топливного цикла отработавшее топливо, содержащее плутоний, зачастую хранится на протяжении продолжительных периодов времени в ожидании переработки или окончательного захоронения. На начальной стадии перед использованием в АЭС свежее топливо хранится на площадке в виде либо обычного уранового оксидного (UO_2) топлива, либо смешанного оксидного (UO_2 и PuO_2) топлива; такие виды топлива представляют ограниченные риски распространения ввиду малых количеств материала на атомных станциях, и эти риски более значительны при продолжительном промежуточном хранении в других местах в виде буферных запасов свежего топлива.

252. Технология хранения ядерного материала была полностью разработана за последние десятилетия, и этот опыт будет в полной мере применим к многонациональным договоренностям. Соответствующими техническими вопросами являются: безопасность; физическая защита; гарантии; критерии приемлемости топлива; долгосрочная стабильность; выбор площадок; технология хранения (сухого или мокрого); лицензирование; эксплуатация установок; перевозка; и снятие с эксплуатации.

Исторические сведения

253. Концепция наднациональной опеки над специальными ядерными материалами закреплена в Уставе МАГАТЭ. Концепция “Международного хранения отработавшего топлива”, хотя и она и подверглась глубокой оценке со стороны международной группы экспертов в 1980 году (параллельно с оценкой Международного хранения плутония, о которой упоминается в историческом обзоре), никогда не стала реальностью. В 1997 году МАГАТЭ начало исследование по многонациональным хранилищам отработавшего топлива.

Современное положение дел

254. В настоящее время во всем мире находится на хранении около 165 000 тонн эквивалента тяжелого металла (тТМ) облученного топлива (отработавшего топлива) ядерных энергетических реакторов. К 2015 году масса хранящегося отработавшего топлива увеличится приблизительно до 280 000 тТМ. Во всем мире также хранится более 62 000 топливных сборок из исследовательских реакторов.

259. Выгоды и проблемы многонационального хранения сопоставимы с выгодами и проблемами многонационального захоронения. Долгосрочные условия и юридические вопросы, применимые к хранилищам для окончательного захоронения, могут оказаться неприменимыми в этом случае или могут оказывать меньшее влияние. Более значительные выгоды в случае хранения могут благоприятно повлиять на приемлемость проектов регионального хранения, поскольку во всем мире действуют сотни хранилищ, сроки хранения более короткие и хранение по определению полностью обратимо. Поэтому политическое и общественное признание оказывается более вероятным.

Экономика

260. В будущем узкие места могут возникать на региональном или национальном уровне, причем нехватки мощностей ожидаются в нескольких странах. Затраты и преграды, связанные с транспортировкой топлива, могут препятствовать легкому согласованию спроса и потенциала на всемирной основе.

261. Многонациональные хранилища могли бы обеспечивать значительные экономические выгоды как для принимающих государств, так и для государств-партнеров. Совместное использование установки несколькими партнерами может значительно снизить затраты в случае мокрого хранения, в меньшей степени в случае сухого, которое по характеру является более модульным.

262. К числу потенциальных поставщиков услуг относятся:

- a) государства, желающие воспользоваться возможностями осуществления деловой деятельности или имеющие другие интересы (например, нераспространение);
- b) государства с развитыми программами в области обращения с ядерными отходами, желающие принимать на хранение дополнительное отработавшее топливо;
- c) государства, имеющие действующие установки по переработке, на которых существуют или могут быть легко расширены резервные мощности по хранению; и
- d) государства с небольшими или экстенсивными ядерными программами, имеющие удобные площадки, которые могут быть расширены для использования другими странами.

263. К числу потенциальных заказчиков относятся:

- a) государства с небольшими ядерными программами, которые реально не в состоянии создать экономически эффективные современные установки конечной стадии; и
- b) государства с крупными или небольшими ядерными программами, которые могут видеть привлекательные с экономической или политической точки зрения преимущества в использовании регионального решения в области хранения.

264. Распределение затрат будет сохраняться на протяжении длительного времени. Поэтому неизбежны длительные финансовые договоренности, и они могут осуществляться в различных формах, в том числе в виде гарантий продолжительности хранения.

Гарантии предоставления услуг

265. “Гарантии предоставления услуг” в данном контексте означают “гарантии хранения” чье-либо топлива. По причинам, связанным с эксплуатацией, операторы АЭС нуждаются в гарантиях того, что отработавшее топливо, выгруженное из их реакторов, будет куда-либо направляться в случае заполнения хранилищ на площадке. Поэтому на национальном или международном уровне должно быть подготовлено промежуточное хранение на период времени до передачи на переработку или в хранилище для окончательного захоронения.

Юридические и институциональные вопросы

266. Региональный подход к хранению отработавшего топлива требует участия различных соответствующих учреждений, в том числе национальных, многосторонних, наднациональных (т. е. ЕС) и международных организаций. На международном уровне могут участвовать такие учреждения, как МАГАТЭ, АЯЭ/ОЭСР, Евратом и т.п. На национальном уровне в процессе будут принимать участие правительственные и регулирующие органы, местные власти, органы надзора, а также производители отработавшего топлива и операторы установок.

267. Многосторонние договоренности о хранении подразумевают готовность к совместной работе. Поскольку хранение может продолжаться десятилетия, установка должна эксплуатироваться в рамках международной конвенции или соглашения. И вновь жизненно важным элементом является политическая стабильность принимающей стороны и партнеров. Это еще раз подчеркивает важность фактора непрерывности, не только в политической и контрактной перспективе, но также и с технической и связанной с разделением затрат точек зрения. Управление совместным хранилищем может быть возложено на коммерческие фирмы, на принимающее государство или на консорциум государств. В любом случае должна существовать четкая международная основа с согласованными руководящими принципами и правилами.

268. Еще один проблемный вопрос для многонациональных установок связан с правами собственности на отработавшее топливо и передачей прав собственности. Поскольку такие проекты носят долгосрочный характер и решение об окончательном месте размещения отработавшего топлива может быть еще не принято, необходимо рассмотреть три варианта прав собственности от отработавшее топливо, хранящееся на такой установке:

- a) права собственности на топливо сохраняются за предоставляющим топливо заказчиком; топливо (или в надлежащих случаях продукты переработки) возвращается владельцу;
- b) передача прав собственности принимающей стране задерживается и может произойти в более поздний момент времени, в зависимости от контрактных договоренностей; и
- c) право собственности на топливо незамедлительно передается принимающей стране; возвращение топлива (или, в надлежащих случаях, продуктов переработки) не предусматривается.

269. В первом варианте соглашение о возвращении отработавшего топлива в отдаленном будущем в страну происхождения может представлять риск для обеих сторон; со стороны заказчика, нестабильная правительственная политика может создавать препятствия поставкам и оплате отработавшего топлива, в то время как для принимающей стороны задержка в принятии топлива может вызывать негативные экономические и политические реакции и тем самым ставить под угрозу весь проект. Ввиду необходимости согласия на получение отработавшего топлива контракт между принимающим государством и государством-заказчиком требует прочных обязательств с обеих сторон. Могут потребоваться международные гарантии соблюдения соглашений с возможным участием МАГАТЭ.

270. Второй вариант предусматривает возможность передачи прав собственности в определенный момент времени в будущем, в зависимости от возможностей как принимающей страны, так и страны-заказчика. Риски, связанные с этим вариантом, аналогичны рискам в первом варианте и могут также потребоваться определенные международные гарантии.

271. Третий вариант свободен от проблем возвращения топлива в страну происхождения. Этот вариант может оказаться наиболее привлекательным для стран-заказчиков. Принимающая страна берет на себя ответственность за хранение и окончательное захоронение отработавшего топлива. Однако в то время, когда маршруты захоронения еще не определены (после хранения), могут возникнуть некоторые вопросы по поводу потенциальной коммерческой ценности отработавшего топлива как "энергетического ресурса". Эти вопросы должны быть весьма тщательно обсуждены на переговорах между сторонами.

272. Ответственность связывается с обязательством владельца отработавшего топлива обеспечивать правильное обращение с отработавшим топливом и его безопасное и надежное окончательное захоронение. Ряд факторов может приводить к увеличению затрат, и эти факторы необходимо правильно определять и оценивать, например, обычные непредвиденные расходы; изменяющиеся требования безопасности; реальный опыт; новые технические достижения; непредвиденные события и т.п. Эти обязанности неизбежно связаны с управлением нормальными операциями на многонациональной установке по хранению. Кроме того, отклонения от нормальной эксплуатации должны приниматься во внимание посредством

контрактов в контексте национального законодательства и применимых международных договоров. Будущие обязательства принимающей страны региональной установки по хранению отработавшего топлива прочно связаны с вопросом прав собственности на отработавшее топливо.

Нераспространение и физическая безопасность

273. Применение гарантий в отношении специальных ядерных материалов - это твердо установившаяся практика с четкими критериями. Отработавшее топливо, хранящееся в многонациональном или национальном хранилище в ГНЯО, будет подлежать применению гарантий МАГАТЭ. Государства-заказчики могут также требовать, чтобы гарантии применялись в многонациональном хранилище, находящемся в ГОЯО.

274. Говоря о физической безопасности, интересно отметить, что хранилища, расположенные на поверхности, более подвержены внешним рискам, чем подземные хранилища.

Варианты многостороннего хранения отработавшего топлива

275. Как уже было отмечено в аналогичном месте главы, посвященной хранилищам для окончательного захоронения, на конечной стадии топливного цикла, где хранение и захоронение соединяет пунктирная линия, доминирует сложная ситуация. Поэтому возникает также некоторая неопределенность в отношении хранения, в частности, его продолжительности, характера и того, предшествует ли оно переработке или захоронению.

