

**Работникам ЕМУП «Спецавтобаза»
о радиации**

2022

Брошюра подготовлена ведущим специалистом отдела по ГО и ЧС
Тарасенко Н.А.

Изложены основные сведения о действии ионизирующих излучений на человека, принципах радиационной защиты. Брошюра может быть полезна для всех, интересующихся вопросами радиационной безопасности человека.

Содержание

Введение

Аварии на радиационно-опасных объектах

Безопасность атомной энергетики

Внешнее и внутреннее облучение

Городские условия: особенности последствий облучения

Доза

Естественный радиационный фон

Животные и растения

Здоровье и радиация

Изотопы (радионуклиды)

Контроль радиационной обстановки

Лучевая болезнь

Малые дозы

Наследственность и радиация

Облученное ядерное топливо и радиоактивные отходы

Принципы обеспечения радиационной безопасности

Радиация и рак

Социальные, экономические и психологические факторы

Территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению

Уровни облучения и нормирование

Факторы защиты

Хроническое облучение

Целесообразность защитных мероприятий

Чернобыльская авария

Шкала ИНЕС

Щитовидная железа. Йодная профилактика.

Экология и атомная энергетика

Юридические нормы

Ядерный и радиационный терроризм

Вопросы и ответы

Введение

Чуть более 100 лет назад череда открытий, связанных с излучением естественной, а позже- искусственной радиоактивности, положила начало новой эре в истории человечества. В середине века, названного «атомным», произошло два судьбоносных события: потрясшая всех бомбардировка Хиросимы и Нагасаки и пуск первой в мире атомной электростанции в Обнинске, когда энергия разрушения преобразовалась в энергию созидания. С тех пор в течении более полувека атомная энергетика служит миру, удовлетворяя постоянно растущие потребности человечества в свете, тепле. Без нее немислимо развитие экономики, повышение качества жизни людей. Радиоактивные вещества используются и в других областях человеческой деятельности- в медицине при диагностике и лечении болезней, в технике. Реалии наших дней, к сожалению, связаны с возможностью радиационных аварий, следствием которых может явиться радиоактивное загрязнение территорий городов и сельских районов. Нельзя исключать и возможность применения «грязной» бомбы, которой пугают террористы; ее основной поражающий фактор-страх. Огонь, мирно согревающий дом, может стать разрушающим из-за неосторожности или злого умысла; тем не менее люди давно научились не только обращаться с пламенем, но и справляться с пожарами. Человечество должно избавиться от страха перед радиацией. А лучшая защита-это защита, основанная на знаниях.

Согласно распоряжения Правительства Российской Федерации от 14.09.2009 года №1311-р на территории Свердловской области находятся организации, эксплуатирующие особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты.

К таким организациям относятся: филиал концерна «Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» (г.Заречный), ОАО «Институт» реакторных материалов» (г.Заречный), ОАО «Уральский электрохимический комбинат» (г.Новоуральск), ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» (г.Лесной), Свердловское отделение филиала «Уральский территориальный округ» ФГУП «ФЭО», пункт хранения радиоактивных отходов который расположен в городском округе Верхняя Пышма, в 3-х км восточнее поселка Крутой в лесном массиве, ФГУП «Уральский электромеханический завод» (г.Екатеринбург), ОАО «Изотоп» (г.Екатеринбург). Кроме того, на территории области имеется филиал ГКУ Свердловской области «УралМонацит», расположенный вблизи дер.Чувашково Красноуфимского округа , осуществляющий хранение монацитового концентрата. Данные организации в какой то мере участвуют в формировании радиационной обстановки на соответствующих территориях.

Также согласно административно-территориальному делению Свердловской области в 1957 году, Восточно-Уральский радиоактивный след в границах начальных загрязнений, ограниченных изолинией 0,1 Ки/км² по стронцию-90, распространился на территории промышленного (Каменск-Уральского и частично Сухоложского горсоветов, Покровского и Богдановичского райсоветов) и агропромышленного (Камышловского горсовета, Пышминского и Талицкого райсоветов).

В современных границах деления в зоне ВУРСа находятся гг. Каменск-Уральский, Камышлов и Талица, а также значительная часть территории Каменского, Богдановичского, Камышловского, Пышминского и Талицкого районов.

Жители Свердловской области должны знать информацию о радиационной обстановке в области, порядок действия при радиационных авариях, способы защиты.



Аварии на радиационно-опасных объектах

Атомные электростанции-АЭС, предприятия по изготовлению ядерного топлива, по переработке отработанного топлива и захоронению радиоактивных отходов, научно-исследовательские организации, имеющие ядерные реакторы, ядерные энергетические установки на транспорте- все эти объекты являются радиационно-опасными. В результате нарушения их нормальной работы может произойти выброс радиоактивных веществ, который приведет к радиоактивному загрязнению и облучению, что может представлять угрозу для жизни и здоровья людей; речь идет о радиационных авариях.

Кроме объектов атомной (ядерной) энергетики, опасность могут представлять гораздо более многочисленные источники излучений, применяющиеся в медицине, промышленности. Чаще всего это происходит из-за несоблюдения правил техники безопасности; причиной радиационной аварии могут стать и неисправности оборудования.

