



Международные передачи ядерных материалов

Анализ роли и деятельности Агентства по гарантиям в этой области

Джозеф Нарди

Развитие мирного использования ядерной энергии привело к расширению международного сотрудничества и росту масштабов международных передач ядерных материалов. Государства, участвующие в сотрудничестве, заключают двусторонние соглашения, которые содержат требования об использовании переданного ядерного материала исключительно в мирных целях и о применении гарантий МАГАТЭ.

В соответствии с соглашениями по применению гарантий на МАГАТЭ возложена ответственность за составление и ведение инвентарного списка поставленного под гарантии ядерного материала в соответствующем государстве на основе содержащихся в соглашении требований по отчетности (см. текст в рамке с перечислением типов соглашений по применению гарантий). С течением времени в инвентарных количествах ядерного материала происходят изменения в результате использования материала в ядерном топливном цикле, получения материала государством или отправки его из государства.

В данной статье описываются деятельность и процедуры МАГАТЭ по гарантиям, связанные с международной передачей ядерных материалов, приводятся результаты деятельности Агентства в этой области и указываются направления исследований с целью дальнейшего улучшения системных операций и процедур, относящихся к международной передаче ядерных материалов.

Главная цель Агентства в этой области заключается в проверке количеств радиоактивного материала, которые, по сообщению государства, переда-

ны в определенное время другому государству. В соглашениях между МАГАТЭ и соответствующими государствами предусматриваются определенные требования относительно предоставления отчетов и проведения инспекций для выполнения Агентством указанной задачи. Инспекции обычно проводятся в районах отправки и получения. Ядерный материал, покинувший район отправки и еще не прибывший в район получения, рассматривается как материал в процессе транзита. Государства-участники устанавливают необходимый порядок в отношении прав на владение и ответственности за ядерный материал в пункте передачи, а также в отношении мер по физической защите материала в процессе транзита.

Требования по отчетности

Соглашения, заключенные в соответствии с документом по гарантиям, известным как INFCIRC/66/ Rev. 2, содержат положение о предоставлении государствами отчетов Агентству в отношении ядерного материала под гарантиями. Для этой цели государство и Агентство договариваются о системе отчетов по каждой установке.

Как правило, в конкретных соглашениях в соответствии с документом INFCIRC/66/ Rev. 2 предусматриваются два вида отчетов, которые отражают движение материала под гарантиями при международных передачах. В учетных отчетах указывается количество полученного и отправленного с установок ядерного материала под гарантиями, а также его ядерный и химический состав и физическая форма. Периодичность предоставления отчетов

Г-н Нарди — руководитель Секции услуг по обработке данных Отдела обработки информации по гарантиям. Автор выражает признательность г-дам Д. Толченкову, Р. Парсику, А. Ратнатунге из Департамента гарантий за их вклад в подготовку данной статьи.

На снимке инспектор МАГАТЭ ставит печати на крышке колодца для хранения отработавшего топлива. (Фото ААЕС)

Историческая справка о соглашениях по применению гарантий

Гарантии являются уставной функцией МАГАТЭ. Статья III.A.5. Устава МАГАТЭ уполномочивает Агентство „... устанавливать и проводить в жизнь гарантии, имеющие целью обеспечить, чтобы специальные расщепляющиеся и иные материалы ... не были использованы таким путем, чтобы способствовать какой-либо военной цели, и распространять, по требованию сторон, применение этих гарантий на любые двусторонние или многосторонние соглашения или, по требованию того или иного государства, на любые виды деятельности этого государства в области атомной энергии”.

Система гарантий Агентства была впервые изложена в документе INFCIRC/26 в 1961 г. Дальнейшее развитие привело к той системе гарантий, которая описана в документе INFCIRC/66/Rev. 2 от 16 сентября 1968 г., который известен как *документ о гарантиях*.