276. В зависимости от государства, периода времени и рынка переработки (того факта, является ли он коммерчески привлекательным или нет) гарантии предоставления услуг по хранению отработавшего топлива могут принимать различные формы. Здесь рассматриваются три типа многосторонних подходов:

Тип I: Гарантии предоставления услуг, не связанных с правом собственности на установки

а. Поставщики обеспечивают дополнительные гарантии поставок

277. Возможно сравнение с начальной стадией топливного цикла, когда свежее топливо хранится у поставщика топлива перед отправлением клиентам: владельцам-операторам электростанций. Такой резервный запас свежего топлива может быть расширен для обеспечения буферной функции. Подобная схема могла бы быть зеркально воспроизведена на конечной стадии; коммерческая организация могла бы брать обязательство о возвращении и хранении отработавшего топлива до тех пор, пока не будет принято решение о его переработке или окончательном захоронении. Это можно также было бы рассматривать как резервный запас, связанный с рециклируемым плутонием. Российская Федерация взяла обязательство принимать на хранение

отработавшее топливо с реакторов, поставленных Россией. Рассматривается возможность расширения этого предложения и распространения его действия на топливо, поставленное не Россией.

За*	Против
1. Уменьшенный риск в связи с физической безопасностью в государстве-клиенте (А, В)	1. Обеспокоенность по поводу того, что получающее государство может приобрести ценный плутоний оружейного качества (А)
2. Легкость осуществления, малое число участников (В)	2. Гарантии зависят только от одного партнера (В)
	3. Обеспокоенность по поводу того, что топливо может быть не возвращено (В)

b. Международный консорциум правительств

278. Эта модель - своего рода банк отработавшего топлива - предусматривает участие дополнительных поставщиков и, возможно, их правительств. Поставщики могли бы обладать полученным материалом, не сохраняя прав собственности или не приобретая их, и хранить его на временной основе неопределенный период времени, тем самым создавая коллективный стратегический запас топлива с некоторого рода правительственными гарантиями.

За	Против
1. Уменьшенный риск в связи с физической безопасностью в государстве-клиенте (А, В)	1. Осуществление силами нескольких участников (Е)
2. Гарантии предоставления услуг зависят от нескольких партнеров (В)	2. Многонациональный подход, поэтому необходимы политические решения (А, В, Е)
	3. Обеспокоенность по поводу того, что топливо может быть не возвращено (А, В)
	4. Необходимость учета существующих прав собственности (В, Е)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - Е: многостороннее участие - F: специальное положение по гарантиям - G: неядерные побудительные мотивы

с. Договоренности, связанные с МАГАТЭ

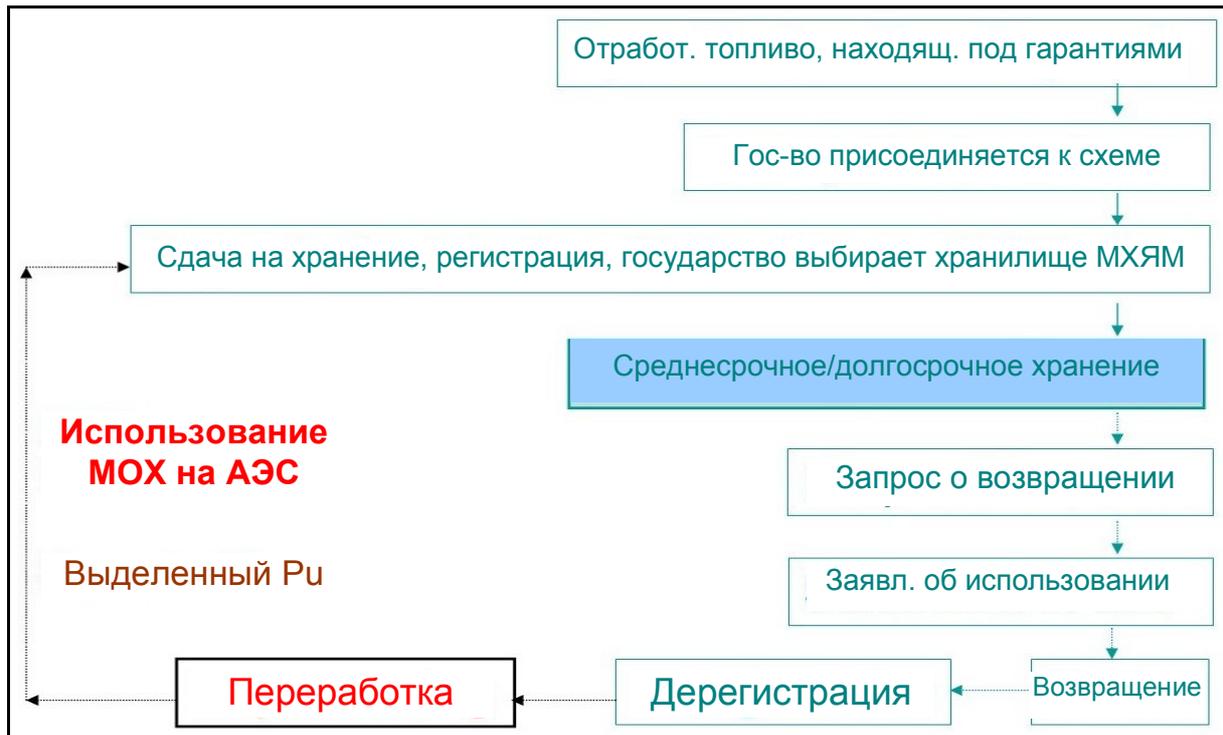
279. Попытки интернационализации обращения с ядерным топливом/хранения ядерного материала начинались со статьи XII А.5 Устава МАГАТЭ. В ней изложена концепция “международного хранения плутония”, которая предусматривала обращение Агентства со специальными расщепляющимися материалами:

“...требовать передачи на хранение Агентству любых специальных расщепляющихся материалов, добытых или произведенных в качестве побочных продуктов сверх тех, которые необходимы для указанных выше целей, для того чтобы воспрепятствовать накоплению запасов этих материалов при условии, что после этого, по требованию соответствующего члена или соответствующих членов Агентства, специальные расщепляющиеся материалы, переданные таким образом на хранение Агентству, будут возвращены незамедлительно соответствующему члену или соответствующим членам Агентства для дальнейшего использования на тех же условиях, какие изложены выше”.

280. Хотя в период 1987 –1982 годов эта идея была подвергнута детальной оценке двумя отдельными международными группами экспертов, она никогда не была осуществлена ни в отношении выделенного плутония, ни в отношении отработавшего топлива. Государства были не готовы отказаться от контроля над ценными ядерными материалами. Кроме того, вследствие развития после 1970 года гарантий в соответствии с ДНЯО, острота первоначальной обеспокоенности в связи с проблемой нераспространения к тому времени была утрачена.

281. Эта идея могла бы быть оживлена под названием “Международное хранение ядерных материалов (МХЯМ)”. В случае выделенного плутония данная концепция могла бы применяться прежде всего к смешанному оксидному топливу (МОХ), которое возвращено и хранится перед использованием на АЭС. В противоположность нежеланию отказаться от национального суверенитета в отношении *выделенного* плутония, международное хранение *невыделенного* плутония (т. е. отработавшего топлива) могло бы вызвать большой интерес. Сегодня существует возможность большей политической гибкости в случае отработавшего топлива, ресурса, представляющего меньшую непосредственную ценность, большие трудности при хранении и менее чувствительного, чем выделенный плутоний, с точки зрения распространения.

282. На основе модели, предложенной в 1982 году, на соседней диаграмме показан поток материала, поступающего под опеку МАГАТЭ и освобождаемого от нее.



283. Изложенные ниже договоренности могли бы применяться в отношении участвующей страны, независимо от того, является ли она ГНЯО или нет:

- область применения: все отработавшее топливо и выделенный из него плутоний - из мирного использования;
- возвращение: по запросу должно предоставляться разрешение на переработку и последующее мирное использование, причем все материалы остаются под гарантиями и не происходит накопления запасов;
- проверка использования: данные о потоках материалов должны предоставляться; должны подлежать проверке (помимо требований гарантий); и
- дерегистрация из МХЯМ: при изменении статуса по гарантиям, с переходом из МХЯМ на установки владельца.

284. Учитывая большие и растущие запасы избыточного плутония, некоторые выдвигали предложение о том, что странам пора поставить такой материал под международную опеку МАГАТЭ в ожидании последующего мирного использования или утилизации²⁶. Помещение топлива под опеку МАГАТЭ могло бы способствовать использованию плутониевых топливных циклов, помочь достижению целей нераспространения, устранить дискриминацию между государствами и помехи национальным энергетическим программам. Выделенный плутоний и отработавшее топливо могли бы размещаться децентрализованно в нескольких местах, по схеме, которая сводила бы к минимуму транспортировку.

²⁶ BENGELSDORF, H.D., MCGOLDRICK, F., "International Custody of Excess Plutonium", Bulletin of the Atomic Scientists, March/April 2002.