Последствия радиационных аварий могут затронуть большое количество людей. Однако, при этом надо отметить, что они не идут ни в какое сравнение с последствиями других техногенных аварий и катастроф. За более чем 50 лет в нашей стране было 175 инцидентов, 3 крупные радиационные аварии. В общей сложности радиационные поражения получили 568 человек, 71 из них умерли. В то же время при взрыве нефтепровода в Башкирии в июне 1989 года погибли 760 человек, химическая авария в Бхопале (Индия, 1984 год) унесла жизни почти 2 тысяч человек. Каждая человеческая жизнь бесценна!

Дорожно-транспортными происшествиями считаются все аварии на дорогах. При незначительных столкновениях, приводящих к паре царапин на крыле, водители разъезжаются, обменявшись страховыми полисами; в

тяжелых ситуациях имеются пострадавшие, а для машины вызывают эвакуатор.

Также и при радиационных авариях. Конкретные мероприятия проводятся в зависимости от радиационной обстановки, их цель - свести к минимуму возможное облучение людей и причиненный ущерб. На основе прогнозируемых доз облучения разработаны специальные критерии, регламентирующие принятие мер по защите населения. Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии, об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов определены Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Б

Безопасность атомной энергетики

Когда говорят о безопасности АЭС, имеют в виду их свойство сохранять радиационное воздействие на население и окружающую среду в установленных пределах как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных ситуациях. Это же свойство характеризует и понятие ядерная безопасность.

Комплекс мер, направленных на максимально возможное снижение дозовых нагрузок на население и персонал, а также на предупреждение и ограничение последствий облучения, обеспечивает радиационную безопасность.

После Чернобыльской аварии говорить о развитии атомной энергетики считалось невозможным. Доводы профессионалов тонули в море «страшилок». Прошло время, и на смену страхам и опасениям пришло трезвое, адекватное понимание рисков. Сегодня во многих странах можно говорить о «ренессансе» атомной энергетики.

В наши дни требования к безопасности настолько высоки, что вероятность крупной аварии реактора, которая приведет к гибели людей от облучения, рассчитана как один случай за миллион лет. Этот срок в 20 тысяч раз превышает средний срок эксплуатации современных реакторов.

Технологически системы АЭС сконструированы и эксплуатируются таким образом, чтобы практически полностью исключить попадание радиоактивных веществ в окружающую среду и свести возможные поступления до уровней, не превышающих действующие нормы.

В Свердловской области эксплуатируется Белоярская атомная станция.

Первую очередь составляют энергоблоки № 1 и № 2.

Энергоблок №1 с водографитовым реактором типа АМБ-100 и турбоустановкой К-100-90 электрической мощностью 100 МВт, введенным в эксплуатацию в апреле 1964 года, в июне 1981 года блок выведен из эксплуатации, топливо из активной зоны реактора полностью выгружено в бассейн выдержки № 1.

Энергоблок №2 с водографитовым реактором типа АМБ-200 и двумя турбоустановками 1-100-90 электрической мощностью 200 МВт введен в эксплуатацию в декабре 1967 года. В сентябре 1989 года блок выведен из эксплуатации, топливо из активной зоны реактора полностью выгружено в бассейн выдержки № 2.

В настоящее время на Белоярской АЭС работает энергоблок БН-600 с реактором на быстрых нейтронах и жидкометаллическим (натриевым) теплоносителем, введенный в эксплуатацию в 1980 году, мощностью 600 МВт. В блоке с реактором установлены три парогенератора ПГН-200м модульно-секционного типа и три турбоустановки типа К-200-130. Тепловая схема блока трехконтурная, трехпетлевая. В качестве теплоносителя в 1 и 2 контурах используется натрий (в жидком агрегатном состоянии), третий контур – пароводяной с промежуточным (натриевым) перегревом пара.

Введен в эксплуатацию и 4 энергоблок Белоярской АЭС мощностью 800 МВт, который отвечает:

-целям и задачам, изложенным в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009г. №1715-р),

-«Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2020 года» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2008г. №215-р),

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» энергоблока БН-800 Белоярской АЭС выполнен ОАО «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект»» в 2012 году.

В разработке раздела ОВОС принимали участие ведущие специализированные организации России, в том числе:

- Санкт-Петербургское отделение Института Геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской Академии Наук,
- Радиевый институт им. В.Г.Хлопина,
- ОАО «СПб НИИИ «Энергоизыскания».

К территории Белоярской АЭС примыкает территория ОАО «Институт реакторных материалов», на котором имеется исследовательский реактор ИВВ-2м, мощностью 15 МВт. Количество топлива (уран–235) в активной зоне составляет 8,3 кг.

В

Внешнее и внутреннее облучение

Внешнее облучение- это облучение человека от источника, находящегося вне его тела; внутреннее облучение- это облучение от радиоактивных изотопов (радионуклидов), попавших внутрь организма.

Внешнему облучению может подвергаться либо полностью весь организм, либо отдельные участки тела (локальное облучение). В зависимости от этого последствия облучения будут различными. Например, доза 10Гр является смертельной при облучении. В то же время при радиотерапии раковых заболеваний суммарная доза облучения опухоли в течение длительного времени может быть в 5-7 раз больше. Нельзя сказать, что эти процедуры не наносят никакого вреда пациенту, однако, через некоторое время после облучения здоровье восстанавливается.

