

Февраль 2022 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГАРАНТИЙ МАГАТЭ И ИННОВАЦИИ

Джилл Кули, В.П. Кучинов,
Н.Н. Хлебников, Томас Шеа

Опубликовано в рамках проекта

«Будущее гарантий МАГАТЭ: восстановление «духа Вены» через российско-американский экспертный диалог»

Введение

Система гарантий Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), в рамках которой Секретариат Агентства осуществляет функции по проверке, включая проведение инспекций на местах, позволяет гарантировать, что ядерные материалы и деятельность, подпадающие под действие соглашений между МАГАТЭ и государствами (которых в 2019 г. было 183), не используются для создания ядерного оружия или любого ядерного взрывного устройства. В рамках международного режима нераспространения ядерного оружия МАГАТЭ выполняет важнейшую функцию укрепления доверия между государствами в области мирного использования ядерной энергии, а также действует как механизм раннего предупреждения о возможных нарушениях, что позволяет своевременно привести в действие необходимые меры реагирования международного сообщества. Как указано в документе МАГАТЭ GOV/2014/41, деятельность по применению гарантий МАГАТЭ направлена на обнаружение: а) переключения заявленного ядерного материала заявленных установок для мирного использования; б) незаявленного использования указанных заявленных установок в целях создания ядерного оружия или неизвестных целях; и в) незаявленного ядерного материала или деятельности в любой точке на территории государства или под его контролем.

Объем работы, необходимый для выполнения этих задач, постоянно растет в связи с увеличением количества ядерного материала и числа установок, находящимися под гарантиями МАГАТЭ. Растет также и объем информации, которую нужно обработать, чтобы обнаружить незаявленный ядерный материал или деятельность (если таковые имеются) в государствах, имеющих Соглашение о всеобъемлющих гарантиях (СВГ). Учитывая, что регулярный бюджет МАГАТЭ в последние годы не увеличивается, Агентству необходимо повышать эффективность своей деятельности по применению гарантий, чтобы обеспечить их действенность.

В соответствии с определением в пункте 12.23 Глоссария МАГАТЭ «действенность гарантий» понимается как степень, в которой осуществление

гарантий МАГАТЭ способно достичь целей гарантий¹. В отношении же понятия «эффективности» применительно к осуществлению гарантий МАГАТЭ аналогичного понимания в Глоссарии МАГАТЭ нет, хотя эти два понятия – *действенность* и *эффективность* – часто упоминаются в паре. Оба понятия очень важны: если гарантии не действенны, то затраты на их осуществление (т.е. их эффективность) не имеют значения, а если Агентство не получает всех необходимых средств, то действенность гарантий будет снижена. В условиях отсутствия роста бюджетного финансирования Секретариату МАГАТЭ часто приходится прилагать усилия, чтобы оптимизировать использование имеющихся ресурсов и достичь максимальной возможной действенности и эффективности осуществления гарантий в рамках имеющегося бюджета.

¹ Гарантии МАГАТЭ. Глоссарий. Издание 2001 года. Параграф 12.23. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Glossary_russian.pdf.

Учитывая, что регулярный бюджет МАГАТЭ в последние годы не увеличивается, Агентству необходимо повышать эффективность своей деятельности по применению гарантий, чтобы обеспечить их действенность.

В первой редакции Глоссария МАГАТЭ (IAEA/SG/INF/1), вышедшей в 1980 г., эффективность деятельности по осуществлению гарантий определялась как мера продуктивности работы МАГАТЭ. Иными словами, она понималась как *показатель того, насколько рационально имеющиеся ресурсы (персонал, оборудование и финансовые ресурсы) используются в целях осуществления гарантий*. В своем недавнем выступлении на ежегодном совместном заседании Института управления ядерными материалами (INMM) и Европейской ассоциации исследований и разработок в области гарантий (ESARDA), посвященном проекту Агентства по усовершенствованию подхода на уровне государств (*State Level Approach, SLA*), Заместитель Генерального директора МАГАТЭ и глава Департамента гарантий Массимо Апаро отметил, что этот проект среди прочего направлен на «достижение максимальной эффективности в условиях существующих ресурсных ограничений».

