

ПРЕДУПРЕЖДАЯ СЛЕДУЮЩИЙ ИНЦИДЕНТ РАДИОАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И НЕЗАКОННЫЙ ОБОРОТ

КЛАУС Э. ДУФТШМИД

Слабоконтролируемые или находящиеся вне регулирующего контроля источники излучения постепенно становятся ключевым компонентом более крупной проблемы, вставшей в 90-х гг. перед международным сообществом, — проблемы незаконного оборота ядерных и других радиоактивных материалов.

Незаконный оборот радиоактивных материалов сам по себе — явление далеко не новое. Однако глобальная озабоченность по поводу атомного “черного рынка” резко возросла, вероятно, после нескольких происшедших в Европе в 1994 г. и получивших широкую огласку инцидентов, связанных с оружейными материалами. Хотя число случаев незаконного оборота существенно возросло с момента распада Советского Союза, общие масштабы данной проблемы выходят за рамки Европы и вопросов распространения ядерного оружия.

Судя по проверенным МАГАТЭ сообщениям, число случаев, связанных с радиоактивными источниками, а также с низкообогащенным, природным и обедненным ураном, намного превышает (в отношении более чем девять к одному) частоту инцидентов, касающихся типов материалов, пригодных для производства ядерного оружия. Сложившаяся ситуация вызывает обеспокоенность по поводу здоровья и безопасности населения, особенно перспектива того, что контрабанда радиоактивных материалов через границы приведет к заражению работников, населения и окружающей среды.

Ряд исключительно серьезных событий весьма убедительно показал, к каким последствиям

может приводить наличие неконтролируемых радиоактивных материалов. Примеры охватывают широкий диапазон событий — от известной аварии в Гоянии (Бразилия) в 1987 г., приведшей к многочисленным летальным исходам и загрязнению крупных районов города, до обнаружения в недалеком прошлом источника излучения цезия-137 французского происхождения на складе лома литейного завода в Германии.

Следует полагать, что частота таких случаев, когда используемые для технических контрольных измерений, неразрушающего контроля или радиотерапии источники излучения пересекают границы и оказываются вне контроля и без защиты в результате хищения, небрежного обращения и удаления обманым путем, будет возрастать. Возникла даже вероятность того, что, оказавшись в руках террористов, радиоактивные материалы могут быть использованы в качестве простого и технически примитивного, но исключительно опасного радиологического оружия.

На глобальном уровне предпринимается все более энергичные усилия по повышению эффективности борьбы с незаконным оборотом ядерных и радиоактивных материалов. В этом отношении в 1998 г. был сделан новый важный шаг на первой глобальной конференции по безопасности и сохранности радиоактивных материалов. Она состоялась во Франции под эгидой МАГАТЭ, Европейской комиссии, Всемирной таможенной организации (ВТО) и Международной организации уголовной полиции (Интерпол). Основное внимание на конференции было уделено

радиоактивным материалам — одному из компонентов незаконного оборота ядерных материалов, которые являются основной темой данной статьи.

Основные вопросы, освещаемые в данной статье, касаются деятельности МАГАТЭ по обеспечению национальных и международных организаций руководствами по безопасности и методам предупреждения, обнаружения и реагирования в области незаконного оборота радиоактивных материалов. Аспекты, имеющие отношение к сохранности ядерных материалов, или смежные проблемы, касающиеся гарантий в области ядерной деятельности и физической защиты, не рассматриваются. Основная деятельность в этих областях осуществляется Департаментом гарантий МАГАТЭ.

РУКОВОДСТВО И ПОДДЕРЖКА

Особое внимание в деятельности МАГАТЭ уделяется усилению помощи органам, стоящим на передовых рубежах борьбы с незаконным оборотом ядерных материалов. С этой целью в текущем году была завершена работа над проектом Руководства по безопасности. Кроме того, при поддержке Агентства проводится пилотное исследование, направленное на совершенствование методов обнаружения зараженных материалов на границе (см. вставку на стр. 40).

Уровни защиты. Три главных уровня защиты — предупреждение, обнаружение и реаги-

Г-н Дуфтшмид — штатный сотрудник Отдела радиационной безопасности и безопасности отходов МАГАТЭ.

рование — составляют основу как коллективных усилий, так и руководящих установок Агентства. Данные уровни состоят из нескольких элементов.

