

# Уменьшение риска, создаваемого радиоактивными источниками

Каролин Маккензи

Ежегодно в МАГАТЭ поступают сообщения о серьезных увечьях или смертельных случаях в результате использования не по назначению закрытых радиоактивных источников или аварий с ними. Закрытые радиоактивные источники широко применяются в медицине, промышленности и сельском хозяйстве: врачами - для лечения рака, радиграфистами - для контроля сварочных швов трубопроводов, или, например, специалистами в области облучения пищевых продуктов - для предотвращения порчи этих продуктов. В случае потери или неправильной утилизации таких источников могут возникать серьезные аварии. Кроме того, вызывает все большую озабоченность проблема обеспечения сохранности закрытых источников и особенно возможность использования подобного источника в составе радиоактивного рассеивающего устройства или «грязной бомбы». Предотвращение потери или хищения закрытых радиоактивных источников снижает как риск аварий, так и риск использования таких источников не по назначению.

В большинстве стран радиоактивные материалы и деятельность, при осуществлении которой возникает излучение, подлежат регулированию. Те, кто работает с закрытыми радиоактивными источниками, должны не только иметь надлежащее разрешение, но также обладать необходимой подготовкой и умением оказывать поддержку при действиях в условиях неожиданных обстоятельств, которые могут возникнуть при использовании источника. Несмотря на эти меры, в МАГАТЭ продолжают поступать сообщения об авариях с закрытыми источниками.

Одним из многих осуществленных МАГАТЭ видов деятельности по повышению безопасности и сохранности закрытых источников явилось проведенное им исследование коренных причин крупных аварий за период с начала 1980-х годов, выводы которого были опубликованы в качестве полезных уроков для других. Необходимо, чтобы этой информацией располагали те, чьи действия и решения, направленные на предотвращение попадания потерянных источников в металлолом, могут уменьшить число аварий. МАГАТЭ также разработало международный каталог закрытых радиоактивных источников и предоставляет странам помощь в организации безопасного хранения более не используемых источников.

Для улучшения информированности был выпущен буклет «Подборка материалов по закрытым радиоактивным источникам», в котором рассмотрены долгосрочные аспекты безопасного и надежного обращения с закрытыми радиоактивными источниками.

Он предназначен для правительственных учреждений, пользователей радиоактивных закрытых источников в медицине, промышленности и отраслях вторичной переработки металлолома, а также для населения. Эти группы могут иметь следующие интересы:

## Правительственные учреждения

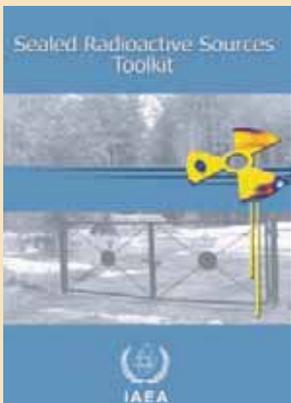
Вопросами импорта, использования, перевозки и захоронения закрытых радиоактивных источников могут заниматься на национальном уровне несколько правительственных учреждений. Сотрудникам таких учреждений и лицам, определяющим политику в целом, необходимо быть информированными в вопросах безопасности и сохранности, связанных с использованием закрытых источников.

## Медицинские пользователи

Лица, использующие закрытые радиоактивные источники на медицинских установках, должны быть подготовлены и хорошо осведомлены в вопросах радиационной защиты. Они также должны ориентироваться в более широких вопросах, связанных с безопасностью и сохранностью источников, таких как долгосрочное обращение с источниками и их надлежащее захоронение. Эти пользователи также могли бы извлечь пользу из уроков предыдущих аварий.

## Пользователи в промышленности

Пользователи на промышленных установках оказываются самыми неодинаковыми и могут обладать различными уровнями подготовки в области безопасного использования закрытых радиоактивных источников. В целях предотвращения аварий этим пользователям необходима информация об образцовой практике обеспечения безопасности, а также по вопросам безопасности и о потенциальных последствиях потери источника. Эти



пользователи также могли бы извлечь пользу из уроков предыдущих аварий.