После одобрения Генеральной Ассамблеей ООН и вступления в силу 5 марта 1970 г. Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) МАГАТЭ приняло на себя дополнительную ответственность в области гарантий как международный орган для ведения переговоров и заключения соглашений с государствами-участниками ДНЯО, не обладающими ядерным оружием, „... исключительно с целью проверки выполнения обязательств, принятых в соответствии с настоящим Договором, с тем чтобы не допустить переключения ядерной энергии с мирного применения на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства.”

Для конкретизации своих обязательств по гарантиям в связи с ДНЯО для МАГАТЭ стала очевидной необходимость иметь типовое соглашение о применении гарантий с государствами-участниками Договора. Это типовое соглашение о применении гарантий в соответствии с ДНЯО, одобренное Советом управляющих МАГАТЭ в феврале 1972 г., изложено в документе INFCIRC/153 *Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, заключаемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия*.

колеблется в разных соглашениях в пределах от одного месяца до полугода. Кроме того, в каждом соглашении обычно предусматривается предварительное уведомление о конкретных отправлениях и ожидаемых получениях ядерного материала. Уведомление может быть либо односторонним, либо совместным с другим государством-участником передачи. В случае односторонних уведомлений государства-участники передачи уведомляют Агентство независимо друг от друга в произвольной форме. Для совместных уведомлений используется форма, разработанная Агентством. Она требует стандартного бланка, который должен быть подписан отправителем материала, а его копия — получателем; затем этот бланк передается в МАГАТЭ. На стандартном бланке указываются государство-отправитель и государство-получатель, дата отправки, вид, описание и количество материала.

Концепция баланса материала

Перед изложением требований к отчетности по другим соглашениям, а именно, по тем, которые заключены в соответствии с документом INFCIRC/153, необходимо объяснить концепцию баланса материала. Для целей учета на ядерных установках определяются зоны баланса материала (ЗБМ). Все передачи из зоны и в зону могут быть выражены количественно, и, соответственно, можно установить фактически наличное количество и баланс ядерного материала. Число ЗБМ согласуется между государством и МАГАТЭ и заносится в „дополнительные положения” к соглашению по применению гарантий. Все отчеты по этим соглашениям представляются в МАГАТЭ применительно к ЗБМ (к июлю 1986 г. были определены 902 ЗБМ на 819 ядерных установках).

Этими соглашениями предусмотрены не только два типа отчетов, но и строгие требования к их содержанию и времени представления. Во-первых, представляется материально-балансовый отчет (МБО), являющийся сводным отчетом, показывающим материальный баланс, включая результаты проверки фактически наличного количества ядерного материала, находящегося в ЗБМ. В качестве компонента в отчет входит суммарное количество материала, образовавшееся в результате международных отправок и поступлений. Это количество должно соответствовать количеству, указанному в отчете второго типа, который носит название отчета об изменениях инвентарных количеств материала (ОИИК) и охватывает тот же период, что и МБО.

Концепция „партии”

Следует упомянуть также о другой концепции, имеющей существенное значение для целей учета по соглашениям в соответствии с документом INFCIRC/153. Это концепция „партии”, которая определяется как порция ядерного материала, с которой обращаются как с единицей измерения в целях учета и которая по составу и количеству характеризуется единым набором спецификаций и измерений. Кроме того, каждая партия должна быть специально идентифицирована внутри ЗБМ. Для каждой партии в ОИИК должен указываться вид изменения инвентарного количества, включая международные передачи. При каждом изменении инвентарного количества ОИИК должен также содержать данные о количестве материала, дату изменения инвентарного количества и в случае передачи за пределы ЗБМ указывать ЗБМ получателя (если передача происходит внутри государства) или государство-получатель (при международных передачах). В соглашениях предусматривается незамедлительная отправка отчета, во всяком случае, в течение 30 дней после конца месяца, в котором произошли или были установлены из-

менения инвентарных количеств. Государства, заключившие соглашения в соответствии с документом INFCIRC/153, должны также заранее уведомлять МАГАТЭ о международных передачах.