Радиоактивные изотопы могут попасть в организм с вдыхаемым воздухом, водой и продуктами питания, тем самым формируя внутреннее облучение иногда в течении многих лет. Снижение уровней облучения будет происходить за счет распада и выведения радионуклидов из организма. Радионуклиды могут равномерно распределяться внутри тела (например, радиоактивный натрий), а могут избирательно накапливаться в отдельных органах и тканях: радиоактивный йод- в щитовидной железе, стронций- в костях, цезий- в мягких тканях и т.д.

В НРБ-99/2009 определены требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии. Если предполагаемая доза излучения за короткий срок (2 суток) достигает уровней, при превышении которых возможны клинически определяемые детерминированные эффекты, необходимо срочное вмешательство (меры защиты). При этом вред здоровью от мер защиты не должен превышать пользы здоровью пострадавших от облучения.

Прогнозируемые уровни облучения,
при которых необходимо срочное вмешательство

Орган или ткань	Поглощенная доза в органе или ткани за 2 суток, Гр
Все тело	1
Легкие	6
Кожа	3
Щитовидная железа	5
Хрусталик глаза	2
Гонады	3
Плод	0,1

Г

Городские условия: особенности последствий облучения

В городских условиях имеется ряд особенностей. Из-за высокой плотности населения радиоактивное загрязнение может затронуть большое число людей. С другой стороны, население питается в основном продуктами, покупаемыми в магазинах, а не выращенными на собственных участках, что позволяет резко уменьшить дозу внутреннего облучения.

В городских домах уровень естественного излучения от радона выше, чем в сельских. Это приводит к большой дозовой нагрузке от облучения и в обычных условиях, однако, при этом дозы облучения остаются все же очень низкими и не представляют опасности для здоровья.

Отличительной чертой городов является высокий уровень загрязнения, который сформирован нерадиационными факторами. Он связан в основном с деятельностью промышленных предприятий, выбросами автотранспорта. Вклад нерадиоактивного загрязнения в развитие отрицательных последствий для здоровья в сотни и тысячи раз превышает таковой от радиации. Снижение загрязнения нерадиационного характера имеет большое значение для сохранения здоровья.

Д

Доза

Ионизирующие излучения бывают двух видов- электромагнитные волны и частицы. Они называются ионизирующими благодаря своей способности вызывать ионизацию атомов и молекул в веществе. К электромагнитным относятся рентгеновское и гамма-излучение от радиоактивных элементов. Электромагнитными являются по своей природе и радиоволны, видимый свет и ультрафиолетовое излучение, однако, их энергии для ионизации недостаточно.

Все остальные ионизирующие излучения представляют собой частицы. Бета-частицы- это отрицательно заряженные электроны. Альфа –частицы- положительно заряженные ядра элемента гелия, нейтроны- частицы, не имеющие зарядов.

Для количественного выражения действия радиации на человека используется понятие доза.

Энергия излучения, поглощенная телом (поглощенная доза), измеряется в греях (Гр). Она соответствует энергии, поглощенной в единице массы вещества: $1\text{Гр} = 1\text{Дж/кг}$. Кроме нее на практике может использоваться внесистемная единица- рад.

Разные виды излучения действуют на живые организмы с разной эффективностью. При одной и той же поглощенной дозе нейтронное излучение определенной энергии вызовет в 10, а альфа излучение- в 20 раз больше повреждений, чем рентгеновское излучение. Для учета этого фактора появилось понятие эквивалентной дозы; единицей эквивалентной дозы измерения является зиверт (Зв) и старая единица-бэр.

Последствия облучения разных органов и тканей могут быть различными даже при одинаковой поглощенной дозе, поэтому существует понятие эффективной дозы. Она отражает вклад облучения того или иного органа при неравномерном облучении тела в развитие в будущем таких отдаленных последствий, которые могли бы наступить при равномерном облучении организма, и также измеряется в зивертах.

В радиационной безопасности используется также понятие годовой эффективной дозы- суммы полученной за календарный год эффективной дозы внешнего облучения и ожидаемой дозы внутреннего облучения, обусловленного поступлением в организм радионуклидов за тот же год.

Излучение может характеризоваться и способностью вызывать ионизацию воздуха. Для рентгеновского и гамма-излучения долгие годы применялась внесистемная единица рентген, отражающая число образовавшихся ионов в 1 см³ воздуха. И хотя официально в настоящее время эта единица выведена из списка дозиметрических показателей, на практике она все еще широко используется.

В очень грубом приближении можно принять, что

$$1\text{Зв}=1\text{Гр}=100\text{рад}=100\text{бэр}=100\text{Р}$$

Часто пользуются величинами миллизиверт (1мЗв=0,001Зв), сантигрей (1сГр=0,01Гр).

Поглощенная энергия может нарушать ход нормальных биологических процессов в организме. Нарушения, возникающие при действии радиации, объясняются специфическими механизмами взаимодействия с молекулами, клетками, тканями. Удивительный факт: энергия, поглощаемая телом человека при смертельной дозе 10Гр, соответствует тепловой энергии стакана горячего чая, которая приведет к повышению температуры тела всего лишь на одну сотую долю градуса, когда человек выпьет этот стакан чая.

Кроме общей величины дозы имеет значение и интенсивность облучения, характеризуемая мощностью дозы. Она измеряется в миллизивертах в час, миллизивертах в год.

