

Что такое радиоактивность и излучения?

Радиоактивность возникает когда неустойчивые изотопы испускают энергию в качестве невидимых волн или частиц, которые называются излучениями.

Ионизирующие излучения включают космические лучи, рентгеновские лучи и излучения от радиоактивных материалов.

Неионизирующие излучения включают ультрафиолетовое излучение, лучистую энергию, радиоволны и микроволны.

Существует пять основных типов ионизирующих излучений, которые классифицируются по типу энергетических частиц или волн, которые они испускают: альфа-частицы, бета-частицы, гамма-лучи, рентгеновские лучи и нейтроны. В этой брошюре ионизирующие излучения называются просто "излучениями".

Как воздействуют излучения?

Воздействие излучений будет зависеть от их проникающей способности, которая в свою очередь зависит от типа испускаемой энергетической частицы или волн.

Альфа-частицы (ядра гелия) едва могут проникать сквозь внешний слой человеческой кожи, поэтому они представляют опасность только в том случае, если попадают в тело при дыхании или с едой или через рану. Бета-частицы (электроны) могут проникать только сквозь ткань толщиной около миллиметра, поэтому они представляют опасность для поверхностных слоев ткани, но не для внутренних органов, при условии, что они также не попадают в тело. Гамма-лучи, рентгеновские лучи и нейтроны могут проходить сквозь тело.

Как используются радиоактивные материалы?

Поскольку излучения могут проникать сквозь материю, радиоактивность и радиоактивные материалы широко используются в медицине, сельском хозяйстве, промышленности, горном деле, нефтеразведке и научных исследованиях.

Радиоактивные фармацевтические препараты можно давать пациентам с целью проверки наличия изменений в нормальном функционировании органов. Радиоактивный йод используется для лечения заболеваний щитовидной железы. Излучения используются для уничтожения раковых клеток, а также для стерилизации медицинского оборудования.

В сельском хозяйстве пищевые продукты могут подвергаться краткосрочному облучению с целью уничтожения вредных бактерий без ущерба для продовольствия. Облучение

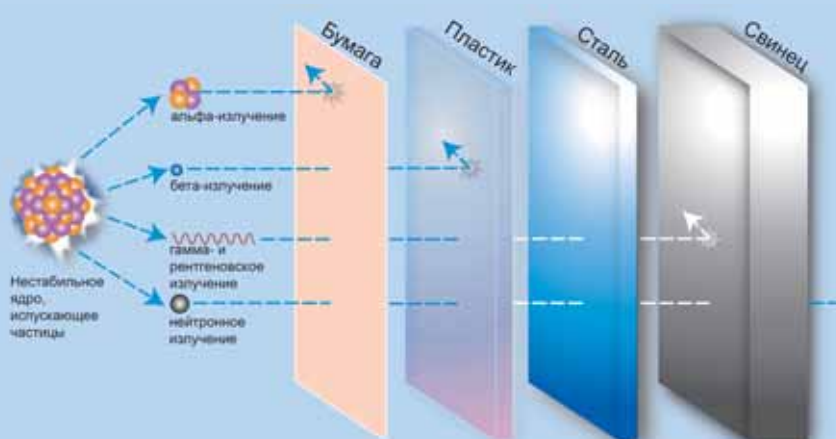
используется для предотвращения раннего прорастания семян, а также для стерилизации насекомых-вредителей, таких, как средиземноморская плодовая муха, с тем чтобы они не могли размножиться после их выпуска в окружающую среду.

В промышленности радиоактивные материалы используются в специальных приборах для измерения толщины материалов, расхода жидкостей и уровня материалов в резервуарах. В гамма-радиографии радиоактивные материалы используются в специальных устройствах, которые контролируют качество сварных швов газо- и водопроводов в ходе их строительства. Поскольку радиоактивные материалы по-разному взаимодействуют с отдельными веществами, они могут использоваться в специальном оборудовании для разведки подземных почвенных образований и горных пород на предмет наличия полезных ископаемых, нефти или воды.

В чем опасность излучений?