Государства, обладающие ядерным оружием

Государства, обладающие ядерным оружием, не обязаны заключать какие-либо соглашения о применении гарантий с МАГАТЭ, подобные соглашениям, которые заключаются государствами, не обладающими ядерным оружием. Сознвая, однако, что они сами участвуют в качестве отправителя или получателя в большинстве международных передач ядерного материала, государства, обладающие ядерным оружием, решили, что МАГАТЭ должно получать от них информацию об этих операциях для содействия его деятельности по гарантиям*. В целом предоставляемая ими в распоряжение МАГАТЭ информация аналогична той, которая предоставляется государствами, не обладающими ядерным оружием, в уведомлениях в соответствии с INFCIRC/66 и в отчетах ОИИК — в соответствии с INFCIRC/153.

В дополнение к этому обязательству государства, обладающие ядерным оружием, заключили также на добровольной основе соглашения с МАГАТЭ о постановке под гарантии согласованного числа ядерных установок в гражданском секторе. С этих установок должны представляться отчеты по тому же образцу, что и с установок в государствах, не обладающих ядерным оружием, — по соглашениям в соответствии с INFCIRC/153, как описано выше.

Инспекционная деятельность

Цель предварительного уведомления о международной передаче ядерного материала заключается в том, чтобы дать возможность МАГАТЭ при необходимости идентифицировать и, если возможно, проверить количество и состав ядерного материала, подпадающего под действие гарантий по соответствующему соглашению, до того как он будет отправлен из одного государства или получен в другом. По получении уведомления МАГАТЭ в случае необходимости направит инспекторов в соответствующее государство с целью проверки ядерного материала, подготовленного к отправке, и наложения печати или нескольких печатей на грузовой контейнер или контейнеры. Опечатывание является одной из процедур гарантий, которую МАГАТЭ использует для обнаружения возможного изъятия ядерного материала (например, во время

передачи или хранения) и создания трудностей для попыток нарушить целостность контейнера без оставления следов.

Другой вид инспекционной деятельности, осуществляемой инспекторами МАГАТЭ в нормальных рабочих условиях, состоит в сравнении записей и отчетов. Соглашения, заключенные в соответствии с INFCIRC/153 или INFCIRC/66, требуют ведения определенных записей на ядерных установках. На их основе составляются отчеты, которые время от времени направляются в МАГАТЭ. Во время инспекции инспекторы МАГАТЭ должны удостовериться в том, что вспомогательная документация (например, грузовые накладные) правильно отражается в записях на установках и что отчеты, представляемые государством в МАГАТЭ, соответствуют этим записям.

Обработка информации

Для достижения целей гарантий по проверке информации, содержащейся в отчетах государств относительно международных поставок, в МАГАТЭ была разработана внутренняя система с использованием машинных и ручных процедур. В процессе идентификации соответствия отчетов получателей отчетам отправителей при передаче ядерного материала из одного государства в другое используется термин „транзитное соответствие”.

После поступления отчетов в штаб-квартиру МАГАТЭ в Вене они вводятся в автоматизированную базу данных по гарантиям. Эти данные затем подвергаются проверке на правильность и соответствие установленным требованиям. После этой проверки на качество проводится поиск отчетов, касающихся международных поставок. Составляется перечень поставок, и поиск продолжается с целью нахождения соответствующего отчета из страны, куда была предназначена поставка. После идентификации такого документа отчет о поставке получает в базе данных маркировку „соответствие установлено”. Результат этой операции получил название „машинного соответствия”. Критерием для установления машинного соответствия отчетов отправителя и получателя является высокая степень точности, позволяющая свести к минимуму вероятность малейшей ошибки.