Для измерения уровня загрязнения радионуклидами различных объектов пользуются мерой радиоактивности, равной числу распадов радиоактивных атомов за единицу времени. Скорость распада, равная 1 распад/сек, называется беккерелем (Бк). Загрязненность местности измеряется в Бк/м², пищевых продуктов- Бк/кг или Бк/л, воздуха- Бк/м³. Старая единица называется кюри (Ки); 1 кюри равняется 37 миллиардам беккерелей.

Е

Естественный радиационный фон

Радиоактивные атомы образовались задолго до появления первых форм жизни, поэтому с самого начала зарождения жизни на нашей планете все живое подвергалось воздействию радиационного фона, формируемого источниками земного и космического происхождения. В ходе эволюции живые организмы (в том числе и человек) адаптировались к действиям радиации благодаря работе систем репарации повреждений.

Космическое излучение обусловлено в основном частицами высоких энергий, приходящими из космоса. До земной поверхности доходит лишь малая часть космических лучей, они поглощаются атмосферой. Доза, полученная от космических лучей, высоко в горах, примерно в 10 раз выше, чем на уровне моря.

Земные источники- это в первую очередь, уран и торий с продуктами их распада, среди которых наиболее значим газ радон. Кроме того, облучение обусловлено калием-40, который почти полностью определяет собственную радиоактивность человеческого тела и мирового океана, а также рубидием-87.

В Свердловской области естественный радиационный фон составляет 0,08-0,19 мкЗв/ч в разных территориях. В области на долю естественных источников радиации приходится от 70 до 83% общей дозы облучения, еще от 17 до 30% облучение в процессе медицинских процедур. Дополнительные дозовые нагрузки вследствие работы атомной станции, предприятий атомной промышленности не превышают 0,1%.

Ж

Животные и растения

После серьезной аварии радиоактивные частицы могут переноситься ветром на большие расстояния и выпадать на почву, растения, поверхности водоемов. На этой почве вырастают растения, в тканях которых, благодаря процессам миграции по биологическим цепям, содержатся не только привычные вещества , но и их радиоактивные «заместители»- радионуклиды. Сельскохозяйственные животные поедают эти растения- так радионуклиды попадают в их организм. Человек питается растительной пищей, мясом и молоком, и по сути, оказывается замыкающим звеном биологической цепи.

Напомним, что если проживание в затронутой радиационной аварией местности разрешено, это означает, что дозы облучения не представляют опасности. Тем не менее, для того чтобы еще более снизить ее, можно рекомендовать специальные меры. Попадание радионуклидов в урожай уменьшится, если специальным образом обрабатывать почву- вносить, например, минеральные удобрения, известь. Меньше всего радионуклидов накапливается в капусте, далее, в порядке возрастания, идут огурцы, кабачки,

томаты, лук, чеснок, картофель, свекла, морковь, редис, горох, бобы и фасоль, а больше всего их в щавеле.

3

Здоровье и радиация

Один из основных вопросов- как может повлиять облучение на здоровье человека.

Биологическое действие излучения было обнаружено практически сразу же после его открытия. Сначала исследователи, работающие с радиацией, обратили внимание на изменения кожи после контакта с источниками- покраснения и даже язвы, а позже обнаружилось, что могут развиваться и заболевания других тканей и органов. Этот опыт, оплаченный ценой здоровья, а иногда- и жизни первых исследователей, привел к развитию системы защиты от вредных последствий облучения.

Облучение стали применять и с лечебной целью- для диагностики и лечения многих тяжелых заболеваний.

Существует несколько классификаций последствий облучения. Прежде всего, их можно разделить на те, которые касаются непосредственно облученного человека (их называют соматическими), и на те, которые проявляются в последующих поколениях, названные генетическими.

Изменения в состоянии здоровья могут наблюдаться непосредственно после облучения, а могут проявиться и спустя годы. В последнем случае говорят об отдаленных последствиях облучения.

Согласно еще одной классификации, одни радиационные эффекты проявляются всегда (так называемые детерминированные, т.е. предопределенные), в то время как другие последствия могут развиваться лишь с некоторой вероятностью (стохастические, или вероятностные).

Степень выраженности детерминированных эффектов тем выше, чем больше доза облучения, а проявляются они только в тех случаях, если доза облучения превысит определенные пороговые значения. Одним из примеров детерминированных эффектов служит лучевая болезнь.

К стохастическим эффектам относятся генетические последствия облучения и радиационный рак. В отличие от детерминированных последствий, стохастические эффекты теоретически могут возникнуть при любой дозе облучения. Заболевания, вызванные облучением, не отличаются от тех, что обусловлены другими факторами. Степень их проявления с дозой облучения не связана. От дозы зависит только вероятность их возникновения. Для радиации она достаточно мала. Следует заметить, что какой бы низкой не была вероятность, тем не менее она может реализоваться.

И

Изотопы (радионуклиды)

Открытие радиоактивности стимулировало появление первых научных представлений о строении атома.