В то время как действенность гарантий важна, *эффективность гарантий* особенно важна для государств, несущих бремя интрузивных гарантийных процедур, а также для тех государств, которые обеспечивают МАГАТЭ необходимыми ресурсами в рамках обязательных бюджетных платежей. Кроме того, государства, предоставляющие добровольные внебюджетные взносы, хотят иметь более четкое представление о том, как предоставленное ими

финансирование влияет на действенность и/или эффективность гарантий.

Эффективность гарантий является важным показателем и Совету управляющих МАГАТЭ, осуществляющему надзор за применением гарантий, было бы полезно включить *эффективность гарантий* в качестве отдельного элемента для своего рассмотрения. Больше внимание *эффективности гарантий* должно стимулировать дальнейшие инновации и, возможно, поможет снизить объем взносов государств или, как минимум, сохранить статус-кво.

В настоящей статье приводятся примеры того, как эффективность применения гарантий уже удалось повысить на заявленных установках, а также при выполнении связанных с гарантиями функций в штаб-квартире МАГАТЭ и в региональных офисах по осуществлению гарантий. Экономия средств, достигнутая за счет повышения эффективности, сокращает бюджетные расходы, необходимые для обеспечения действенности гарантий, а также снижает прямую нагрузку на операторов установок².

Эти меры по повышению эффективности были предприняты без какого-то четкого мандата. Не существует также и признаков того, что такие результаты систематически документировались, анализировались или сообщались – однако это могло бы быть сделано.

² Гарантии должны осуществляться на условиях, определенных в Пункте 4 всех СВГ:

«Соглашение должно предусматривать, что гарантии осуществляются таким образом:

- а) Чтобы избежать создания препятствий экономическому и технологическому развитию Государств или международному сотрудничеству в области мирной ядерной деятельности, включая обмен ядерными материалами;
- б) Чтобы избежать необоснованного вмешательства в мирную ядерную деятельность Государств и, в частности, в эксплуатацию установок, и
- в) Чтобы быть совместимыми с разумной практикой управления, необходимой для экономического и безопасного проведения ядерной деятельности».



К настоящему времени МАГАТЭ заключило соглашения о всеобъемлющих гарантиях со 178 государствами.

В статье рассматривается вопрос о том, как *эффективность гарантий* можно *измерить* с целью привлечения внимания к этому показателю и создания дополнительного стимула к дальнейшим инновациям. Для этого используются конкретные примеры, а затем проводится сравнительный анализ эффективности.

Что касается пункта «в» перечня общих целей гарантий, следует отметить, что усилия по разработке стандартизированных показателей *действенности* гарантий предпринимались на протяжении многих лет, начиная с 1979 г., однако не увенчались успехом. В отсутствие согласованной методологии считается, что, если для какого-то конкретного государства было сформулировано «расширенное заключение» (*broader conclusion*), это подразумевает, что применение гарантий в этом государстве было *действенным*. Процесс формулирования «расширенных заключений» (РЗ) включает в себя оценку ядерной деятельности и потенциала государства высококвалифицированными сотрудниками различных подразделений Секретариата в составе Группы по оценке осуществления гарантий (*Safeguards Evaluation Group, SEG*). Хотя члены этих групп считают, что дальнейшие улучшения все еще необходимы, сама методология принятия таких коллективных решений по РЗ уже осуществляется на практике. Возможно, аналогичный процесс оценки мог бы позволить МАГАТЭ делать выводы о том, было ли осуществление гарантий в конкретном государстве не только

действенным, но и *эффективным*, или лучше как *эффективным*, так и *действенным*.

Следует отметить, что данная работа предназначена для определения областей, в которых российские и американские эксперты могли бы изучить возможности для дальнейшего совершенствования процесса осуществления гарантий с точки зрения *эффективности*, чтобы придать ей больший приоритет. Список примеров таких областей далеко не полный, а сами примеры описаны довольно кратко, чтобы объем этого документа оставался в разумных пределах.

Конкретные примеры экономии при осуществлении гарантий

Значительная экономия при осуществлении гарантий может быть достигнута самыми разными методами, в т.ч. более широким использованием компьютерных технологий, улучшениями в функциональности более сотни видов проверочного оборудования, которое в настоящее время одобрено к использованию инспекторами, а также инновационными стратегиями работы инспекторов, согласованными с национальными органами, операторами установок и МАГАТЭ. Большая прозрачность гарантийной деятельности может быть достигнута, если Секретариат и соответствующие государства-участники начнут документировать конкретные примеры такой экономии, которые затем можно было бы кратко изложить в ежегодных Докладах по осуществлению гарантий (ДОГ).