Подобно любой технологии, технологии, в которых используются излучения, связаны как с выгодами, так и рисками. Степень риска зависит от типа и количества излучений. Высокие дозы облучения могут повредить здоровые ткани, вызвать ожоги кожи и повысить риск заболевания раком. Во избежание переоблучения принимаются

меры радиологической защиты, которые включают проектирование оборудования, осуществление специальных процедур пользователями и разработку регулирующих положений, ограничивающих дозы облучения. Конечная цель сводится к обеспечению удержания доз облучения на разумно достижимом низком уровне.



Как определить, когда используются радиоактивные материалы?

Поскольку ионизирующие излучения невидимы, то для их обнаружения необходимо специальное оборудование. В большинстве стран регулирующие положения требуют проведения дозиметрического контроля излучений везде, где используются радиоактивные материалы. Оборудование, способное испускать излучения или содержащее радиоактивные материалы, должно быть помечено этикетками, предупреждающими о радиационной опасности. Зоны, где регулярно используются радиоактивные материалы, например палаты, в которых проходят лечение больные раком, должны также иметь предупреждающие знаки. Во всем мире используется знак в форме трилистника, обозначающий излучения. На этом знаке может присутствовать также слово "излучения" или "радиоактивность".

Что такое - закрытый радиоактивный источник?

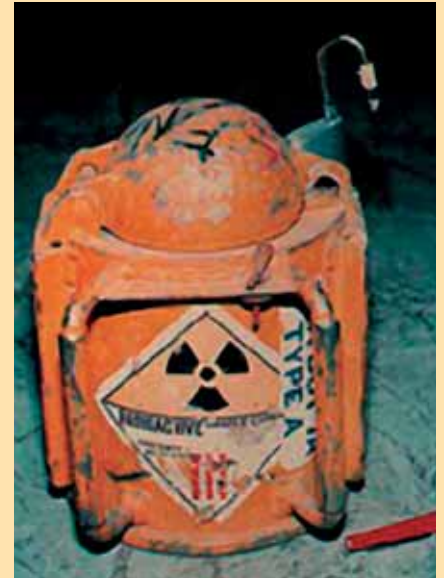
"Закрытый радиоактивный источник" представляет собой радиоактивный материал, окончательно запечатанный в капсуле или плотно соединенный и находящийся в твердом состоянии. Капсула закрытого источника достаточно прочна, чтобы сохранять герметичность в условиях, для которых предназначен этот источник, включая предусматриваемые чрезвычайные ситуации.

Как используются закрытые радиоактивные источники?

Закрытые источники широко используются во всем мире в качестве источников излучений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности. В медицине излучения используются для уничтожения опухолей у больных раком. Закрытый радиоактивный источник, испускающий такие излучения, является частью специального компонента оборудования, называемого телетерапевтическим аппаратом. Больной раком размещается у телетерапевтического аппарата,

с тем чтобы получать короткие вспышки излучений, направленных в сторону опухоли. При другом способе лечения рака, называемом брахитерапия, используется небольшой радиоактивный источник, который может быть имплантирован в опухоль или около нее. В течение этого курса лечения пациент продолжает оставаться в больнице.

В сельском хозяйстве закрытые радиоактивные источники используются для облучения семян и пищевых продуктов. Для предотвращения раннего прорастания семян сельскохозяйственных культур могут подвергаться воздействию коротких вспышек излучений в облучательных установках. Облучательные установки используются также для стерилизации продуктов питания и предотвращения заболеваний пищевого происхождения.



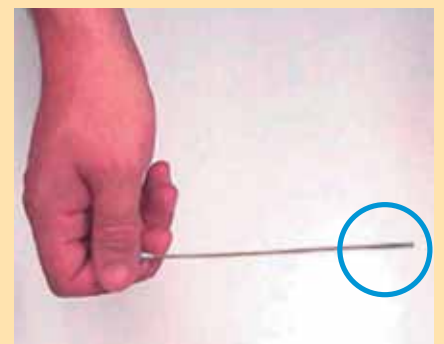
Сверху – вниз::

Старый транспортный контейнер для радиоактивного материала, обнаруженный в ходе миссии, организованной с помощью МАГАТЭ (Грузия, 2002 год)/МАГАТЭ