В 1904г. Дж.Томсон предложил первую модель атома, согласно которой атомы представляют собой шарики размером примерно 10^{-8} см, внутри которых равномерно распределены электроны. Затем Э.Резерфорд в 1911г. обосновал существование атомных ядер и предложил планетарную модель атома. Стало понятно, что в основе явления радиоактивности лежат не атомные, а ядерные превращения. В 1932 г. Дж. Чедвик открыл нейтрон и почти сразу появилась протон- нейтронная модель строения атомных ядер. Согласно этой модели ядро состоит из Z протонов и N нейтронов, $Z + N = A$, где A - массовое число. Протоны и нейтроны как составные части ядра получили название нуклонов. Атомные ядра в настоящее время принято называть нуклидами. Число нейтронов у атомов данного элемента может быть разным и нуклиды с данным Z , но разными значениями A называют изотопами.

При радиационных авариях основную опасность представляет радиоактивное загрязнение. Радиоактивные частицы могут стать причиной как внешнего, так и внутреннего облучения человека.

Радиоактивные изотопы- радионуклиды попадают внутрь организма при вдыхании радиоактивных частиц, с продуктами питания, водой. Они накапливаются в определенных тканях и органах, что приводит к их облучению.

В основе профилактики поражения от радионуклидов, попавших в организм, лежит ускорение выведения их из организма, а также общее повышение сопротивляемости организма различным заболеваниям. Для ускорения выведения радионуклидов из организма можно принимать мочегонные средства. Минеральная вода поможет быстрее избавиться от радиоактивного калия, натрия, магния. Богатые пектинами продукты (а это практически все овощи и фрукты) связывают радионуклиды и ускоряют их выведение из организма.

Важной характеристикой радионуклидов является период полураспада- время, за которое их активность уменьшается в 2 раза. При большом периоде полураспада активность спадает медленно, при коротком- активность уменьшается быстро, а основная доза накапливается в начальном периоде.

К

Контроль радиационной обстановки

Человек чувствует температуру, ощущает влажность, различает громкость звуков и яркость света. Радиацию человек не воспринимает. Действие излучения можно уловить лишь с помощью специальных приборов- дозиметров.

Филиал концерна «Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция», ОАО «Уральский электрохимический комбинат», ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» имеют систему АСКРО, что расшифровывается как «автоматизированная система контроля радиационной обстановки». Датчики этой системы расположены на территории санитарно- защитных зон и зон наблюдения этих предприятий. В гг. Заречный, Новоуральск, Лесной также имеются датчики АСКРО. Данные системы АСКРО объективны и достоверны благодаря тому, что радиационный мониторинг территории проводится в автоматическом режиме. Результаты радиационного мониторинга доступны для всех и приведены на сайте госкорпорации «Росатом».

При работе в нормальном режиме система позволяет следить за соблюдением норм радиационной безопасности. В аварийном режиме оперативное получение данных позволяет оценить радиационную обстановку, дать прогноз развития ситуации, определить необходимые меры для защиты населения. Датчики проводят измерения в ежеминутном интервале, накапливают результат и каждый час передают информацию на центральный пункт. Так они работают в нормальном режиме. В случае повышения радиационного фона в 30- километровой зоне наблюдения на 0,1 мкЗв/час будет дан сигнал «Аварийная готовность», а при мощности дозы свыше 20мкЗв/час ситуация будет рассматриваться как «Аварийная обстановка». Данные радиационного мониторинга передаются в Кризисный центр концерна «Росэнергоатом», где круглосуточно дежурят специалисты, готовые при необходимости оказать предприятию поддержку при возникновении нештатных ситуаций, а также в Ситуационно- кризисном центре ГК «Росатом».

Л

Лучевая болезнь

Лучевая болезнь относится к так называемым детерминистским эффектам облучения- последствиям, наступающим со стопроцентной вероятностью при превышении некоторого порога. Существует 2 формы лучевой болезни- острая и хроническая.

Острая лучевая болезнь развивается после кратковременного облучения человека в дозах выше 1Зв.

В зависимости от дозы различают три степени тяжести заболевания. При легкой степени (1-2Зв) все пациенты выздоравливают. При средней степени лучевой болезни (2-4Зв) исход относительно благоприятный, но требуется специальное лечение, а примерно в 20% случаев возможен смертельный исход. Тяжелая степень заболевания (4-6Зв) может привести к неблагоприятному исходу в 50% случаев, а восстановительный период длится до полугода.

При дозах свыше 6Зв развивается крайне тяжелая форма острой лучевой болезни; смертность составляет почти 100%.

При дозах менее 1Зв клинические проявления отсутствуют или выражены слабо и проходят без специального лечения.

Хроническая лучевая болезнь- это не отдаленные последствия острой лучевой болезни. Заболевание развивается в результате длительного хронического облучения в дозах, значительно превышающих предельные дозы для профессионалов и суммарно достигающие 1-3Зв. Она может возникнуть как при общем облучении, так и при преимущественном облучении отдельных органов.

Лучевой болезнью не могут заболеть люди, дозы облучения которых находятся в пределах допустимых либо лишь незначительно превосходят их,- при похожих симптомах следует искать у таких пациентов истинную причину недомогания.

М

Малые дозы

Понятие малые дозы не имеет в настоящее время четкого определения. О них можно говорить только в отношении ответных реакций того или иного организма. Одна и та же доза 10Гр является смертельной для человека, но не вызывает никаких поражений у некоторых видов среднеазиатских змей и стимулирует рост и развитие семян горчицы. На практике для человека принято считать малыми дозы, находящиеся в пределах естественного колебания фонового излучения, хотя эпидемиологические исследования показывают, что дозы 0,2Гр еще можно относить к малым.