За*	Против
1. Потенциальные экономические преимущества (В)	1. Отсутствие политической воли к вовлечению МАГАТЭ (А, В, Е)
2. Хорошая основа для физической безопасности и нераспространения под опекой МАГАТЭ (А)	2. Сложная юридическая и институциональная структура (В, Е)
3. Прочные гарантии предоставления услуг (возвращение топлива, возврат Р _и) (В)	3. Сложная управленческая задача для МАГАТЭ с финансовыми последствиями (В, Е)
4. Сохраняется возможность вариантов, предусматривающих переработку и захоронение (В)	4. Сохраняется риск "разрыва" (А)
	5. Повышенные потребности в транспортировке (А)

Тип II: Превращение существующих национальных установок в многонациональные

285. В этом случае принимающая страна добавляет к своему национальному инвентарному количеству и объемам хранения импортируемые из стран-партнеров специальные ядерные материалы. И вновь, уже существует аналогичный вариант (в ограниченной степени) в условиях современной коммерческой практики хранения свежего топлива (уранового и смешанного оксидного) перед отправлением владельцам-операторам электростанций. Объем такого резервного запаса топлива мог бы быть расширен для обеспечения функции стратегического резерва. Можно представить себе региональные договоренности по созданию стратегических резервов свежего топлива и совместному буферному хранению отработавшего топлива до принятия решений относительно дополнительных мощностей по переработке или мощностей по окончательному захоронению на региональной основе.

286. Экономические стимулы, существование минимальных национальных программ по хранению и хорошая транспарентность международного измерения проекта в значительной мере способствовали бы признанию таких проектов по международному хранению. Возможно, окажется необходимым некоторого рода международный надзор (например, со стороны МАГАТЭ).

За	Против
1. Надежная и безопасная установка в принимающей стране (А, Е)	1. Трудность политического признания в принимающей стране (В, Е)
2. Гарантированность энергетических ресурсов (Р _и) (В)	2. Неопределенность в отношении прав согласия (В)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии – Е: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

3. <i>Наилучшие экономические показатели для всех партнеров (B)</i>	3. <i>Гарантии предоставления услуг зависят только от одного партнера (B)</i>
4. <i>Быстрота и легкость организации (B)</i>	4. <i>Повышенные потребности в транспортировке (A)</i>
	5. <i>Необходимость учета существующих прав собственности (B, E)</i>

Тип III: Сооружение новых совместных установок

287. Новая совместная установка по хранению может быть создана в региональном или многонациональном контексте. К числу факторов, которые будут влиять на выбор принимающего государства, относятся: политическая готовность; выбор площадки; хорошая регулирующая инфраструктура; политическая стабильность; мандат в области нераспространения; и согласие со стороны государств, обладающих правами согласия, и государств транзитной перевозки.

288. Политическая воля может зависеть от понимания на национальном уровне преимуществ совместных региональных буферных запасов. Принцип "сильнее вместе" отражал бы лучшее восприятие гарантий поставок и приводил бы к большему признанию общественностью ядерной энергии. Для получения политической поддержки проекта международного хранилища были бы также чрезвычайно важны высокие стандарты безопасности, надежное обеспечение качества и справедливое и транспарентное разделение расходов. В то время как участие солидных промышленных партнеров было бы необходимо для обеспечения технической жизнеспособности и экономической прочности, участие правительств и других общественных организаций требуется для укрепления общественного признания с гарантиями долгосрочной преемственности. Для хранения отработавшего топлива следует также подчеркнуть преимущества регионального хранения. Тем самым принимающая страна обеспечила бы безопасное центральное укрытие для плутония, содержащегося в свежем и отработавшем топливе, вместо того, чтобы оставлять его разбросанным по многочисленным установкам в регионе. В случае хранения отработавшего топлива можно также отметить, что принимающая страна тем самым обеспечивала бы временное хранение ценного ресурса – плутония - который является крупным потенциальным источником энергии для будущего использования, если он потребуется участникам в будущем через 30 или более лет. В зависимости от соглашения о правах собственности между участвующими странами принимающая страна приобрела бы таким образом потенциально экспортируемый товар.

За*	Против
1. Масштабная экономия (B)	1. Трудное осуществление силами нескольких участников (A, B, E)
2. Решение для стран с неподходящими геологическими условиями (B)	2. Национальное общественное признание (B)
3. Объединение, а не дублирование усилий (E)	3. Повышенные потребности в транспортировке (A, B)
4. Решение для стран с политическими препятствиями (B)	4. Противодействие в международных масштабах под лозунгом "только не на моей территории" (B)
5. Повышенная физическая безопасность благодаря размещению в одном месте (A)	5. Возможность возврата ядерного материала в случае "разрыва" (A)
6. Наилучшие гарантии предоставления услуг (возвращение топлива, возврат Pu) (B)	6. Возможное возрастание потребностей в транспортировке (A)

* А: нераспространение - В: гарантии поставок - С: выбор площадки - D: доступ к технологии - E: многостороннее участие – F: специальное положение по гарантиям – G: неядерные побудительные мотивы

5.6 - Обзор вариантов

289. МПЯО может быть альтернативой национальным установкам топливного цикла, тем самым уменьшая число таких установок. В дополнение к обсужденным возможным привлекательным экономическим аспектам предусматриваемые для МПЯО межправительственные соглашения могли бы укрепить меры контроля за передачей и использованием ядерных материалов и ограниченных технологий, обеспечивали бы лучшую физическую защиту на установках и могли бы предусматривать оптимальный выбор площадок для них.

290. В той степени, в какой МПЯО предоставляет повышенные гарантии надлежащего контроля над ядерными материалами и установками по сравнению со случаем полностью национальных установок, он помогает рассеять обеспокоенность по поводу ядерного распространения. Совместная установка с многонациональным персоналом обеспечивает большую степень надзора за всеми участниками МНА со стороны коллег и партнеров, и это укрепляет нераспространение и физическую безопасность. В этом заключается фундаментальное преимущество МПЯО в смысле нераспространения. МПЯО может также являться препятствием для “разрыва” со стороны принимающего партнера. Многонациональное измерение МПЯО не обеспечивает абсолютно надежной гарантии от “разрыва”, но в этом отношении он лучше, чем просто национальная установка. Естественно, МПЯО осуществлялся бы с применением полных гарантий МАГАТЭ.

291. Уравновешивающим фактором является возможность того, что международное сотрудничество способствует диффузии технических знаний в области обогащения и переработки, тем самым повышая риски распространения, изложенные в главе 5.1. В этом ракурсе, для МПЯО в целом, по-видимому, модель Urenco является единственной применимой в случае, когда партнеры уже разработали свое индивидуальное ноу-хау, в то время как модель EURODIF лучше в тех случаях, когда большинство еще не сделало этого.

Обогащение урана

292. Для всех этапов начальной стадии ядерного топливного цикла существует процветающий рынок. В течение всего лишь двух лет атомная электростанция, эксплуатируемая в Финляндии, закупала уран, поступающий с рудников в семи различных странах. Конверсия проводилась в трех различных странах. Услуги по обогащению были закуплены у трех различных компаний. Для изготовления топлива имелось три сертифицированных завода, каждый из которых производил топливо разной конструкции. Поэтому законная цель обеспечения поставок может быть достигнута в значительной степени благодаря рыночным механизмам и, возможно, улучшена посредством определенных правительственных гарантий. Однако эта оценка может не быть обоснованной для всех стран, испытывающих обеспокоенность по поводу обеспечения

поставок. В таких случаях могут оказаться целесообразными механизмы или меры, согласно которым гарантии предоставляются поставщиками или международными консорциумами правительств или в соответствии с договоренностями, связанными с МАГАТЭ.

293. Дальнейшие договоренности о поставках могли бы включать МАГАТЭ в рамках механизмов, которые целесообразно изучить. Такие модели под руководством МАГАТЭ нет нужды разрабатывать детально. И действительно, из рассмотренных вариантов одним из наиболее подходящих, в наименьшей степени подверженным возможным финансовым, юридическим и техническим осложнениям, требующим минимальной новой институционализации и, по-видимому, наиболее легко осуществимым мог бы стать тот, при котором МАГАТЭ готово выполнять роль гаранта договоренностей о замещающих поставках топлива в соответствии с согласованными критериями в случае, если поставки ядерного топлива в государство приостановлены по причинам некоммерческого характера.

294. Если же МНА принимает форму совместной установки, то имеются два готовых прецедента: Urenco и EURODIF. Опыт Urenco, с его двухуровневым управлением под контролем правительственного Объединенного комитета, показал, что можно добиться успешного функционирования многонациональной концепции. Строгий надзор за технологией и укомплектованием персоналом, а также действенные гарантии и правильное международное разделение технических знаний могут снизить риск распространения и даже сделать более трудным односторонний “разрыв”. EURODIF также имеет успешные многонациональные показатели, обогащая уран только в одной стране и тем самым ограничивая все риски распространения, переключение, тайные параллельные программы, возможности “разрыва” и распространение технологий.

Переработка

295. На основе современных прогнозов в отношении ядерной энергии и принимая во внимание имеющиеся в настоящее время и сооружаемые мощности по переработке отработавшего топлива для легководных реакторов, по крайней мере в течение двух десятилетий в глобальных масштабах будут иметься достаточные мощности по переработке. Поэтому цели гарантий поставок МОХ топлива могут быть достигнуты в значительной степени без МПЯО, предусматривающих права собственности.

296. Случай переработки аналогичен случаю обогащения с точки зрения связанных с ним рисков распространения. Однако между установками по обогащению и переработке имеются различия:

- a. Меньшая степень срочности переработки отработавшего топлива, что может повлиять на экономическую осуществимость и сроки сооружения новых заводов по переработке.