Данный подход был принят для практического использования в связи с очень большим количеством поступающих в МАГАТЭ сообщений о международных передачах. Если бы результаты поиска на ЭВМ тщательно проверялись еще и ручным способом, использование компьютера потеряло бы смысл. Те отчеты о поставках, для которых соответствующий отчет получателя не может быть найден, обрабатываются затем ручным способом; при этом, если сделка подтвердилась, указывается, что соответствие установлено вручную.

На основании полученных результатов МАГАТЭ

* Это обязательство государств, обладающих ядерным оружием, содержится в документах INFCIRC/207 и INFCIRC/207/Add. 1 Уведомления Агентства об экспорте и импорте ядерного материала.

периодически информирует государства-члены о состоянии дел в области международных передач. МАГАТЭ должно дважды в год сообщать государству о международных поставках, произведенных им за этот период и еще не получивших подтверждения. В дополнение к этому МАГАТЭ раз в квартал направляет в адрес государства-члена „сообщение об импорте“, содержащее перечень ядерного материала, об отправке которого по этому адресу было сообщено в МАГАТЭ государством-отправителем. Фактически, сообщение об импорте, адресованное государству-получателю, дополняет направляемое каждые полгода заявление о неподтвержденных поставках, адресованное государству-отправителю, как предписывается соглашениями о применении гарантий.

Накопленный опыт

База данных МАГАТЭ по гарантиям содержит приблизительно 3,5 миллиона записей относительно состояния, размещения и движения ядерного материала в 54 государствах. Эти данные начали собираться с 1961 г., когда МАГАТЭ получило первые отчеты в соответствии с соглашениями, заключенными на основании документа INFCIRC/26.

В настоящее время предполагается, что база данных будет ежегодно возрастать приблизительно на 50000 записей. Из всего количества данных, сообщенных в МАГАТЭ, около 1,75 миллиона записей касаются изменений инвентарных количеств. Из них около 9 % составляют данные о международных передачах (см. рисунки).

На основании представленных данных можно проследить тенденцию к стабилизации международных передач с 1982 г. (см. прилагаемую таблицу). Хотя для некоторых записей за период с 1982 г. по третий квартал 1985 г. не было установлено соответствие, количество материала, о котором в них сообщается, гораздо меньше значимого количества*. Неустановление соответствия для записей за последний квартал 1985 г. и начало 1986 г. объясняется, главным образом, тем, что не были получены отчеты с установок получателей. Это, в свою очередь, обусловлено временем, которое физически необходимо для транспортирования ядерного материала по международным транспортным путям, и установленными сроками для представления отчетов, позволяющими делать это в течение двух месяцев после поступления ядерного материала получателю. Агентство должно включать установление соответствия для этих передач в число приоритетных задач и в необходимых случаях направлять своих инспекторов.

* Значимое количество — это примерное количество ядерного материала, в отношении которого с учетом соответствующих процессов конверсии нельзя исключить возможность изготовления ядерного взрывного устройства.

Число международных передач с 1982 г. с указанием их статуса с точки зрения установления соответствия

Год	Число записей о международных поставках	Сумма установленных соответствий	На ЭВМ	Вручную	Соответствие не установлено*
1982	19600	19304 (98 %)	2995 (16 %)	16309 (84 %)	296
1983	20116	19940 (99 %)	2824 (14 %)	17116 (86 %)	176
1984	20295	20042 (99 %)	5474 (27 %)	14568 (73 %)	253
1985	20670	18806 (91 %)	5416 (29 %)	13390 (71 %)	1864
1986*	3533	1663 (47 %)	720 (43 %)	943 (57 %)	1870

* На конец мая 1986 г.

Представленные данные показывают, что для установления соответствия в среднем около 75 % всех записей о поставках должны обрабатываться вручную. Анализ этих записей указывает на одну главную причину, по которой не удается установить машинное соответствие с помощью автоматизированной системы. Как упоминалось выше, существуют определенные критерии, которым должны отвечать отчеты отправителей и получателей. Одним из таких критериев является требование тождественной идентификации партий в отчетах отправителя и получателя. Во многих случаях получатель либо не знает, как отправитель идентифицирует партию, либо пользуется собственной идентификацией на основании внутренних требований. В этих случаях программа ЭВМ Агентства не может установить ассоциативной связи между двумя отчетами.