Большие дозы приводят к поражению организма, и эти эффекты достаточно хорошо изучены и описаны. Что же касается малых доз, то здесь имеются значительные неопределенности. Сложность выявления радиационных эффектов заключается еще и в том, что в нашей повседневной жизни действует множество факторов, приводящих к аналогичным последствиям. Кроме того, любые изменения условий, сопутствующих воздействию малых доз, могут привести к изменению характера этого воздействия.

Малые дозы не вызывают заметных изменений в организме отдельного человека, их действие можно обнаружить лишь при сравнении больших групп. Прогноз влияния малых доз радиации на организм человека основывается на экспериментах с лабораторными животными, на результатах

наблюдений за людьми, проживающими на территории с высоким естественным радиационным фоном или загрязненных в результате техногенных аварий, а также за специалистами, подвергающимися облучению вследствие профессиональной деятельности.

Жизнь развивалась в условиях воздействия естественного фоновое излучения, и природа выработала специальный механизм, позволяющий восстанавливать полученные повреждения (репарации). Повреждения, возникающие либо сами по себе (спонтанно) при нормальной работе клеток, либо под воздействием естественного или искусственного облучения по своему характеру и последствиям для всего организма не отличаются друг от друга.

Многолетние наблюдения не выявили достоверного учащения рака или повышения вероятности рождения детей с патологией при дозах ниже 100-200 мЗв (10-20сГр).

Тем не менее, поскольку вредного влияния облучения полностью исключить нельзя, была принята линейная беспороговая концепция, согласно которой любые дозы облучения способны вызывать отрицательные последствия.

Н

Наследственность и радиация

Генетические повреждения (мутации) затрагивают половые клетки родителей, они могут передаваться потомкам и вызывать у них различные заболевания либо обуславливать склонность к развитию таких заболеваний, как сахарный диабет, псориаз, ревматизм, бронхиальная астма и многие другие. Дети с наследственными заболеваниями, к сожалению, рождаются и у здоровых родителей, живущих в идеальных условиях.

На сегодняшний день нет данных, которые позволили бы говорить о генетических последствиях у людей, подвергшихся облучению: речь идет и об облученных при бомбардировке японских городов, и о проживающих в районах с повышенным естественным уровнем радиации, и о пострадавших от радиационных аварий.

В отличие от генетических последствий, при облучении плода в дозах свыше 100мЗв существует вероятность врожденных нарушений. Чувствительность плода к действиям радиации высоко, причем она тем больше, чем плод моложе. У детей, облученных в утробе матери, могут развиваться тяжелые поражения мозга, глаз, скелета, других органов и тканей.

Следует помнить, что речь идет о дозах радиации, в тысячу раз превышающих допустимый уровень.

О

Облученное ядерное топливо и радиоактивные отходы

В результате работы атомных, энергетических установок атомных подводных лодок образуется облученное (или отработанное) ядерное топливо. Оно содержит уран, плутоний и другие элементы, которые извлекают и возвращают в ядерный цикл. После специальной обработки облученное ядерное топливо превращается в обычные радиоактивные отходы. Источники ионизирующих излучений, применяемые в промышленности, медицине и в других отраслях экономики, по истечении назначенного срока эксплуатации , являются радиоактивными отходами и подлежат сдаче на захоронение (хранение) в специализированные организации, такие как ФГУП «РосРАО» (сайт www.rosrao.ru).

Согласно ОСПОРБ-99/2010 отходы радиоактивные- не предназначенные для дальнейшего использования вещества в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает урани, установленные НРБ-99/2009.

При неизвестном радионуклидном составе отходы являются радиоактивными, если суммарная удельная активность техногенных радионуклидов в них больше:

- 100кБк/кг- для бета- излучающих радионуклидов,
- 10кБк/кг- для альфа- излучающих радионуклидов (за исключением трансурановых),
- 1,0 кБк/кг – для трансурановых радионуклидов.

Радиоактивные отходы по агрегатному состоянию подразделяются на жидкие, твердые, газообразные.

Современные технологии позволяют надежно изолировать радиоактивные отходы. Выбор мест захоронения позволяет исключить возможность воздействия радиоактивных отходов на окружающую среду. Обеспечение норм радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами обеспечивается созданием и использованием различных искусственных и естественных защитных барьеров, препятствующих проникновению радионуклидов в окружающую среду.

При захоронении отходов основными барьерами являются геологические формации, физико- химические формы отходов и герметизирующая способность контейнеров.

II

Принципы обеспечения радиационной безопасности.

Обеспечение радиационной безопасности в соответствии с нормами базируется на трех принципах:

1.Нормирования, согласно которому не должны быть превышены допустимые пределы облучения граждан от всех источников излучения,

установленные Федеральным законом «О радиационной безопасности населения», Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

2. Обоснования, запрещающего использование источников излучения, если вред, причиненный дополнительным облучением от этих источников, будет больше, чем польза от их использования для человека и общества.

3. Оптимизации, т.е. поддержания индивидуальных доз облучения и числа облучаемых людей на возможно низком и достижимом уровне, с учетом экономических и социальных факторов.