■ Предупреждение — важнейшая линия защиты. Наиболее эффективными средствами предупреждения незаконного оборота являются национальные законодательные и технические инфраструктуры, физическая защита — по крайней мере, ядерных материалов — и адекватные меры по сохранности источников и контролю за импортом/экспортом.

■ В случае неудачи предупреждения потребуются обнаружение трансграничных перемещений. Проводимое Агентством пилотное исследование пограничных систем мониторинга помогает определить наилучшие технические и экономические подходы.

■ Меры реагирования необходимы в случае обнаружения незаконного оборота. Таможенным чиновникам и сотрудникам правоохранительных органов нужны стандартные оперативные процедуры, регламентирующие их действия, меры защиты персонала и населения, анализ изъятых материалов, его безопасное удаление и информирование соответствующих органов.

■ Необходимо осуществлять подготовку персонала и обмен информацией.

Руководство по безопасности. В целях оказания содействия государствам-членам в принятии мер по борьбе с незаконным оборотом радиоактивных материалов МАГАТЭ издает Руководство по безопасности, охватывающее аспекты предупреждения, обнаружения и реагирования; в разработке Руководства принимают участие ВТО и Интерпол. Описанные в нем правила, механизмы и методы контроля, а также подробные пояснения, содержащиеся в дополнительных технических наставлениях, предназначены для оказания помощи таможенным чиновникам, сотрудникам пограничной полиции и других право-

охранительных органов, регулирующим органам и иным соответствующим национальным организациям в их деятельности. Руководство по безопасности охватывает аспекты радиационной защиты, обращения с отходами и ядерной безопасности, а также правила, касающиеся соблюдения положений законодательных актов и деятельности служб пограничного контроля. Оно относится ко всем видам радиоактивных материалов, включая источники излучения, радиоактивные отходы и ядерные материалы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вопросы безопасности и сохранности радиоактивных материалов освещаются в двух международно признанных нормативных документах: *Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ)* и *Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов МАГАТЭ*. ОНБ являются основой и научной базой руководств по безопасности и непосредственно дополняют национальное законодательство. В ОНБ содержатся требования по обеспечению сохранности источников излучения и радиоактивных материалов под строгим контролем и по немедленному информированию регулирующих органов о вышедших из-под контроля, утерянных или похищенных источниках. Кроме того, в них включены требования, касающиеся разрешений на владение и использование источников излучения путем регистрации, уведомления или лицензирования, а также периодической инвентаризации радиоактивных материалов и ведения необходимой учетной документации в подтверждение того, что все материалы находятся в сохранности и в предписанных местах.

Новое Руководство по безопасности МАГАТЭ охватывает широкий диапазон незаконных

действий, включая несанкционированное получение, владение, использование, передачу, импорт, экспорт и удаление радиоактивных материалов. Основную деятельность в области предупреждения осуществляет национальный регулирующий орган, уполномоченный издавать правила и выдавать разрешения на обоснованную практическую деятельность, такую как получение, владение, импорт, экспорт, использование, передача и удаление. Регулирующий орган должен также проводить инспекции и контролировать выполнение законов и нормативов, принимая необходимые меры в случае несоблюдения регулирующих требований.

В Руководстве содержатся детализированные требования, касающиеся разрешений на передачу, хранение и удаление радиоактивных материалов. Особую важность представляют правила по сохранности радиоактивных материалов. Они включают требование по ведению учетной документации и периодическим проверкам инвентарных перечней, а также по уведомлениям в случае утери контроля. Руководство охватывает также требования, касающиеся уровня сохранности в зависимости от конкретной деятельности, уровня опасности и риска утери. При использовании, хранении или перевозке радиоактивных материалов также применяются те или иные конкретные элементы обеспечения физической сохранности и контроля. Такие меры должны соответствовать концепции глубоководной защиты и быть соизмеримыми с активностью и свойствами материалов. При наличии четко обозначенной и используемой лишь в этих целях площадки для обращения с отходами и их хранения осуществление мероприятий по контролю может начинаться с организации контроля доступа к месту использования или хранения путем установки дверей и физических барьеров

или принятия других адекватных мер с целью предупреждения несанкционированного доступа и обеспечения физической безопасности объекта.