- b. В то время как общепринятая практика возвращения переработанной продукции заказчикам создает риск распространения, МПЯО не будут создавать рисков, больших, чем существующие в нынешней ситуации. Однако если переработанная продукция будет удерживаться принимающей страной, риски распространения могут оказаться более высокими, в зависимости от выбора места осуществления МПЯО.
- c. Технология переработки более легкодоступна, чем технология обогащения, и поэтому рисками распространения нужно также заниматься на предыдущей стадии топливного цикла - ставя под гарантии отработавшее топливо, выгруженное из активных зон реакторов. В этом отношении следует отметить, что МПЯО, в соответствии с которым ядерное топливо арендуется, а отработавшее топливо возвращается в страну происхождения, позволяет избежать большинства рисков распространения, но требует, чтобы продавец топлива позаботился об утилизации отработавшего топлива.

297. В контексте переработки МАГАТЭ могло бы осуществлять предусмотренные в его Уставе полномочия требовать передачи ему на хранение излишков специальных расщепляющихся материалов, превышающих текущие национальные потребности. Для МПЯО, предусматривающих новую совместную установку, следует включать такие конструктивные особенности, улучшающие возможности постановки под гарантии, как совместное размещение установок, в том числе по хранению, особенности, улучшающие инвентаризацию и учет материалов, особенности, улучшающие сохранение и наблюдение; и варианты выбора процессов и хранения, делающие ядерные материалы менее подверженными переключению. Региональные установки могут вызывать необходимость транспортировки отработавшего топлива на большие расстояния с сопутствующими этому препятствиями. Поэтому, по мнению некоторых государств, желательно размещать совместно атомные электростанции, заводы по переработке, заводы по изготовлению МОХ топлива (или смешанного металлического топлива) и быстрые реакторы, работающие на МОХ топливе. Транспортировка отработавшего топлива, если она вообще производится, должна происходить на короткие расстояния.

298. Отличительной чертой переработки по сравнению с другими этапами топливного цикла является выделение делящегося материала и его реинтеграция в свежее топливо. Можно привести довод, что МПЯО, ввиду большего числа и лучшей координации поставщиков и заказчиков в единой организации, может обеспечивать лучшее согласование между выделением плутония и его потреблением в форме свежего топлива.

Захоронение отработавшего топлива

299. Многие организации хотели бы, чтобы захоронение ядерного топлива и отходов происходило только внутри стран. В соответствии с Базельской конвенцией ОЭСР открыло новые возможности, приняв решение о том, что токсичные отходы могут и должны подвергаться захоронению в пределах расширенного географического региона ОЭСР. Этот в высшей степени

разумный подход ни коим образом не нарушает экологических и этических норм хорошего поведения. Для ядерных отходов, безусловно, представляется разумным установить аналогичные региональные договоренности в “регионе ОЭСР/ЕС”, а также в остальном мире.

300. В настоящее время не существует рынка услуг по захоронению отработавшего топлива, поскольку нет настоятельной необходимости - ни с технической, ни с экономической точек зрения - иметь хранилища для окончательного захоронения даже на национальном уровне во многих странах. В перспективе более высокого уровня можно отметить, что рядом компаний предлагаются в международных масштабах различные услуги в ядерной области, от урановой руды до переработки. Почему в число таких услуг не может входить и окончательное захоронение, с тем чтобы добиться наилучшей физической безопасности, безопасности и экономических показателей?

301. Окончательное захоронение отработавшего топлива является потенциальным объектом применения многосторонних подходов. С ним связаны значительные экономические выгоды и выгоды в области нераспространения, хотя во многих странах оно сталкивается с правовыми, политическими проблемами и проблемами общественного признания. Агентству следует продолжить свои усилия в этом направлении, проводя работу в области всех лежащих в основе факторов и осуществляя политическое руководство с целью поощрения взятия таких обязательств. Например, МАГАТЭ могло бы организовать “Пилотный проект хранилища отработавшего топлива без конкретной площадки”, в рамках которого были бы детально проработаны все соответствующие технические, экономические, юридические и институциональные аспекты. Помимо МАГАТЭ, несмотря на юридические ограничения экспорта и импорта, могли бы активно подключиться такие другие региональные организации, как ОЭСР, Европейский союз и Североамериканское соглашение о свободной торговле.

302. Для того, чтобы добиться успеха, окончательное захоронение отработавшего топлива (а также радиоактивных отходов) в совместных хранилищах должно рассматриваться лишь в качестве одного из элементов более широкой стратегии параллельных вариантов. Во многих странах первостепенную важность сохраняют национальные решения. Это единственный подход для государств, где действуют или действовали в прошлом крупные ядерные программы. Для других государств с ядерными программами меньших масштабов необходим двойной подход, при котором осуществляются как национальные, так и международные решения. Небольшим странам следует иметь в виду различные варианты (национальные, региональные, международные) хотя бы с той целью, чтобы сохранять минимальную национальную техническую компетенцию, необходимую для действий в международном контексте.

303. Как представляется, помимо участвующих стран, определенную роль в достижении большего общественного признания международных окончательных хранилищ должно сыграть международное сообщество в целом. МАГАТЭ следует выдвигать предложения о более активной роли Агентства,

такой, как политические заявления и резолюции, выражающие широкую поддержку международных окончательных хранилищ и, возможно, более активной роли Агентства в качестве “зонтика” или спонсора таких проектов.

Хранение топлива

304. Установки по хранению эксплуатируются и сооружаются в ряде стран. Для услуг в этой области не существует международного рынка, за исключением готовности Российской Федерации принимать поставленное Россией топливо с возможным предложением поступать подобным образом в отношении другого отработавшего топлива. В этой связи хранение отработавшего топлива является также потенциальным объектом для применения многосторонних подходов, главным образом на региональном уровне. Хранение специальных ядерных материалов на нескольких безопасных и физически безопасных установках укрепит гарантии и физическую защиту. МАГАТЭ следует продолжать свои соответствующие усилия и поощрять взятие таких обязательств. Различные страны, имеющие современные хранилища, могли бы выступить с инициативами и принимать отработавшее топливо от других на промежуточное хранение. МАГАТЭ могло бы оказывать содействие этой договоренности, действуя в качестве “технического инспекционного агентства”, гарантирующего пригодность установки и применяющего меры по контролю и инспекциям в рамках современных гарантий.

Комбинированный вариант: лизинг топлива/возвращение топлива

305. В этой модели государство, сдающее топливо в аренду, предоставляет обещанное им топливо в рамках договоренности, которую оно отдельно заключает со своим собственным “поставщиком” ядерного топлива. Одновременно с тем, как правительство государства, сдающего топливо в аренду, выдает корпорации – “поставщику” топлива экспортную лицензию на отправление свежего топлива на реактор клиента, это правительство будет также объявлять о своем плане обращения с этим топливом после его выгрузки. Без конкретной схемы обращения с отработавшим топливом у государства, сдающего топливо в аренду, лизинговая сделка, конечно, не состоится. Сданное в аренду топливо после его извлечения из реактора и расхолаживания могло бы либо возвращаться в страну происхождения, обладающую титульным правом на него, либо, посредством сделки, в которой МАГАТЭ выполняет роль посредника, могло бы отправляться государству - третьей стороне или в находящийся где-либо многонациональный или региональный центр топливного цикла для хранения и окончательного захоронения.

306. Государство, получающее арендованное свежее топливо, может пожелать получить гарантии достаточных поставок топлива, заключая контракты с более чем одним правительством и одной международной корпорацией-поставщиком для обеспечения частей своих потребностей в перегрузке топлива, в рамках нескольких лизинговых сделок, каждая из которых покрывает лишь часть его потребностей в поставках топлива. Таким образом, оно получает более существенные гарантии на тот случай, когда даже одно предоставляющее

аренду государство и его соответствующая корпорация-“поставщик” по некоторой причине не смогут своевременно выполнить все свои обязательства. В таком случае пострадает лишь часть потребностей в перегрузке, и эта часть все же сможет быть компенсирована любым из его других “поставщиков” свежего топлива, располагающих определенными резервными “маховиковыми” мощностями. Если государство, получающее арендованное топливо, пользуется хорошей репутацией в смысле своих обязательств по гарантиям (включая дополнительный протокол), то оно могло бы воспользоваться посредничеством МАГАТЭ для того, чтобы убедить различные предоставляющие аренду страны разрешить своим корпорациям-“поставщикам” топлива предоставить свое топливо в рамках договоренностей о лизинге и возвращении.

307. Слабым звеном вышеизложенной договоренности является готовность, а в действительности политическая возможность государства, сдающего топливо в аренду, забирать обратно отработавшее топливо, которое оно предоставило в соответствии с лизинговым контрактом. Любому государству может оказаться достаточно затруднительно с политической точки зрения принимать отработавшее топливо, поступающее не с его собственных реакторов (т. е. реакторов, производящих электроэнергию непосредственно для нужд его граждан). И все же, для того чтобы сделать любую сделку сдачи в аренду и возвращения заслуживающей доверия, должна быть обеспечена твердая гарантия возвращения отработавшего топлива из страны, в которой оно использовалось; в противном случае вся договоренность становится спорной. В этом отношении государствам, имеющим подходящие площадки для захоронения и испытывающим серьезную обеспокоенность по поводу рисков распространения, следует действовать с опережением, предлагая решения, а также выявляя проблемы, и обязательство об отказе от обогащения и переработки в закупающем государстве должно подкрепить эти усилия.