Многолетние наблюдения не выявили достоверного учащения рака или повышения вероятности рождения детей с патологией при дозах ниже 100-200 мЗв (10-20 сГр). Тем не менее, поскольку вредность влияния облучения полностью исключить нельзя, была принята линейная беспороговая концепция, согласно которой любые дозы облучения способны вызвать отрицательные последствия. Оценка риска при этом заведомо завышена, но это вполне оправданно, когда речь идет о здоровье людей.

Р

Радиация и рак

Понятие риск представляет собой меру опасности, связанной с воздействием различных вредных факторов- природных, техногенных, социальных.

Последствия могут быть различными: от легких повреждений до смертельного исхода. Когда речь идет о радиационном риске, то подразумевается вероятность возникновения у человека и его потомства какого-либо вредного эффекта. Поскольку принято, что проявление ряда неблагоприятных радиационных последствий не имеет порога, то основой системы радиационной безопасности является понятие приемлемого (допустимого) уровня риска; при этом имеется в виду риск смерти человека от отдаленных (раковых) заболеваний.

Существует уровень так называемого приемлемого риска, принимаемого обществом и не требующего ни планирования, ни проведения каких-либо защитных мероприятий – один случай смерти в год на миллион человек.

Такое страшное заболевание, как рак, в сознании людей часто связано с радиацией. И действительно, радиация может быть причиной онкологических заболеваний. Вот только они развиваются, в отличие, например, от возникающих с неизбежностью под действием больших доз лучевой болезни, не со 100% вероятностью и проявляются через несколько лет, то есть относятся к отдаленным последствиям облучения.

Злокачественными опухолями страдают и люди, никогда не облучавшиеся и живущие в относительно благополучных условиях.

Радиационный риск появления рака намного меньше, чем от воздействия химических веществ или от вредных привычек. При облучении в дозе 10 мЗв, т.е. в 10 раз превышающей годовую допустимую, риск заболевания раком

составляет 125 случаев на миллион. Это сравнимо с гибелью от несчастных случаев в быту и на производстве.

С

Социальные, экономические и психологические факторы

Разумные социальные меры не в меньшей степени, чем медицинские, способны свести к минимуму отрицательные последствия радиационных аварий. Считается, что состояние здоровья человека примерно на 20% зависит от наследственности и столько же – от состояния окружающей среды; самая большая зависимость существует от образа жизни- 50%, состояние здравоохранения дает вклад 10%.

Забота о здоровье людей, пострадавших в результате радиационных аварий, должна стоять на первом месте. Качественное медицинское обслуживание поможет своевременно выявить и успешно вылечить не только рак, но и другие болезни, не связанные с облучением.

Повышенная заболеваемость среди ликвидаторов- участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС- в большей степени может объясняться нерадиационными причинами: общим понижением уровня жизни в стране, изменением положения в обществе квалифицированных специалистов, снижением самооценки. Постоянно внушаемая мысль о том, что все недомогания связаны с облучением, только усиливает стресс и приводит к ухудшению самочувствия. Стресс снижает защитные функции организма.

Т

Территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению.

Обстановка, сложившаяся в Уральском регионе в связи с накоплением радиоактивных отходов на ПО «Маяк» и перманентными радиационными авариями, беспрецедентна. Одна из таких аварий произошла в 1957 году, в результате чего радиоактивному загрязнению подверглись территории Челябинской и Свердловской областей с образованием Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа).

В современных границах деления в зоне ВУРСа находятся гг. Каменск-Уральский, Камышлов, Талица, а также значительная часть территории Каменского, Богдановичского, Камышловского, Пышминского и Талицкого районов.

По данным книги П.В.Волобуева, В.Н.Чуканова и др. «Восточно-Уральский радиоактивный след. Проблемы реабилитации населения и территорий Свердловской области» для жителей 40 населенных пунктов накопленные индивидуальные дозы превысили 7сЗв, значение накопленной дозы на критические группы достигали 20сЗв. Вместе с тем до сих пор закон

«О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957г. на ПО «Маяк» и сбросу радиоактивных отходов в реку Теча» предусматривает для такой категории граждан компенсацию только проживавшим по р.Теча.

У

Уровни облучения и нормирования.

Защита человека от вредного воздействия радиации обеспечивается системой нормативов основанных на современных знаниях и представлениях о характере биологического действия ионизирующего излучения.

В наши дни основной предел для населения равен 1мЗв/год (установлен Федеральным Законом от 9 января 1996 года №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»).

Для сравнения за одну рентгенодиагностическую процедуру пациенты получают эффективные дозы, равные: 0,6 мЗв при флюорографии, 1,3 мЗв- при рентгенографии, 5 мЗв- при рентгеноскопии, 3 мЗв- при компьютерной томографии.

Допустимые нормы облучения человека тесно связаны с оценкой риска возникновения отрицательных последствий. При определении допустимых доз облучения в первую очередь опираются на данные по канцерогенному риску, т.е. риску развития злокачественных опухолей, поскольку генетические нарушения возникают при более высоких дозах.

Ф

Факторы защиты

Существуют три фактора, снижающие радиационное воздействие: защита(экранирование), пространство, время. Они обуславливают защитные мероприятия в случае радиационной аварии.