ОБНАРУЖЕНИЕ

Обнаружение радиоактивных материалов, вовлеченных в незаконный оборот, по необходимости осуществляется в среде, где уже присутствует радиация от естественных и антропогенных источников излучения, имеющих различные характеристики в зависимости от места и времени. Эта различная фоновая радиация должна учитываться в любых критериях (или уровнях расследования) при принятии решения о том, является ли излучение от какой-либо конкретной партии товаров показателем присутствия в ней незаконно перевозимых радиоактивных материалов.

Другой фактор состоит в том, что не все источники излучения или радиоактивные материалы подлежат регулируемому контролю. Облучение от источников, являющихся частью окружающей человека среды, также рассматривается в большинстве случаев как неизбежное, и его контроль с помощью регулирующих положений считается обычным нецелесообразным.

Если радиоактивные материалы в данном конкретном применении не представляют существенного риска, регулирующий орган может изъять из-под контроля практическую деятельность по их использованию предписанными методами. В качестве примеров можно привести применение радионуклидов в индикаторах дыма и часах со светящимся циферблатом. Если будет доказано, что облучение от определенных радиоактивных материалов является пренебрежимо низким, регулирующий орган может освободить их от контроля. Такое освобождение может применяться как к материалам, списанным в качестве отходов, так и к материалам, предназначенным для дальнейшего использования или переработки.

Концепция освобождения из-под контроля предполагает, что материалы, однажды исключенные из-под контроля, не подлежат дальнейшим регулирующим ограничениям или контролю.

Установление уровня радиационного сигнала для принятия решения о том, что контролируемое транспортное средство, пассажирское или торговое, может осуществлять незаконную перевозку радиоактивных материалов, представляет своего рода компромисс. С одной стороны, наличие желание обнаружить любые незаконно перевозимые радиоактивные материалы, например источники в экранированных контейнерах, глубоко упрятанных в металлическом ломе или других нерадиоактивных товарах. С другой стороны, нужно избегать вызывающих нервозность ложных тревог, отказов и задержек на пограничных пунктах.

Существенным фактором обнаружения контрабандных радиоактивных материалов является мониторинг гамма-излучения. Для обнаружения незаконного оборота ядерных, и особенно экранированных, материалов требуются нейтронные средства обнаружения. Мониторинг с помощью гамма- и нейтронного излучений позволяет проводить скрытый контроль потоков людей, товаров и транспортных средств на пограничных контрольных пунктах.

В отношении гамма-излучающих радионуклидов Руководство по безопасности рекомендует для выяснения того, имеет ли место незаконная перевозка радиоактивного материала, определять мощность дозы, измеряемой на внешней стороне транспортного средства. Окончательная величина уровня будет определена на основе результатов пилотного исследования, проводимого Австрийским исследовательским центром в Зайберсдорфе. Если измеряемая мощность дозы не превышает указанной величины, то можно считать, что признаки незаконной перевозки ра-

диоактивного материала отсутствуют. Контрольные уровни для такого выяснения устанавливаются также для ядерных материалов, излучающих нейтроны в результате спонтанного деления, например плутония.

Контрольно-измерительная аппаратура. Существуют три основных вида приборов для обнаружения радиоактивных материалов, которые, возможно, перевозятся незаконно.

■ **Карманные приборы.** Учитывая их предполагаемое применение, эти приборы должны быть простыми для использования даже неквалифицированным персоналом и обеспечивать быструю и качественную оценку вызывающих подозрение материалов. Они должны работать на батарейках, быть противоударными и водонепроницаемыми и не требовать особого ухода и обслуживания. К числу других требований относятся автоматическое переключение диапазонов измерений, аварийная сигнализация и определенные показания уровней излучения. Приборы со счетчиками Гейгера—Мюллера недостаточно чувствительны для подобного применения.

■ **Ручные и мобильные приборы.** Ручные приборы применяются для локализации и идентификации. По размерам они больше карманных приборов, но, как правило, более сложны по устройству. В качестве детектора в них обычно используется неорганический (например, йодид натрия) или пластиковый сцинтиллятор, и в их состав может входить многоканальный анализатор для гамма-спектроскопии в целях определения радиоактивных материалов с помощью характерных признаков гамма-лучевой энергии. Однако эти приборы требуют более специализированной подготовки персонала по сравнению с карманными приборами. Кроме того, разработаны более сложные мобильные системы, отличающиеся обычно более высокой чувствительностью по сравнению с ручными приборами. Они могут

быть установлены на транспортных средствах, вертолетах и судах и использованы для поиска по площадям или для обнаружения слабых полей излучения от низкоактивных источников или от хорошо экранированных радиоактивных материалов на большом расстоянии.