Оптимизация гарантий на заявленных установках

- За счет совершенствования технологий при осуществлении гарантий благодаря применению новых научных методов, широкому использованию компьютерных технологий и значительному улучшению гарантийного оборудования в плане его качества и долговечности удалось добиться значительной экономии средств МАГАТЭ и соответствующих государств.
- Более тесное сотрудничество с операторами установок обеспечило значительную экономию за счет сокращения затрат времени инспекторов. Например, благодаря тому, как один оператор организовал работу на трех установках, инспекцию

для проверки своевременности удалось провести силами одной группы инспекторов, а не несколькими командами.

Экономия за счет оптимизации базирования инспекторов/аналитиков

- Открытие региональных офисов в г. Торонто (Канада) и г. Токио (Япония) позволило удвоить количество инспекционных дней инспекторов, базирующихся в региональных офисах, по сравнению с инспекторами с базой в штаб-квартире Агентства; снизить расходы на перелеты; более эффективно использовать инспекционное оборудование; а также снизить потребность в перевозках оборудования и повысить надежность гарантийного оборудования МАГАТЭ.
- Создание аналитической лаборатории прямо на площадке установки (завод по переработке ядерных материалов в Роккасё, Япония) позволило ускорить выполнение анализов проб и резко снизило потребность в перевозках радиоактивных образцов воздушным транспортом, смягчив общественную критику.

Оптимизация за счет модернизации вспомогательных процессов в штаб-квартире МАГАТЭ

- Благодаря многолетним усилиям, МАГАТЭ внедрило профессиональные стандарты в области разработки спецификаций, обеспечения поставок гарантийного оборудования и обращения с ним, а также технических услуг. Улучшения в сфере функциональности, эксплуатационных характеристик и надежности оборудования и служб позволили резко повысить и *действенность*, и *эффективность* осуществления гарантий.
- Значительную экономию принесла модернизация оборудования и процессов, используемых для работы с относящейся к гарантиям информацией, анализа проб и образцов, получения и анализа спутниковых снимков и анализа ядерного экспорта-импорта.
- Будущие исследования и разработки должны уделять особое внимание новым идеям и

инновациям, способным резко повысить *действенность и эффективность осуществления гарантий*. Примером таких инноваций является технология «цифровых двойников»³.

Оптимизация за счет интегрированных гарантий

- Внедрение «интегрированных гарантий», которое началось в 2000-х гг. в государствах, для которых были сделаны «расширенные заключения», в целом привело к сокращению количества дней, проведенных инспекторами на местах, особенно в государствах, имеющих масштабные ядерные программы и большое количество установок, к которым применяются гарантии. Это сокращение произошло в том числе за счет увеличения параметра своевременности, менее интенсивной проверочной деятельности и более широкому применению промежуточных инспекций на случайной основе на установках, работающих с менее стратегически важными с точки зрения ядерного распространения типами ядерных материалов. На одних только легководных реакторах было сэкономлено несколько сотен дней инспекций благодаря сокращению ежеквартальных промежуточных инспекций.

Измерение эффективности осуществления гарантий

В ДОГах можно было бы публиковать соотношение общих затрат МАГАТЭ на программу гарантий в каждом конкретном году и количества государств, для которых были сформулированы заключения об осуществлении гарантий. Однако объем усилий для осуществления проверок в рамках гарантий – а значит, и объем ресурсов для формулировки заключения об осуществлении гарантий для каждого конкретного государства – варьируется в широких пределах в зависимости от государства. Поэтому такой показатель может быть малоинформативным в качестве индикатора эффективности осуществления гарантий. Тем не менее, Секретариат мог бы выполнить соответствующие расчеты на основании уже имеющихся данных. Теоретически, государства могли бы делать и собственные расчеты на основании данных, находящихся в открытом доступе.

³ C. Ritter, et.al., *Digital Twin to Detect Nuclear Proliferation: A Case Study*, Proceedings INMM-ESARDA Joint Annual Meeting, 2021.