308. В качестве альтернативы, МАГАТЭ могло бы способствовать созданию многонациональных или региональных хранилищ отработавшего топлива или законченных центров топливного цикла, в которые могло бы направляться отработавшее топливо, принадлежащее государству, сдающему топливо в аренду, и использованное в других местах. Таким образом, МАГАТЭ могло бы стать активным участником в региональных хранилищах отработавшего топлива или схемах захоронения отработавшего топлива третьей стороны, тем самым делая договоренности о поставках со сдачей в аренду и возвращением топлива предложениями, более заслуживающими доверия.

Другие варианты

309. Концепция “центров топливного цикла” также заслуживает рассмотрения. Такие центры могли бы объединять в одном месте несколько сегментов топливного цикла, например обработку и обогащение урана, изготовление топлива (включая МОХ), хранение и переработку отработавшего топлива. Региональным центрам топливного цикла присущи большинство преимуществ других МПЯО, в частности в том, что касается физической безопасности и транспортировки материала. Дальнейший шаг - дополнительное совместное

размещение атомных электростанций - привел бы к созданию истинного "ядерно-энергетического парка"- интересной и более долгосрочной концепции, заслуживающей дальнейшего исследования.

310. В модели сотрудничества можно также было бы предусмотреть вариант, при котором компании в рамках различных частей топливного цикла сотрудничают и таким образом предоставляют заказчику разнообразные - или даже все - услуги, требуемые для использования ядерной энергии.

Глава 6 - Перекрывающиеся вопросы

311. Помимо пересекающихся факторов, связанных с осуществлением МПЯО, таких, как технические, юридические и связанные с гарантиями факторы, обсужденные выше в главе 4, существует ряд перекрывающихся вопросов, главным образом широкого политического характера, имеющих отношение к восприятию осуществимости и желательности МПЯО. Эти вопросы могут иметь решающее значение при любых будущих усилиях, направленных на разработку, оценку и осуществление таких подходов на национальном и международном уровнях.

Соответствующие статьи ДНЯО

312. Сотрудничество в области мирного использования ядерной энергии, ранее явившееся основой для создания МАГАТЭ, является существенно важным элементом ДНЯО.

313. Статья IV.1 Договора гласит, что никакое положение этого Договора не следует толковать как затрагивающее *“неотъемлемое право всех участников Договора развивать исследования, производство и использование ядерной энергии в мирных целях без дискриминации и в соответствии со статьями I и II”* ДНЯО. В соответствии со статьей IV.2 все участники Договора обязуются *“способствовать возможно самому полному обмену оборудованием, материалами, научной и технической информацией об использовании ядерной энергии в мирных целях и имеют право участвовать в таком обмене”*. В этом же пункте содержится требование, чтобы участники Договора, которые в состоянии делать это, *“сотрудничали в деле содействия, по отдельности или совместно, с другими государствами или международными организациями, дальнейшему развитию применения ядерной энергии в мирных целях, особенно на территориях других [ГНЯО - участников ДНЯО], с должным учетом нужд развивающихся районов мира.”*

314. Таким образом, в Договоре недвусмысленно подтверждается неотъемлемое право государств использовать ядерную энергию в мирных целях. Обязательство всех государств-участников сотрудничать в деле дальнейшего развития ядерной энергии, а ГОЯО - проводить работу в направлении разоружения явилось политическим соглашением, обеспечившим основу для того, чтобы ГНЯО воздерживались от приобретения ядерного оружия. Без включения статьи IV и статьи VI Договор не был бы принят и не обеспечил бы того широкого присоединения к нему, которое имело место впоследствии. Статья IV была особенно тщательно сформулирована с той целью, чтобы предотвратить любую попытку повторного истолкования ДНЯО таким образом, чтобы воспрепятствовать праву страны на мирные ядерные технологии - до тех пор, пока технология не используется для производства ядерного оружия.

315. ГНЯО выражали неудовлетворение по поводу того, что они во все большей степени рассматривают в качестве несбалансированности в ДНЯО: что посредством введения со стороны ГОЯО и промышленно развитых ГНЯО

ограничений на поставки материалов и оборудования ядерного топливного цикла эти государства отходят от своей первоначальной гарантии - содействовать возможно самому полному обмену, как упомянуто в статье IV, и оказывать ГНЯО помощь в развитии применений ядерной энергии. Существует также обеспокоенность по поводу того, что могут быть введены дополнительные ограничения в отношении статьи IV.

316. Статья VI Договора обязывает ГОЯО-участников "добросовестно продолжать переговоры об эффективных мерах скорейшего прекращения гонки ядерных вооружений и ядерного разоружения". Многие ГНЯО также считают осуществление ГОЯО статьи VI ДНЯО неудовлетворительным так же, как и невведение в силу Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) и тупик в переговорах по Д(ЗП)РМ. Подобные обеспокоенности способствовали возникновению у многих ГНЯО убежденности в том, что договоренность ДНЯО подвергается разрушению.

Гарантии и меры экспортного контроля

317. Некоторые государства выдвигали довод, что, если целью МПЯО является просто укрепление режима ядерного нераспространения, а не сосредоточение внимания на МПЯО, то, возможно, было бы лучше сконцентрироваться на существующих элементах самого этого режима, например, стремясь к достижению универсальности Дополнительного протокола (ДП) к соглашениям о гарантиях МАГАТЭ и универсализации многосторонних мер экспортного контроля, таких, как оговоренные в резолюции 1540 (2004) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций, которая требует, чтобы все государства укрепили свои меры экспортного контроля с целью предотвращения получения оружия массового уничтожения и связанных с ним материалов негосударственными субъектами.

318. Риски, связанные с распространением чувствительных ядерных технологий, следует контролировать прежде всего посредством действенной и эффективной с точки зрения затрат системы гарантий. МАГАТЭ и региональные системы гарантий проделали в этих областях громадную работу. Хорошо и рационально применяемые гарантии являются наиболее действенным способом обнаружения и сдерживания дальнейшего распространения и предоставления государствам-участникам возможности заверить других в том, что они соблюдают свои обязательства по гарантиям. Иными словами, система гарантий МАГАТЭ сама по себе представляет своего рода многосторонний подход к нераспространению. Безусловно, успехи в области технологий требуют укрепления и обновления гарантий при одновременной защите коммерческих, технологических и промышленных секретов. Поэтому прежде всего само соглашение о всеобъемлющих гарантиях, а также принятие дополнительного протокола и его разумное соблюдение на основе анализа риска на уровне государства являются важнейшими мерами

против дальнейшего ядерного распространения.²⁷ Дополнительный протокол доказал, что он предусматривает дополнительные, необходимые и действенные средства проверки, защищая в то же время законные национальные интересы в областях физической безопасности и конфиденциальности. Непрерывное применение Дополнительного протокола в государстве может обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленных материалов и деятельности в этом государстве. Наряду с соглашением о всеобъемлющих гарантиях Дополнительный протокол должен фактически стать стандартом гарантий.

319. Несмотря на вышеизложенное, МАГАТЭ следует стремиться к дальнейшему укреплению осуществления гарантий. Например, ему следует пересмотреть три аспекта своей системы проверки:

- a. Следует регулярно обновлять технические приложения к Дополнительному протоколу, с тем чтобы отражать постоянное развитие ядерных методов и технологий.
- b. Осуществление дополнительного протокола требует надлежащих ресурсов и твердого обязательства о его решительном применении. Следует напомнить, что Типовой дополнительный протокол обязывает МАГАТЭ не применять ДП механистическим или систематическим образом. Поэтому МАГАТЭ следует перераспределять свои ресурсы на проблемные области, а не направлять их государствам, использующим наибольшие количества ядерного материала.
- c. Механизмы санкций в случае серьезного нарушения или несоблюдения соглашения о гарантиях. Достаточно ли прогрессивны эти механизмы для того, чтобы они действовали в качестве эффективного средства сдерживания? МАГАТЭ следует дополнительно рассмотреть надлежащие меры для применения в случае нарушений различной степени.

²⁷ При принятии Типового дополнительного протокола Совет управляющих МАГАТЭ предложил Генеральному директору:

a. использовать этот типовой протокол в качестве стандарта для дополнительных протоколов, которые должны заключить государства и другие стороны соглашений о всеобъемлющих гарантиях с Агентством (такие протоколы должны содержать все меры, предусмотренные в типовом протоколе);

b. проводить переговоры по дополнительным протоколам или другим юридически обязывающим соглашениям с государствами, обладающими ядерным оружием, включающим те предусмотренные в Типовом дополнительном протоколе меры, которые каждое государство, обладающее ядерным оружием, определяет в качестве мер, способных внести вклад в достижение целей данного протокола в плане нераспространения и эффективности при их осуществлении в отношении этого государства, а также в качестве мер, согласующихся с обязательствами данного государства в соответствии со статьей I ДНЯО;

c. проводить переговоры по дополнительным протоколам с другими государствами, которые в целях содействия повышению действенности и эффективности гарантий готовы принять меры, предусмотренные в Типовом дополнительном протоколе.

320. Руководящие принципы для экспорта и их осуществление являются важной линией обороны для предотвращения распространения. Недавние события показали, что криминальные сети могут находить пути обхода существующих мер контроля с целью снабжения тайной деятельности. И все же следует помнить, что все государства - участники ДНЯО несут в соответствии со статьей III.2 Договора обязательство осуществлять меры экспортного контроля. Это обязательство было вновь подтверждено резолюцией 1540 Совета Безопасности для всех членов Организации Объединенных Наций. Поэтому следует расширить круг участников разработки и осуществления мер экспортного контроля и следует транспарентным образом, с привлечением всех государств разработать согласованные в многостороннем порядке меры экспортного контроля.