■ **Стационарная контрольная аппаратура.** Подобная аппаратура предназначается для размещения на пограничных контрольных пунктах, в аэропортах, в портах прибытия и т. п. Мониторы должны устанавливаться как можно ближе к объекту контроля с целью обеспечения наивысшей практической чувствительности. Сигнальные приборы и приборы отображения обычно размещаются отдельно от детектора и контролируемых проходов. Использование этих высокоавтоматизированных систем не требует особой специальной подготовки и позволяет осуществлять с приемлемой скоростью контроль непрерывного потока людей, багажа или транспортных средств.

Необходимая чувствительность указанных приборов зависит от различных факторов. Для достижения оптимального компромисса между слишком высокой чувствительностью приборов, приводящей к появлению множества обусловленных природными радиоактивными материалами сигналов, и слишком низкой чувствительностью, не позволяющей определить количества радиоактивных материалов, важных с точки зрения контроля, требуется оценка ситуации в каждом конкретном месте.

РЕАГИРОВАНИЕ НА СОБЫТИЯ

В случае обнаружения радиоактивных материалов или получения информации о том, что они не находятся под санкционированным контролем, требуется определенное реагирование. Независимо от происхождения таких радиоактивных материа-

КОНТРОЛЬ НА ГРАНИЦАХ

Одной из проблем, стоящих перед международным сообществом, является обнаружение радиоактивных материалов, содержащихся в металлоломе. Программы вторичного использования металлолома усложнили решение этой проблемы, поскольку алюминий, медь, свинец, сталь и другие переплавляемые металлы часто перевозятся по всему миру. Важная цель международных усилий — консультирование соответствующих органов по вопросам этих трансграничных перевозок и выработка технических и административных процедур по обнаружению радиоактивных материалов на границах.

В течение многих лет на сталелитейных заводах и крупных площадках подготовки лома успешно использовались системы радиационного мониторинга. Хотя они и служат своего рода барометром того, что можно сделать, тем не менее пограничный мониторинг проводится с соблюдением особых обязательных условий. Свободное и беспрепятственное перемещение товаров через границы чрезвычайно важно с экономической точки зрения, поэтому сотрудникам правоохранительных органов приходится решать одновременно целый ряд важных задач. Время для проверки партий лома ограничено, а многократные проверки в этих случаях неэффективны и не всегда возможны. Кроме того, системы мониторинга не могут быть достаточно чувствительными, чтобы исключить ложные или неправильные сигналы.

В рамках исследования, инициированного в 1995 г., МАГАТЭ совместно с Австрийским исследовательским центром в Зайберсдорфе и 21 изготовителем из 15 стран занимается разработкой и испытанием эффективной аппаратуры пограничного контроля в целях обнаружения незаконных перемещений радиоактивных материалов. Исследование включает проведение лабораторных испытаний в Зайберсдорфе и полевых испытаний на австрийско-венгерской границе и в венском аэропорту. Одна из главных целей исследования — разработка предлагаемого “контрольного уровня” (т. е. измеренного уровня радиации, при превышении которого транспортное средство, перевозящее лом, подлежит задержанию и тщательному досмотру), который может применяться должностными лицами на границах.

После разработки и полномасштабных полевых испытаний приборы пограничного контроля помогут решать проблемы, связанные с незаконным оборотом радиоактивных материалов, но всех проблем не решат. Такие системы не могут гарантировать, что все источники излучения, в том числе и высокоактивные, будут непременно обнаружены в случае их размещения в экранированных контейнерах или в большой партии лома, поэтому потребуются дополнительные меры и проверки. Тем не менее они покажут, когда обнаруженное заражение является приемлемо низким и не представляет непосредственной опасности внешнего облучения. Они позволят гарантировать обнаружение источников излучения или радиоактивных материалов, способных вызвать серьезное облучение, до того, как они смогут поставить под угрозу здоровье и безопасность населения.

лов — местного или иностранного — необходимость реагирования должна быть признана и реализована государством-членом, в котором радиоактивные материалы находятся на данный

момент. В этом контексте реагирование означает действия, направленные на восстановление контроля над радиоактивными материалами; принятие соответствующих мер радиационной

защиты с целью уменьшения опасности для здоровья и установление надлежащего контроля средствами радиационной защиты над ситуацией; обеспечение необходимого медицинского лечения и применение любых штрафных санкций в соответствии с национальными правилами.