Не всегда удается установить соответствие поставок и при использовании ручных методов поиска. Это объясняется двумя серьезными причинами. Во-первых, отсутствием отчета получателя.

Как правило, для сообщения обо всем ядерном материале в поставке требуется более одной записи данных. В таблице приводятся сводные данные по 20670 записям о поставках государствами в 1985 г. Показаны фактическое количество поставок и вес содержащегося в них ядерного материала

Число поставок	Вес материала	Плутоний	Высокообогащенный уран (> 20 %)	Низкообогащенный уран (≤ 20 %)
облученного	163	8	148	
	6007 кг	57 кг	630 т	
свежего	42	23	479	
	1051 кг	231 кг	1805 т	

Очевидно, что при отсутствии в базе данных записей с сообщением о получении ядерного материала в стране, куда он предназначался, установить соответствие невозможно. Задержка в представлении отчетов создает проблему, аналогичную отсутствию отчетов, поскольку временно увеличивается число поставок, для которых не установлено соответствие.

Вторая причина может быть охарактеризована в общих чертах как непоследовательность и недостаточная полнота отчетов. Простой пример для иллюстрации: страна А направляет в страну В определенное количество ядерного материала. Страна А в отчете Агентству делает ошибку в коде названия страны, которая тем самым превращается в страну Х. Страна В правильно сообщает о получении материала из страны А, но использует другую идентификацию партии. Машинное соответствие не может быть установлено и, пока ошибки не будут обнаружены, поставка остается в числе неподтвержденных.

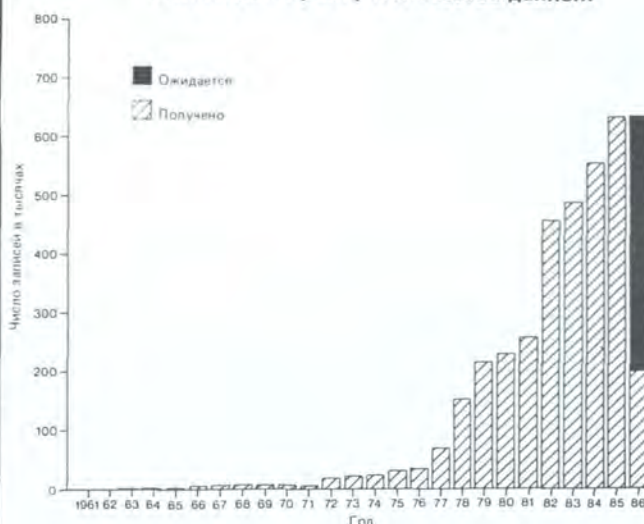
Перспективы

МАГАТЭ занимается изучением и в ряде случаев приступило к осуществлению конкретных мер по дальнейшему совершенствованию процесса установления машинного или ручного соответствия международных передач. Этому способствовали два совещания консультантов, а также накопление собственного опыта.