Символ трилистника используется для обозначения наличия излучений

Капсула промышленного радиационного источника на радий 226 с активностью приблизительно 0,1 кюри/Ассоциация университетов Окриджа 1999 год

Радиевый аппликатор, который был введен в носовые проходы пациента для сжатия лимфоидных тканей/Ассоциация университетов Окриджа 1999 год





В промышленности закрытые радиоактивные источники используются в измерительных приборах, которые измеряют равномерность покрытия при асфальтировании дорог. Закрытые источники используются также в гамма-радиографии для проверки сварных швов труб. Источник размещается внутри трубы в точке сварки, и, когда с помощью дистанционного управления с него снимается защитный кожух, излучения проходят сквозь трубу и попадают на специальную пленку (рентгеновский снимок). Дефекты сварки будут видны на рентгеновском снимке после его проявления.

Сверху – вниз:

Рентгенолаборант-медик с пленочным дозиметром

Специалист по промышленной радиографии с дозиметром ТЛД (термолюминесцентный материал в специальном чехле)

Во время миссии в Грузию в июне 2002 года член группы измеряет уровни излучений с помощью переносного радиационного детектора, П. Павличек/МАГАТЭ

В телетерапевтическом оборудовании используются мощные радиоактивные источники для уничтожения раковых опухолей

В чем опасность закрытых источников?

В большинстве стран использование закрытых радиоактивных источников регулируется, и от пользователей требуется иметь надлежащее образование и подготовку в области радиационной безопасности и защиты. Регулируется также и изготовление самого оборудования с целью строгого контроля доз облучения, получаемого пользователями, присутствующими и пациентами. Пределы доз для отдельных лиц были установлены международным сообществом в Международных основных нормах безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ), Серия изданий по безопасности, № 115.

Основные риски, связанные с этими источниками, возникают тогда, когда источник утерян, похищен или по какой-нибудь другой причине находится вне регулирующего контроля. Эти так называемые “бесхозные” источники (термин “бесхозные” означает, что они более не находятся под надлежащим контролем) могут представлять значительную опасность в том случае, если кто-нибудь получит или найдет такой источник и не поймет, что он радиоактивный. Если кто-нибудь найдет такой источник и, ничего не подозревая, принесет его домой или попытается вскрыть, возможны серьезные поражения или даже смерть.

Списанные закрытые радиоактивные источники



Как распознать закрытый радиоактивный источник?

К сожалению, закрытые радиоактивные источники могут выглядеть довольно безобидно – зачастую как небольшие кусочки металла. Единственный надежный способ распознать их – это по их символу, так называемому трилистнику “излучения”. В зависимости от размера источника на нем или на его контейнере может быть также выгравировано слово “радиоактивный”. Иногда закрытые источники находятся внутри более крупного компонента оборудования, защищенного тяжелым свинцовым экраном. Из-за веса свинцового экрана такое оборудование гораздо тяжелее, чем оно выглядит с виду. Если вы найдете необычно тяжелый металлический контейнер, то в нем может оказаться закрытый источник и его не следует открывать. Обратитесь к специалистам за помощью.



Что следует делать в случае обнаружения закрытого радиоактивного источника?

Держитесь в стороне от любого объекта со знаком “излучения”. Не трогайте и не поднимайте его. В случае обнаружения объекта со знаком “излучения” или необычно тяжелого компонента металлического оборудования незамедлительно обратитесь к соответствующим компетентным органам или в полицию. Никого не подпускайте к данному объекту до прибытия квалифицированной помощи. В случае плохого самочувствия немедленно обратитесь к врачу. Обязательно сообщите, что Вы находились вблизи возможного источника излучений. Радиационные поражения могут выглядеть как ожоги, но не заживают. Симптомы облучения включают тошноту, понос и рвоту.



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

За дополнительной информацией просьба обращаться в национальный регулирующий орган или по адресу:

The International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
<http://www.iaea.org>

Напечатано МАГАТЭ в Австрии, сентябрь 2005 года
IAEA/PI/A.85 / 05-09544