Таблица 1. Исходные данные

Бюджет (миллионов евро)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Расходы (РБ/ВБФ)	110,2/ 18,2	114,8/ 27,8	121,2/ 36,4	122,5/ 14,5	124,4/ 21,8	130,7/ 27,0	133,0/ 29,4	137,0/ 27,4	138,6/ 18,9	142,9/ 20,1
Отношение последующего к предыдущему		1,0/ 1,0	1,0/ 1,3	1,0/ 0,4	1,0/ 1,5	1,0/ 1,2	1,0/ 1,1	1,0/ 0,9	1,0/ 0,7	1,0/ 1,1
Количество государств, в которых применялись гарантии и сделаны выводы	175	178	179	180	180	181	181	181	182	183

Для иллюстрации в Таблице 1 приведены соответствующие финансовые данные и информация о заключениях МАГАТЭ в рамках осуществлении гарантий (на основании ежегодных докладов и ДОГов) за период с 2010 по 2019 гг. В течение всего этого десятилетнего периода применялась концепция гарантий на уровне государств.

Как видно из таблицы, расходы из регулярного бюджета (РБ) на программу гарантий оставались практически на одном уровне, отражая решение государств-членов МАГАТЭ о нулевом росте бюджета. В то же время внебюджетные расходы на основе добровольных взносов отдельных государств варьировались в более широких пределах в обоих направлениях, т.е. иногда росли, а иногда снижались, что можно связать с запросами на финансирование по конкретным проектам или, например, с готовностью государств делать внебюджетные взносы для определенных целей. Внебюджетное финансирование (ВБФ), как это всегда было принято, используется не для финансирования проверочной деятельности, а для вложений в инфраструктуру, повышающую действенность гарантий. Например, используется на программы обучения персонала или капитальные

вложения в дорогостоящее оборудование, такое как большой масс-спектрометр вторичных ионов для Аналитической лаборатории программы гарантий МАГАТЭ в Зайберсдорфе (Австрия).

Учитывая, что расходы на проверку покрываются из регулярного бюджета, было бы более уместно попытаться оценить эффективность осуществления гарантий, используя только расходы регулярного бюджета.

Как видно из Таблицы 2, показатель эффективности осуществления гарантий и в этом случае остается стабильным. Однако, учитывая реальный объем работы, проделанной Секретариатом МАГАТЭ для получения результатов, использованных в этих расчетах эффективности, а также неоднородное распределение этого объема работы по государствам, рост объемов ядерного материала, находящегося под гарантиями МАГАТЭ, а также увеличение количества установок и мест за пределами установок, где хранится или перерабатывается ядерный материал (как показано в Таблице 3), может быть сделан вывод, что реальная эффективность осуществления гарантий за этот десятилетний период на самом деле выросла.

Таблица 2. Оценка эффективности на основе исходных данных

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Эффективность (миллионов евро / государство)	0,629	0,645	0,677	0,680	0,691	0,722	0,735	0,757	0,761	0,781
Отношение последующего к предыдущему		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3. Изменения объемов ядерных материалов и количества установок / зон баланса материала, в т.ч. вне установок

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Установки и зоны баланса материала, содержащиеся в местах вне установок ⁴	1170	1209	1314	1261	1267	1286	1290	1298	1314	1324
Ядерный материал (значительное количество, тыс.)	172,2	177,5	183,8	188,5	193,5	200,1	204,1	208,9	212,8	216,4
Расходы (РБ/ВБФ)	110,2/ 18,2	114,8/ 27,8	121,2/ 36,4	122,5/ 14,5	124,4/ 21,8	130,7/ 27,0	133,0/ 29,4	137,0/ 27,4	138,6/ 18,9	142,9/ 20,1

Еще одним вопросом, который следует учитывать при обсуждении эффективности осуществления гарантий МАГАТЭ, является использование Агентством инновационных технологий в таких сферах, как сбор и обработка информации (особенно из открытых источников); инструменты и оборудование для разрушающего и неразрушающего анализа ядерных материалов и проб окружающей среды; оборудование для дистанционного контроля средств сохранения и наблюдения; а также приборы для обнаружения радиации и движения. В данном случае открытые источники – например, официальные отчеты МАГАТЭ – также не содержат информацию, необходимую для такого анализа, хотя отдельные элементы необходимых данных можно найти

в презентациях, представляемых персоналом Секретариата МАГАТЭ на различных конференциях. Вместе с тем, исходя из демонстрируемых на выставках приборов и оборудования для целей гарантий, проводимых Секретариатом МАГАТЭ для государств-членов Агентства, можно говорить, что эти технические средства и методы постоянно совершенствуются. Однако поскольку эффективность осуществления гарантий МАГАТЭ, оцененная выше, остается практически неизменной, работа по совершенствованию парка приборов и оборудования для целей гарантий, как представляется, на эффективность осуществления гарантий существенно не влияет.