## Промышленность по вторичной переработке металлов

Поскольку в результате нарушения правил обращения источники часто попадают в металлолом, работникам промышленности по вторичной переработке металлов также необходима информация о потенциальных рисках, они нуждаются в обучении навыкам распознавания знака радиационной опасности и действиям в случае обнаружения радиоактивного источника.

## Население в целом

Источники, в случае неправильного обращения с ними, создают риск для лиц из числа населения, которые могут находить их, будучи не информированными о связанной с ними потенциальной опасности.

Буклет содержит исходную информацию о безопасности и сохранности закрытых радиоактивных источников, а также ряд материалов, подготовленных специально для различных секторов и пользователей и содержащих краткие сведения о соответствующих авариях и рекомендации относительно наилучшей практики. В нем также изложены предназначенные для правительственных учреждений материалы, дающие общее представление о том, как поддерживать эффективный контроль над закрытыми источниками, а также изложены проблемы долгосрочного обращения для должностных лиц правительственных органов, не обязательно знакомых с этим вопросом. Брошюра для широкой общественности содержит общие сведения о закрытых радиоактивных источниках, информацию об излучении и рекомендации относительно того, что следует делать в случае обнаружения источника. В фактологической брошюре об излучении и радиоактивных источниках приведены общие сведения об излучении и радиоактивных источниках, предназначенные для средств массовой информации,

# Тяжелые уроки

*Несоблюдение образцовой практики, ошибки человека или отсутствие знаний приводят к серьезным увечьям и смертельным случаям. Рассмотрение коренных причин этих аварий позволяет обнаружить в них тревожное сходство.*

## Турция

В 1993 году, в Анкаре, Турция, три изъятых из употребления источника кобальт-60 из блока телетерапии были упакованы для реэкспорта в Соединенные Штаты. Источники не были экспортированы сразу же, а хранились без разрешения регулирующего органа в помещении компании. Со временем, две из этих упаковок оказались в Стамбуле и хранились в пустых неохраняемых помещениях. В ноябре 1998 года эти помещения были проданы, и новые владельцы продали упаковки в качестве металлолома двум братьям. В декабре 1998 года братья принесли упаковки к себе домой и в течение нескольких дней занимались разборкой защитных контейнеров, пока они и другие не почувствовали себя плохо и у них не возникли тошнота и рвота. Некоторое время части разобранных контейнеров и, по меньшей мере, один незранированный источник, по-видимому, оставались в жилых помещениях, а затем были выброшены на местную свалку металлолома. К тому времени, когда у врачей возникло подозрение

о том, что причиной болезненного состояния было облучение, а не пищевое отравление, были уже госпитализированы в общей сложности 18 лиц. У десяти из них наблюдались симптомы тяжелого лучевого синдрома. Пятерых пришлось госпитализировать на 45 дней. Компетентные органы нашли на свалке металлолома один источник, который еще не был расплавлен. Второй источник, находившийся, по имеющимся сведениям, в одной из упаковок, не найден до настоящего времени. Недостаточные меры по обеспечению сохранности источников и не соответствующие требованиям периодические инвентарные проверки упаковок с отходами являлись главными факторами, приведшими к тому, что несанкционированная продажа стала возможной.

Неспособность лиц, пытавшихся разобрать источник, понять, что означал знак радиационной опасности в виде трилистника на источнике, также явилась важным фактором, определившим число пострадавших в этой аварии лиц. Коренной причиной проблемы являлось неправильное обращение с источниками как с отходами после того, как они были изъяты из употребления. ♦

широкой общественности или работников промышленности по вторичной переработке металлов.

Эти элементы могут быть использованы в качестве основы для презентаций или учебных занятий или же просто раздаваться лицам из этих групп. Буклет – это лишь введение в обширную информацию, которую МАГАТЭ может предоставлять своим государствам-членам с целью оказания помощи в повышении безопасности и улучшении сохранности закрытых радиоактивных источников.

Буклет выпущен на английском, арабском, испанском, китайском, русском и французском языках. Дополнительную информацию можно найти в разделе публикаций веб-сайта МАГАТЭ по адресу: [www.iaea.org](http://www.iaea.org).