Реагирования требует целый ряд обстоятельств. Они включают:

- обнаружение посредством радиационного мониторинга несанкционированного или неконтролируемого наличия или перемещения радиоактивных материалов;
- сообщения об обнаружении радиоактивных материалов в несанкционированных местах;
- сообщения об объектах, которые, как подозревают, могут содержать радиоактивные материалы;
- сообщения об инциденте, связанном или предположительно связанном с радиоактивными материалами;
- сообщения об установлении случаев несоблюдения правил перевозки;
- расхождения, обнаруженные в инвентарных количествах радиоактивных материалов; и
- сообщения о незаконных трансграничных перемещениях радиоактивных материалов.

Государства-члены должны иметь готовые планы надлежащего реагирования на любой случай обнаружения или подозрения по поводу незаконного оборота или потери контроля над радиоактивными материалами. Такой план должен осуществляться всякий раз, когда регулирующий орган получает сведения о возможной утере контроля или незаконном обороте радиоактивных материалов.

Вид реагирования в значительной мере зависит от конкретных обстоятельств. Такие обстоятельства включают, например, тип радиоактивных материалов, место их размещения и потенциальные пути облучения.

В плане должны быть охвачены следующие вопросы:

- кому направлять уведомления (таможенным чиновникам, сотрудникам правоохранительных органов, подразделениям аварийного реагирования и т. п.);
- какая информация должна предоставляться в целях содействия восстановлению контроля;
- измерения, необходимые для обнаружения и анализа;
- мероприятия по временному хранению любого радиоактивного материала, который может быть обнаружен;
- мероприятия по перевозке к месту окончательного санкционированного хранения или к установке по ликвидации или захоронению; и
- вид информации, необходимой для предупреждения и информирования населения об утерянных или незаконно перемещаемых радиоактивных материалах.

Подготовка. Профессиональная подготовка в сфере предупреждения, обнаружения и реагирования на потерю контроля и обнаружение незаконного оборота радиоактивных материалов необходима для таможенных чиновников, сотрудников пограничного контроля и других правоохранительных органов. Объем и содержание подготовки должны соответствовать организационному уровню, знаниям и обязанностям обучаемых. Типовой план обучения должен включать информацию о природе и последствиях ионизирующего излучения; свойства и виды применения радиоактивных материалов; принципы и методы мониторинга и обнаружения; национальные и международные требования в области радиационной защиты, безопасности и сохранности (включая правила и меры индивидуальной защиты); и соответствующие меры реагирования в случае обнаружения радиоактивных материалов.

Учебные курсы должны проводиться регулярно с целью обеспечения достаточного знания оборудования и процедур во

избежание снижения бдительности в случае смены персонала и для обеспечения необходимого быстрого реагирования. Такая подготовка должна включать практические упражнения и тренировки.

ВТО в тесном сотрудничестве с МАГАТЭ разработала учебный модуль по контролю за соблюдением таможенных правил в отношении контрабанды ядерных и других радиоактивных материалов. Общая цель данного модуля — дать таможенным учебным подразделениям базу или основу, которая позволяла бы им при желании организовать свои национальные учебные курсы. С помощью данного модуля национальные учебные курсы могут проводиться не только для начинающих работников с целью дать им базовые знания и исходную информацию, но и для сотрудников различных других ведомств в целях повышения взаимопонимания между таможенными органами и другими связанными с ними организациями.

В стратегии ВТО и МАГАТЭ в сфере профессиональной подготовки приоритетное внимание уделяется странам восточно- и центральноевропейского регионов. Первые совместные учебные курсы МАГАТЭ/ВТО были организованы в июне 1997 г. в Вене для инструкторов таможенных служб. Вторые курсы, для сотрудников таможенных и полицейских служб, были проведены в сентябре 1998 г. в сотрудничестве с ВТО и Интерполом.

Учебные курсы являются частью текущей программы сотрудничества МАГАТЭ с международными организациями. Другие виды совместной деятельности включают технические и межведомственные совещания, содействующие стимулированию обмена опытом и информацией с целью повышения эффективности борьбы с незаконным оборотом радиоактивных материалов. □