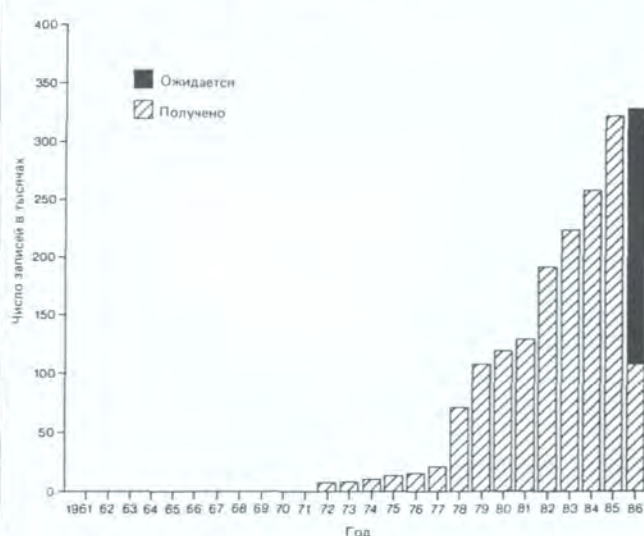
Первое совещание консультантов по международным передачам состоялось в конце 1981 г. В то время много внимания обращалось на создание согласованного между государствами механизма идентификации партий с целью повышения эффективности операций МАГАТЭ по установлению транзитного соответствия. В 1984 г. было проведено новое совещание по этому вопросу, рассмотревшее результаты осуществления рекомендаций совещания 1981 г. и подготовившее новые рекомендации для дальнейшего совершенствования процесса подтверждения международных передач.

После совещания 1984 г. МАГАТЭ установило определенные процедуры. Для помощи государствам-членам в налаживании прямых контактов по поставкам МАГАТЭ теперь регулярно выпускает перечень национальных организаций для связей по этим вопросам. Дополнения к перечню направляются государствам по мере их поступления в Агентство. Кроме того, МАГАТЭ рассматривает возможность предоставления всем государствам-членам кодов для идентификации всех установок под гарантиями. (В настоящее время страна-отправитель должна назвать только код страны, куда предназначена поставка, что затруд-

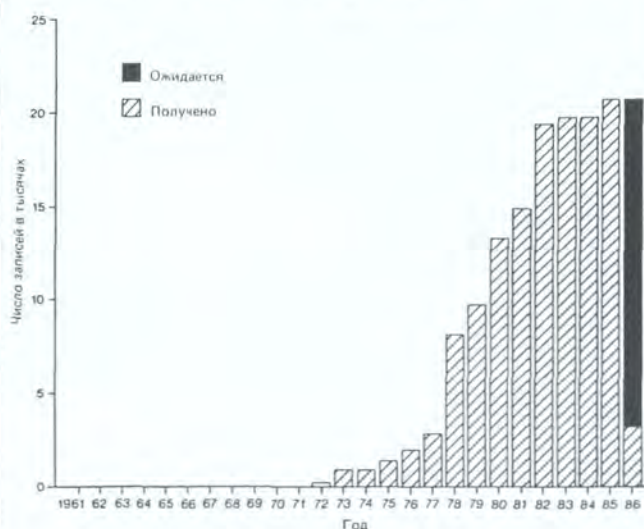
Тенденция к росту количества данных



Число учетных записей, ежегодно сообщаемых государствами



Число ежегодно сообщаемых государствами учетных записей об изменениях инвентарных количеств ядерных материалов под гарантиями



Число ежегодно сообщаемых государствами учетных записей об изменениях инвентарных количеств в связи с международными поставками ядерных материалов

няет установление соответствия). Были проведены двусторонние обсуждения с несколькими государствами-членами и с группой государств, на долю которых приходится значительная часть международных поставок. Ожидается также проведение подобных дискуссий с некоторыми другими государствами для более полного охвата всех возможных передач.

Во внутреннюю систему МАГАТЭ недавно были внесены дополнительные положения, в соответствии с которыми поставки малых количеств, не имеющих значения с точки зрения гарантий, учитываются отдельно, что обеспечивает возможность более быстрой работы со значимыми поставками.

Примером поставок малых количеств являются миллиграммовые образцы ядерного материала.

По мере накопления опыта использования ЭВМ для обработки данных по гарантиям МАГАТЭ будет исследовать способы усовершенствования этого процесса с целью обеспечения более эффективного и своевременного подтверждения международных поставок. Наконец, проводится оценка возможности воплощения накопленных знаний в технические средства как с целью усиления помощи со стороны ЭВМ сотрудникам Агентства в работе по установлению соответствия, так и для разработки более сложных систем с использованием искусственного интеллекта.