321. В действительности основными техническими барьерами против распространения остаются действенное и универсальное осуществление гарантий МАГАТЭ в соответствии с соглашениями о всеобъемлющих гарантиях и дополнительными протоколами и меры экспортного контроля. Оба должны быть как можно более прочными в своих собственных положительных качествах. МПЯО станут дополнительными механизмами для укрепления существующего режима нераспространения.

Добровольное участие в МПЯО или использование норм, имеющих обязательную силу

322. Современная юридическая основа не обязывает страны участвовать в МПЯО: политическая обстановка делает маловероятным установление в каком-либо ближайшем времени такой нормы. Поэтому более перспективным может оказаться установление МПЯО на основе **добровольного** участия. При добровольных договоренностях, охватывающих обеспечение поставок, страны-получатели могли бы на время действия соответствующего контракта на поставку отказаться от сооружения и эксплуатации чувствительных установок топливного цикла и принять гарантии по высшим современным стандартам, включая всеобъемлющие гарантии и Дополнительный протокол. Вопрос о том, где необходимо проводить демаркационную линию между разрешенной деятельностью в области НИОКР и охватываемой отказом деятельностью по разработке и сооружению, требует дальнейшего рассмотрения. При добровольных МПЯО, связанных с установками, участвующие страны, по-видимому, могли бы брать обязательство о проведении соответствующей деятельности исключительно в рамках общей структуры МПЯО.

323. В реальных условиях страны будут заключать подобные многосторонние договоренности в соответствии с экономическими и политическими стимулами и отрицательными факторами, присущими этим договоренностям. Для успешных переговоров, создания и функционирования МПЯО будет необходима политическая обстановка взаимного доверия и консенсуса между партнерами, основанная на полном соблюдении согласованных обязательств партнеров в области ядерного нераспространения.

324. Кроме того, новая **имеющая обязательную силу** международная норма, оговаривающая, что чувствительная деятельность в области ядерного топливного цикла должна проводиться исключительно в контексте МПЯО и не осуществляется более в качестве национального обязательства, способствовала бы изменению сферы охвата статьи IV ДНЯО. Формулировка этой статьи и история переговоров по ней подчеркивают право каждого участника с хорошей репутацией выбирать свой национальный топливный цикл на основе собственных суверенных соображений. Это право не является независимым от добросовестного соблюдения обязательств в соответствии со статьями I и II. Но если это условие выполняется, то не существует никакого юридического барьера на пути к тому, чтобы каждое государство-участник осуществляло всю деятельность в области топливного цикла на национальной основе. Отказ от этого права изменил бы поэтому “договоренность”, лежащую в основе ДНЯО.

325. Такое фундаментальное изменение вовсе не оказывается невозможным, если участники согласятся с ним в более широких переговорных рамках. Для ГНЯО такая новая договоренность может, вероятно, быть реализована только посредством универсальных принципов, применимых ко всем государствам, и после дополнительных шагов ГОЯО в отношении ядерного разоружения. Кроме того, одним из предварительных условий безусловных многосторонних обязательств мог бы также явиться поддающийся проверке Д(ЗП)РМ. Поскольку такой договор прекратил бы право любых участвующих государств, обладающих ядерным оружием, и государств, не являющихся участниками ДНЯО, эксплуатировать установки по переработке и обогащению для целей ядерных взрывных устройств, он вывел бы их на один уровень - в отношении такой деятельности - с государствами, не обладающими ядерным оружием. Новые ограничения применялись бы в отношении всех государств и установок, связанных с соответствующими технологиями, без исключения. В это время многосторонние договоренности могли бы стать универсальным, имеющим обязательную силу принципом. Можно также задать вопрос, какими могли бы быть условия, требуемые ГОЯО и государствами, не являющимися участниками ДНЯО, для взятия обязательств по связанным с ними МПЯО, имеющим обязательную силу.

Государства, обладающие ядерным оружием, и государства, не являющиеся участниками ДНЯО

326. Материал, пригодный для использования в оружии (запасы и потоки) и чувствительные установки, способные производить такой материал, расположены преимущественно в ГОЯО и государствах, не являющихся участниками ДНЯО. В то время как обсужденный в предыдущих главах вопрос вызывал беспокойство по поводу сооружения таких установок в ГНЯО в контексте МПЯО, возникающий здесь вопрос заключается в том, как МПЯО для существующих или будущих чувствительных установок должны включать ГОЯО или государства, не являющиеся участниками ДНЯО, в свете возможности того, что производимый на них ядерный материал мог бы способствовать программе создания ядерного оружия такого государства. Это вновь показывает актуальность Д(ЗП)РМ.

327. Возможность вовлечения в МПЯО ГОЯО и государств, не являющихся участниками ДНЯО, в действительности следует рассматривать на раннем этапе. До тех пор, пока МПЯО остаются добровольными, ничто не должно препятствовать участию в МПЯО таких государств. В действительности Франция (в связи с договоренностью EURODIF) и Соединенное Королевство (в связи с Urenco) являются примерами такого участия. Превращая существующие гражданские установки в МПЯО, подлежащие применению гарантий и требований физической безопасности, такие государства демонстрировали бы свою поддержку нераспространения и мирного международного ядерного сотрудничества. Если бы планировалось участие в одном и том же МПЯО государств - участников ДНЯО и государств, не являющихся участниками этого договора, то это потребовало бы изменения политики с стороны участвующих государств - участников ДНЯО.

Риск “разрыва” и другие риски

328. Независимо от добровольного или обязательного статуса, многосторонним установкам присуща общая с национальными установками потенциальная слабость, а именно, риск “разрыва” со стороны принимающей страны: например, посредством создания политической чрезвычайной ситуации, высылки многонационального персонала, выхода из ДНЯО (и тем самым прекращения действия своего соглашения о гарантиях) и эксплуатации многосторонней установки без международного контроля. Для того чтобы многосторонние установки были приемлемыми, необходимо заниматься проблемами этого риска. Тем не менее, МПЯО обеспечивают лучшую защиту, чем национальные установки, если они эксплуатируются многонациональным персоналом и на них осуществляются переплетающиеся виды деятельности. Как минимум, такой разрыв вызвал бы отчуждение партнеров по МПЯО, возможно, привел бы к некоторого рода репрессивным мерам, повышению политической температуры и явился бы для международного сообщества (и МАГАТЭ) заблаговременным уведомлением о неблагоприятном положении дел - как следует надеяться, за 3 месяца, с тем чтобы можно было что-то предпринять в этой связи. В качестве дальнейшей меры, предотвращающей разрыв, государства - участники ДНЯО, желающие быть принимающей стороной или участниками МПЯО, могли бы по выбору отказаться от своих прав в соответствии со статьей X.1 Договора или разрешить продолжить применение гарантий и/или взять обязательство о возвращении оборудования и материалов, полученных путем участия в МПЯО.

329. Совет Безопасности Организации Объединенных Наций в качестве международного органа, несущего основную ответственность за поддержание международного мира и безопасности, должен быть готов отреагировать на такое действие, поскольку выход из ДНЯО может рассматриваться как угроза международному миру и безопасности.

330. Разрыв с ДНЯО стал бы явным вызовом режиму нераспространения и безопасности международного сообщества. Однако в любое соглашение о создании МПЯО следует включить несколько других сценариев

распространения, имеющих более конкретную связь с концепцией МПЯО. Одним из них является возможность выхода из МПЯО (иными словами, “переход к национальному подходу”) без выхода из ДНЯО. Второй связан с использованием не по назначению технологии на своей территории сторонами МПЯО, не являющимися принимающей стороной, с применением ноу-хау, приобретенного через МПЯО.

Обеспечение выполнения требований

331. В конечном итоге успех всех усилий, направленных на совершенствование режима ядерного нераспространения, зависит от эффективности механизмов соблюдения и надзора за выполнением требований. Меры по обеспечению выполнения требований в случае несоблюдения могут быть частично улучшены посредством юридических положений МПЯО, в которых будет тщательно оговорено определение того, что составляет нарушение, кем будут оцениваться такие нарушения, и будут указаны возможные меры по обеспечению выполнения требований, которые могли бы непосредственно применяться партнерами в дополнение к более широким политическим средствам.

332. Однако укрепленные гарантии, МПЯО, или новые обязательства государств не в полной мере достигнут своих целей, если международное сообщество не будет решительно реагировать на серьезные случаи несоблюдения, будь то переключение, тайная деятельность или “разрыв”. Ответные меры необходимо принимать на четырех уровнях, в зависимости от конкретного случая: это партнеры несоблюдающего государства по МПЯО; МАГАТЭ; государства - участники ДНЯО; и Совет Безопасности ООН. В тех случаях, когда таких мер в настоящее время не существует, должны иметься и использоваться соответствующие процедуры и меры на всех четырех уровнях с целью борьбы со случаями несоблюдения, подчеркивая, что государствам, нарушающим договора и договоренности, не должно быть позволено делать это беспрепятственно.

Глава 7 - Многосторонние подходы в ядерной области: будущее

333. Как отмечено в главе 3, осуществленные в прошлом инициативы в отношении многостороннего сотрудничества в ядерной области не приводили к каким-либо ощутимым результатам. Проблемы распространения не воспринимались в качестве достаточно серьезных. Экономические стимулы редко были достаточно сильными, и основную обеспокоенность вызывало обеспечение поставок. Определенную роль играли также национальная гордость и ожидание технологических и экономических побочных эффектов ядерной деятельности. Многие из этих соображений, вероятно, по-прежнему актуальны и сегодня. Однако результат балансировки этих соображений сегодня, в условиях возможного увеличения числа ядерных установок в течение следующих десятилетий и возможного усиления опасностей распространения, может действительно создать политическую обстановку, в большей степени способствующую применению МПЯО в 21-м веке.