⁴ Приводится не количество мест вне установок (Location Outside Facility, LOF), а количество зон баланса материала, где находятся такие места (к одной зоне могут относиться несколько таких мест – это так называемые совокупные зоны). Такой подход используется не только для государств, с которыми подписан Протокол о малых количествах (SQP), но и для государств, ведущих значительную ядерную деятельность.

В настоящий момент существуют 20 национальных программ поддержки государств-членов МАГАТЭ и программа Европейской комиссии, которые нацелены на улучшение возможностей проверочной деятельности Агентства. Например, в 2018 г. были успешно завершены 73 задачи в рамках этих программ. Такая поддержка важна, поскольку Секретариат МАГАТЭ не обладает собственными возможностями в области НИОКР и МАГАТЭ зависит от научного потенциала и технологических разработок государств-членов Агентства. Практически весь приборный парк МАГАТЭ для целей гарантий разработан при активном участии национальных программ поддержки при координации и управлении со стороны Секретариата МАГАТЭ, для чего регулярно разрабатывается и согласовывается со странами как двухлетний план⁵, так и стратегический план по НИОКР в области гарантий⁶.

Заключение

Эффективность является важным показателем осуществления гарантий МАГАТЭ, и этот показатель следует анализировать в рамках общей оценки работоспособности системы гарантий МАГАТЭ.

Нет никаких сомнений в том, что, как указано в размещенном на веб-сайте МАГАТЭ Заявлении об осуществлении гарантий за 2019 г. (в разделе о повышении действенности и эффективности гарантий), МАГАТЭ предпринимает значительные усилия, чтобы сделать применение гарантий более действенным и эффективным.

Можно также сделать вывод о том, что, несмотря на то, что бюджет МАГАТЭ (в т.ч. бюджет программы осуществления гарантий) в последние несколько лет остается на том же уровне в рамках политики нулевого роста бюджетных расходов при увеличении объема

ядерного материала и числа ядерных установок, находящихся под гарантиями, эффективность осуществления гарантий Секретариатом МАГАТЭ, как минимум, не снижается.

Тем не менее, необходим дальнейший анализ расходов и инспекционных усилий, требуемых для выполнения задач по проверке, и поиск альтернативных решений. Предполагая, что действенность не снижается, наиболее эффективной всегда будет альтернатива с наименьшими затратами. Необходимо также учитывать предпочтения, выраженные государствами, в сочетании с требованиями параграфа 4 документа INFCIRC/153.

Необходим также регулярный мониторинг тенденций в сфере затрат на осуществление гарантий, чтобы обнаружить возможные системные изменения.

Наконец, может быть полезным сравнительный анализ затрат на осуществление гарантий в государствах с примерно одинаковыми условиями – например, наличием СВГ и действующего Дополнительного протокола и схожими характеристиками ядерного топливного цикла (в т.ч. наличием только энергетических или исследовательских реакторов) – чтобы в случае существенной разницы в затратах определить ее оправданность.

Стандартизированные показатели общей эффективности системы гарантий могли бы стать полезным инструментом мониторинга функционирования всей системы. Было бы полезным предпринять совместное исследование с участием экспертов в данной сфере, чтобы определить возможность и целесообразность оценки *эффективности* программы гарантий в целом – или лучше *действенности и эффективности*.

⁵ См., например: *Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2020-2021*, STR-393, January 2020. <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/d-and-s-programme-2020.pdf>.

⁶ См., например: *Research and Development Plan: Enhancing Capabilities for Nuclear Verification*, STR-385, January 2018. <https://www.bnl.gov/ISPO/docs/STR-385-IAEA-Department-of-Safeguards-RD-Plan.pdf>.



**Центр энергетики
и безопасности**
www.ceness-russia.org

Инициатива по сокращению ядерной угрозы
1776 Ай Стрит NW, Офис 600
Вашингтон, Округ Колумбия, США, 20006

www.nti.org

 @NTI_WMD  nti_wmd  Facebook.com/nti.org

Центр энергетики и безопасности
Мосфильмовская ул., д.42, стр. 1
Москва, 119285, Россия
www.ceness-russia.org