*Каролин Маккензи является специалистом по источникам излучения в Департаменте ядерной безопасности МАГАТЭ, группа источников излучения. Адрес электронной почты: [c.mackenzie@iaea.org](mailto:c.mackenzie@iaea.org)*



Credit: CNEV/Brazil.

Бразилия относится к числу стран, в которых происходили аварии, связанные с радиоактивными источниками. На снимке показаны работы по дезактивации в 1987 году в Гоянии.

## Франция/Китай

В ноябре 2000 года работник потерял детектор излучения по пути на работу на французской АЭС. Опасаясь, что этот работник, возможно, каким-либо образом был загрязнен на станции, администрация организовала тщательную проверку радиоактивного загрязнения. Ее результаты вызвали обеспокоенность не только во Франции, но и во всем мире. Сам работник не был загрязнен, но части металлического браслета его часов оказались радиоактивными. В ходе дальнейшего анализа было обнаружено следовое загрязнение стальных штифтов браслета кобальтом-60, радиоактивным изотопом кобальта.

Часы были импортированы из Гонконга, где они были собраны. Источник радиоактивного загрязнения был позже отслежен и следы привели на небольшой завод в Китае, с которого поступила сталь для штифтов браслета. Можно предположить, что на этом заводе была непреднамеренно переплавлена в качестве скрапа головка блока для телетерапии - устройства, используемого в лучевой терапии раковых больных. Во Франции часы были проданы в универсаме большой многонациональной компании, что вызывало опасения по поводу того, что часы, возможно, также были в продаже в Европе, Азии и южной Америке.

К счастью, в ходе расследования, в котором участвовали ядерные регулирующие органы всего мира, в торговой сети не было обнаружено никаких подобных часов. Но если бы на французской АЭС не были обнаружены часы с радиоактивным загрязнением, многие люди, возможно, подверглись бы воздействию низких доз излучения. Сто килограммов загрязненной стали, найденные на заводе в Китае, быть может, никогда не были бы найдены и могли быть использованы для изготовления других потребительских товаров. ♦

## Таиланд

В феврале 2000 года серьезная авария в Самут Пракарне, Таиланд, привела к смерти, ущербу для здоровья людей и вызвала у многих серьезную озабоченность. Изъятый из употребления источник кобальт-60 из установки для телетерапии хранился, по-видимому, без ведома или разрешения регулирующего органа в небезопасном помещении вне здания, обычно используемом для хранения новых автомобилей. Два местных сборщика металлолома предположительно купили скрап, и в том числе источник, и привезли его домой, чтобы разобрать и перепродать. Затем они перевезли частично разобранную головку установки для телетерапии на автомобильную свалку, где работник автогеном удалил с нее защитный экран. У тех, кто находился поблизости во время операции удаления защитного экрана, началась тошнота и рвота. У тех, кто прикоснулся к некоторым металлическим частям после вскрытия, возникли поражения, подобные ожогам. В течение нескольких дней эти симптомы усиливались.

Лишь приблизительно десять дней спустя некоторые из пострадавших начали обращаться за медицинской помощью по поводу этих симптомов. К тому времени, когда медицинские компетентные органы сообщили о том, что, как они подозревают, произошла радиационная авария, прошло приблизительно 17 дней. В результате этой аварии острые лучевые поражения получили десять человек, из которых трое умерли в течение первых двух месяцев, несмотря на проведенное лечение. Приблизительно 1 870 человек, живущих в пределах 100 метров от автомобильной свалки, подверглись облучению, причем многие обратились за медицинской помощью. Министерство здравоохранения в целях контроля долгосрочных последствий аварии для здоровья людей проводит мониторинг приблизительно 258 человек из числа тех, кто проживает на расстоянии до 50 метров от автомобильной свалки. В ходе проведенного расследования было установлено, что коренной причиной аварии явились неправильные действия тех, кто несет ответственность за обеспечение безопасного хранения изъятых из употребления источников.

Если бы те, к кому попала головка из установки для телетерапии, понимали, что означает знак радиационной опасности (трилистник), они, возможно, не пытались бы разобрать ее и не подверглись бы облучению. ♦