334. Потенциальные преимущества МПЯО для режима нераспространения являются как символическими, так и практическими. В качестве меры по укреплению доверия многосторонние подходы потенциально могут обеспечивать для партнеров и для международного сообщества повышенную уверенность в том, что наиболее чувствительные части гражданского топливного ядерного цикла менее уязвимы в отношении использования не по назначению для оружейных целей. Совместные установки с многонациональным персоналом обеспечивают большую степень надзора за всеми участниками МПЯО со стороны коллег и партнеров и могут также создавать препятствия для “разрыва” партнера - принимающей стороны. МПЯО также уменьшают число площадок, на которых эксплуатируются чувствительные установки, тем самым сдерживая риски распространения; и они снижают число потенциальных точек доступа негосударственных субъектов к чувствительному материалу. Кроме того, эти подходы могут также потенциально способствовать непрерывному использованию ядерной энергетики в мирных целях и улучшить перспективы безопасного и экологически щадящего хранения и захоронения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов.

335. Многосторонние подходы могли бы также предоставлять выгоды эффективности затрат и масштабной экономии для меньших стран или для стран с ограниченными ресурсами, обеспечивая в то же время выгоды использования ядерных технологий. Аналогичные выгоды достигнуты в контексте других высокотехнологичных технологических секторов, таких, как авиационный и аэрокосмический.

336. Однако аргументы в пользу МПЯО не полностью очевидны. Государства с различными уровнями технологии, различными степенями институционализации, экономического развития и ресурсами и конкурирующими политическими соображениями могут не все приходиться к одинаковым выводам в отношении выгод, удобства и желательности МПЯО. Некоторые могут выдвигать довод, что многосторонние подходы указывают на

утрату или ограничение суверенитета государства и независимых прав собственности и контроля над важнейшим технологическим сектором, несправедливо оставляя коммерческие выгоды этих технологий всего лишь нескольким странам. Другие могут утверждать, что многосторонние подходы могли бы приводить к дальнейшему распространению чувствительных технологий и потере контроля над ними и приводить к более высоким рискам распространения.

337. Одним из наиболее важных шагов является разработка действенных механизмов гарантий поставок материалов и предоставления услуг, которые коммерчески конкурентоспособны, свободны от монополий и не содержат политических ограничений. Действенные гарантии поставок должны будут включать резервные источники поставок на тот случай, если поставщик в рамках МПЯО не сможет предоставить требуемый материал или услуги. В этом контексте МАГАТЭ могло бы играть ведущую роль в качестве некоторого рода гаранта в международном механизме чрезвычайных поставок.

338. Потребуется выработка как на уровне государства, так и на коммерческом уровне соответствующих организационных и институциональных договоренностей. В договоренностях на государственном или правительственном уровне было бы необходимо точно определить, например, обязательства по гарантиям и степень ограничения параллельной национальной деятельности в области ядерного топливного цикла в участвующих государствах. На коммерческом уровне было бы необходимо четко сформулировать такие вопросы, как распределение прав собственности, финансовые обязательства и эксплуатация установки.

339. Важно также организовать по мере необходимости международный надзор за МПЯО, с тем чтобы добиться уверенности партнеров в надлежащей безопасности и физической безопасности предлагаемой установки.

340. Подводя итоги, Группа экспертов по многосторонним подходам для ядерного топливного цикла рассмотрела различные аспекты топливного цикла, выявила ряд вариантов для МПЯО, заслуживающих дальнейшего рассмотрения, и отметила ряд аргументов “за” и “против” для каждого из этих вариантов. Следует надеяться, что доклад Группы экспертов послужит в качестве структурного элемента или в качестве рубежа. Он не должен означать конца пути. МПЯО вносят потенциально полезный вклад в устранение основных обеспокоенностей по поводу обеспечения поставок и нераспространения.

341. Между тем, Группа рекомендует принять меры по укреплению общих мер контроля в отношении ядерного топливного цикла и передачи технологии, включая гарантии и меры экспортного контроля: первых - посредством содействия универсальному присоединению к Дополнительным протоколам, а последних - путем более строгого осуществления руководящих принципов и всеобщего участия в их разработке.

342. Для того чтобы сохранить импульс, Группа рекомендует государствам - членам МАГАТЭ, самому МАГАТЭ, ядерной промышленности и другим ядерным организациям уделять внимание многосторонним подходам в ядерной области в целом и в частности пяти предлагаемым ниже подходам.

Пять предлагаемых подходов

Цель повышения гарантий ядерного нераспространения, связываемых с гражданскими ядерными топливными циклами, при одновременном сохранении гарантий поставок и предоставления услуг во всем мире могла бы быть достигнута посредством комплекса постепенно вводимых многосторонних подходов в ядерной области (МПЯО):

- 1.** Укрепление в каждом конкретном случае **существующих коммерческих рыночных механизмов** посредством долгосрочных контрактов и транспарентных договоренностей поставщиков при правительственной поддержке. Примерами могли бы быть: лизинг топлива и возвращение топлива, коммерческие предложения о хранении и захоронении отработавшего топлива и коммерческие банки топлива.
- 2.** Разработка и осуществление **международных гарантий поставок** с участием МАГАТЭ. Следует изучить различные модели, прежде всего с участием **МАГАТЭ в качестве гаранта** предоставления услуг, например, в качестве администратора банка топлива.
- 3.** Содействие добровольному превращению существующих установок в МПЯО и рассмотрение их в качестве **мер по укреплению доверия** с участием государств - участников ДНЯО, не обладающих ядерным оружием и обладающих ядерным оружием, и государств, не являющихся участниками ДНЯО.
- 4.** Создание, посредством добровольных соглашений и контрактов, **многонациональных и особенно региональных МПЯО для новых установок** на основе совместных прав собственности, прав заимствования или совместного управления для ядерных установок начальной стадии и конечной стадии, таких, как установки по обогащению урана; переработке топлива; захоронению и хранению отработавшего топлива (и их комбинации). Этой цели послужили бы также интегрированные ядерно-энергетические парки.
- 5.** Сценарий дальнейшего расширения использования ядерной энергии во всем мире мог бы потребовать разработки **ядерного топливного цикла с более прочными многосторонними договоренностями** - в рамках регионов или континентов - **и расширенного сотрудничества** с участием МАГАТЭ и международного сообщества.

Приложение 1 – Письмо Генерального директора

11 июня 2004 года

Уважаемый г-н,

В качестве эксперта по вопросам ядерного топливного цикла и нераспространения Вы, возможно, следили за недавними международными дискуссиями по вопросам необходимости дальнейшего укрепления режима ядерного нераспространения. Некоторые из предложений и инициатив в этом отношении сосредоточены на связанных с нераспространением выгодах более эффективных мер контроля над такими входящими в ядерный топливный цикл наиболее чувствительными с точки зрения распространения технологиями, как обогащение и переработка.

На сессии Совета управляющих Агентства в марте 2004 года я сигнализировал о своем намерении создать группу экспертов для рассмотрения вариантов и выработки предложений об улучшенных мерах контроля, включая возможные многосторонние договоренности о надзоре, для начальной и конечной стадий ядерного топливного цикла. По моему мнению, работа такой группы явится важным вкладом в текущие дебаты по данному вопросу. Кроме того, я ожидаю, что эта работа может привести к практическим предложениям, которые, в случае их осуществления, могли бы обеспечить более высокую уверенность международного сообщества в том, что чувствительные части ядерного топливного цикла менее уязвимы в отношении использования не по назначению для целей распространения, и тем самым способствовать непрерывному использованию ядерной энергии в мирных целях.

После консультаций и в качестве признания ваших общих и экспертных знаний я рад предложить Вам принять участие в личном качестве в работе Международной группы экспертов, которую я создаю с задачей подготовки к весне 2005 года первоначального исследования вышеуказанных вопросов. Надеюсь, что Вы сможете принять это приглашение, а также организовать необходимое финансирование Вашего участия.

Я пригласил г-на Бруно Пелло (Mr. Bruno Pellaud), бывшего заместителя Генерального директора по вопросам гарантий и проверки, быть председателем этой Группы экспертов. На основе обсуждений с ним я предлагаю, чтобы первое совещание группы состоялось в период с 30 августа по 3 сентября 2004 года в Центральных учреждениях Агентства в Вене. Ожидается, что для завершения своей работы группе потребуется до четырех совещаний в Вене.

Круг ведения Группы прилагается. Я просил г-на Пелло связаться с Вами по вопросам дополнительных подробностей и информации в связи с организацией совещаний Группы.

Искренне Ваш,

(Подпись) Мохамед ЭльБарадей

Круг ведения:

- a. Выявить и проанализировать вопросы и варианты, относящиеся к многосторонним подходам к начальной и конечной стадиям ядерного топливного цикла;
- b. Сделать обзор политических, юридических, связанных с физической безопасностью, экономических и технологических стимулов и сдерживающих факторов сотрудничества в рамках многосторонних договоренностей в отношении начальной и заключительной стадий ядерного топливного цикла; и
- c. Провести краткое рассмотрение исторического и современного опыта и анализа, связанного с многосторонними договоренностями в области топливного цикла, имеющими отношение к работе Группы экспертов.

Приложение 2 – Участники и привлеченные эксперты

А.1.1. Члены Группы экспертов

Г-н Бруно Пелло (председатель)	<i>бывший заместитель Генерального директора МАГАТЭ по вопросам гарантий; Президент компании «Swiss Nuclear Forum», Швейцария</i>
Г-н Сергей Андропенков	<i>Заместитель директора, Департамент охраны труда и экологии Казатомпром Национальная атомная компания Казахстан</i>
Г-н Хавьер Арнаис де Гесала	<i>управляющий по вопросам закупок урана Компания «ENUSA Industria Avanzadas, SA» Испания</i>
Г-н Патрис Бернар	<i>Директор отдела ядерного развития и инноваций, DEN/DDIN, Франция</i>
Г-н Раффаэле Ди Сапиа	<i>Заместитель директора по внешним сношениям, ENEA Италия</i>
Г-н Мел Дрэйпер	<i>Директор отдела нераспространения Министерства торговли и промышленности Соединенное Королевство</i>
Г-н Тетсуя Эндо	<i>Специальный помощник Министра иностранных дел Япония</i>
Г-н Гидеон Франк	<i>Генеральный директор Комиссия по атомной энергии Израиля Израиль</i>

Г-н Рави Б. Гровер	<i>Директор, группа стратегического планирования, Департамент атомной энергии Индия</i>
Г-н Хванг Йонг Соо	<i>Старший научный сотрудник Корейский научно-исследовательский институт по атомной энергии (KAERI) Республика Корея</i>
Г-н Тарик Осман Хайдер	<i>Посол Заместитель министра иностраннных дел по вопросам ООН и экономической координации Министерство иностраннных дел Пакистан</i>
Г-н Джамал Кхаэр Ибрахим	<i>Специальный сотрудник по вопросам международной ядерной политики Бюро Генерального директора Институт ядерных технологий и исследований Малайзия</i>
Г-н Лэнс Джозеф	<i>бывший постоянный представитель при МАГАТЭ Австралия</i>
Г-н Махмуд Карем	<i>Помощник министра иностраннных дел по многосторонним вопросам, Посол в Бельгии, Люксембурге, постоянный представитель при ЕС Министерство иностраннных дел Египет</i>
Г-н Юкка Лааксонен	<i>Генеральный директор, STUK (ядерный регулирующий орган) Финляндия</i>
Г-н Лю Цзуньци	<i>Старший инженер Компания «China Nuclear Energy Industry Corporation (CNEIC)» Китай</i>

Г-н Аренд Меербург	<i>бывший посол советник департамента политики безопасности Министерство иностранных дел Нидерланды</i>
Г-н Роберт Моррисон	<i>бывший генеральный директор компании «Natural Resources Canada» Канада</i>
Г-н Харальд Мюллер	<i>Директор Франкфуртский исследовательский институт мира, PRIF Германия</i>
Г-н Сайрус Нассери	<i>бывший посол при ООН и Конференции по разоружению Иран</i>
Г-н Павел П. Полуэктов	<i>Директор Департамент обращения с радиоактивными отходами, Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им. Бочвара Российская Федерация</i>
Г-н Ричард Дж.К. Стрэтфорд	<i>Директор офиса по ядерно- энергетическим вопросам Бюро по нераспространению государственный департамент Соединенные Штаты Америки</i>
Г-н Ларс Йеран Стремберг	<i>Консультант Министерство иностранных дел Швеция бывший старший научный сотрудник Шведского агентства оборонных исследований</i>

Г-н Валдо Э. **Штумпф**

*профессор физической
металлургии
бывший руководитель
Южноафриканской
атомно-энергетической
корпорации
Южная Африка*

Г-н Антонио Х. **Валим Геррейру**

*директор
департамента международных
организаций
Бразилия*

Г-н Педо Рауль **Вильягра Дельгадо**

*Посол, координатор,
Бюро стратегических проектов
Министерство иностранных дел
Аргентина*

Г-н Ханс **Риотт** (наблюдатель)

*Руководитель,
Отдел радиационной защиты и
обращения с отходами
Агентство по ядерной энергии
ОЭСР*

Члены группы экспертов принимали участие в работе группы в личном качестве.

Консультанты

Г-н Вильгельм Гмелин

*бывший директор
инспекторат Евратома
Германия*

Г-н Лоуренс Шейнман

*почетный профессор
Институт международных
исследований Монтре
США*

Поддержка со стороны МАГАТЭ

В работу группы внесли вклад следующие сотрудники МАГАТЭ: г-жа Фиона Симпсон (“хранитель текста”) и г-н Тарик Рауф (секретарь по научным вопросам); г-н Алан МакДоналд, г-н Владимир Каграманян (бывший сотрудник) и г-н Жан-Мария Потье; г-н Джон Реймс (бывший сотрудник) и г-жа Лаура Роквуд; г-жа Джилл Кули, г-н Мазхар Сайед, г-н Экард Хаас и г-н Маттиас Голь (стажер) и г-жа Елена Берго, административная поддержка.

Внешняя поддержка

Работе группы оказывали поддержку экспертные знания и презентации специалистов со стороны: г-на Пэта Алсона (Urenco), г-на Филипа Сиуэлла и г-на Чарлза Юлиша (компания «US Enrichment Corporation»), г-на Жана-Луи Лемаршана и г-жи Кэролайн Джорант (AREVA), г-на Чарлза МакКомби (Arius Association) и г-на Алексея Григорьева и г-на Сергея Ручкина (ТЕНЕКС).

Приложение 3 - Сокращения

^{235}U	Уран 235
^{238}U	Уран 238
ДП	Дополнительный протокол (IAEA INFCIRC/540 (Corr.))
BNFL	Компания «British Nuclear Fuels Limited»
КГП	Комитет по гарантированным поставкам (1980-1987)
КФЗЯМ	Конвенция о физической защите ядерного материала (1980 год)
ДВЗЯИ	Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний
DIV	Проверка информации о конструкции
КНДР	Корейская Народно-Демократическая Республика
ЕК	Европейская комиссия
EMIS	Электромагнитное разделение изотопов
ЕС	Европейский союз
Евратом	Европейское сообщество по атомной энергии
EURODIF	Usine EUROpéenne d'enrichissement par DIFfusion gazeuse (Европейский консорциум по газодиффузионному обогащению урана)
Д(ЗП)РМ	Договор о (запрещении производства) расщепляющегося материала
Форатом	Европейский атомный форум
GDP	Газодиффузионная установка
ВОУ	высокообогащенный уран ($^{235}\text{U} \geq 20\%$)
	Высокоактивные отходы
ЦУ	Центральные учреждения
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
МОЯТЦ	Международная оценка ядерного топливного цикла (1977-1980 годы)
INFCIRC	Информационный циркуляр
МХЯМ	Международное хранение ядерных материалов
ИНПРО	Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (2000 -...)
МХП	(Группа экспертов по) международному хранению плутония (1978-1982 годы)
ИТ	Информационная технология
JNC	Японский институт по разработке ядерного цикла
кВт.ч	Киловатт-час
LES	Компания «Louisiana Enrichment Services»
НОУ	Низкообогащенный уран ($^{235}\text{U} < 20\%$)
LFUA	Ограниченный по частоте необъявленный доступ

LWR	Легководный реактор
МПЯО	Многосторонние подходы в ядерной области
МОХ	Смешанное оксидное топливо (смесь оксидов урана и плутония, используемая в качестве реакторного топлива)
МРС&А	Защита, контроль и учет материала
МВт(эл.)	Мегаватт электрической мощности
АЯЭ	Агентство по ядерной энергии (специализированное агентство в рамках ОЭСР)
ГНЯО	Государство, не обладающее ядерным оружием
ДНЯО	Договор о нераспространении
ГЯП	Группа ядерных поставщиков
ГОЯО	Государство, обладающие ядерным оружием, в соответствии с ДНЯО
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
Pu	Плутоний
PuO ₂	Диоксид плутония
PUREX	Процесс извлечения плутония и урана методом экстракции
PWR	реактор с водой под давлением
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
REU	Рециклированный уран
РЦЯТЦ	Региональные центры ядерного топливного цикла (1975-1977 годы)
SAGOR	Программа разработки гарантий для окончательного захоронения отработавшего топлива в хранилищах в геологических формациях (1994-1998 годы)
САГСИ	Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий
SAPIERR	Акция по поддержке: Пилотная инициатива в области европейских региональных хранилищ (5.4)
ЗК	Значимое количество
ГСУК	Государственная система учёта и контроля ядерного материала
ЕРР	Единица разделительной работы (мера производственной мощности завода по обогащению)
ТВР	Трибутилфосфат
ТЕСДОС	Технический документ МАГАТЭ
ТЕНЕКС	Техснабэкспорт
тм/год	Тонн тяжелого металла в год
THOREX	Процесс извлечения тория методом экстракции
U	Уран
U ₃ O ₈	Закаись-окись урана
UF ₆	Гексафторид урана
ООН	Организация Объединенных Наций

КООНСМСЯМЦ	Конференция Организации Объединенных Наций по содействию международному сотрудничеству в области использования ядерной энергии в мирных целях
UNIREP	Компания «United Reprocessors Gesellschaft»
СБ ООН	Совет безопасности Организации Объединенных Наций
UO ₂	Диоксид урана
UO ₃	Триоксид урана
Urenco	Компания «Uranium Enrichment Company»
USEC	Обогатительная корпорация Соединенных Штатов (USEC)
ВВЭР	Водо-водяной энергетический реактор

Дополнительную информацию см. в глоссарии по гарантиям МАГАТЭ ([“IAEA Safeguards Glossary”](#)).