Проникающая способность является одной из характеристик ионизирующего излучения. Так, для защиты от альфа-частиц может хватить плотной одежды или полиэтиленовой пленки; для защиты от бета-частиц нужен более толстый слой материала. Чтобы ослабить гамма-излучение в 2 раза, необходим слой защиты из бетона толщиной 12 см, из железа- толщиной 3 см, из свинца- толщиной 1 см.

Укрытия являются эффективной мерой коллективной защиты при значительном радиоактивном загрязнении. Специально подготовленные укрытия должны быть оборудованы системой вентиляции и иметь запас воды. Находясь в них, необходимо соблюдать правила поведения, выполнять распоряжения старших. Покинуть укрытие можно после того, как будет принято соответствующее решение. В обычных домах сразу после аварии надо плотно закрыть окна и двери. Необходимо защитить продукты и воду от попадания радиоактивной пыли. Желательно не выходить на улицу, а если это необходимо, надо применять средства индивидуальной защиты. Средства

индивидуальной защиты в первую очередь защищают кожу и органы дыхания. Если нет противогаза или респиратора, можно сделать тканевую маску или ватно-марлевую повязку.

Чем дальше находится источник радиоактивного излучения, тем меньше его воздействие. Это надо помнить при выборе места защиты от радиации. Лучше всего укрыться в подвалах зданий и сооружений. В самом здании более защищенными будут средние этажи. На первых этажах дополнительное облучение будет вызвано частицами, выпавшими на землю, а на верхних- загрязнившими крышу.

В серьезных случаях для того, чтобы не допустить опасного облучения населения после радиационной аварии, принимается решение об эвакуации. Получив распоряжение об эвакуации, следует быстро и без суеты, взять с собой документы, деньги, необходимые вещи и продукты, выключив свет, газ и закрыв квартиру, прибыть на пункт отправления. В пути следования неукоснительно выполнять распоряжения руководителей, старших, не создавать суеты и беспорядков.

Со временем активность радионуклидов падает. Для одних изотопов период полураспада- время, за которое активность снижается вдвое, - составляет несколько дней (пример, радиоактивный йод-131), для других- сотни лет (пример, радиоактивный америций-241)

Чем больше времени прошло с момента радиоактивного заражения, тем меньше интенсивность облучения. Самыми опасными являются первые недели.

X

Хроническое облучение

Если облучение происходит в течении короткого промежутка времени, оно называется острым. Однако, человек может подвергаться облучению в течении длительного времени: внешнему- к примеру, за счет излучения от радиоактивных частиц, выпавших после радиационной аварии, и внутреннему –от попавших в организм радионуклидов. Такое длительное облучение называется хроническим. Строго говоря, понятие хроническое относится к облучению с малой мощностью дозы.

Все знают, что если провести несколько часов подряд на пляже под палящим солнцем, то можно получить серьезные ожоги, а если загорать по несколько минут в течение всего отпуска, то результатом будет красивый ровный загар. То же самое относится и к радиационному воздействию: в подавляющем большинстве случаев хроническое облучение вызывает меньше нарушений, чем острое облучение в тех же дозах. Отчасти это может объясняться тем, что действуют системы репарации, восстановления от полученных повреждений.

Ц

Целесообразность защитных мероприятий

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

- созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям НРБ-99/2009,
- установлением квот на облучение от разных источников излучения,
- организацией радиационного контроля,
- эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии,
- организацией системы информации о радиационной обстановке.

Эффективность каждой защитной меры, будь то переселение, ограничение потребления некоторых продуктов питания и др., следует оценивать по величине предотвращенной дозы и, соответственно, избегаемого риска. Вероятность отрицательных последствий от побочного эффекта проводимых мероприятий не должна быть выше, чем вероятность их развития от облучения.

Дозу внешнего облучения на загрязненной территории можно снизить, если заасфальтировать двор, предварительно сняв слой почвы: если это мероприятие провести на территории с высокой плотностью загрязнения сразу после аварии, это приведет к уменьшению дозы на всю жизнь примерно на 50 мЗв. Примерно такой же «добавки» можно избежать, если не употреблять местных продуктов питания. Казалось бы, вот эффективный путь по снижению доз облучения. А теперь сравним: дополнительный риск от таких доз меньше, чем скажем, от курения, и отказ от этой вредной привычки позволит избежать более серьезных последствий для здоровья.

Ч

Чернобыльская авария

Авария в ночь с 25 на 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС стала трагическим событием в жизни многих сотен тысяч людей, из которых примерно 300 тысяч были переселены в другие районы. Эта авария явилась самой масштабной и тяжелой радиационной аварией в мире как по количеству выброшенных в окружающую среду радиоактивных материалов, так и по площади загрязненных территорий.

Из 116 тысячи эвакуированных на территории РФ жителей менее 1% получили дозы, превышающие 250 мЗв. Дозы, накопленные населением, проживающими на загрязненных территориях (примерно 5,2 млн. человек), за первые десять лет превысили 200 мЗв примерно у 1000 человек. Медицинские последствия аварии проявились в повышенной заболеваемости раком щитовидной железы у лиц, бывших в период аварии в возрасте до 15 лет.

Основной опасностью для человека стала миграция радионуклидов из окружающей среды в организм человека.

Все годы, прошедшие после аварии, принимаются меры по смягчению последствий. Они включают реабилитацию территорий, организацию медицинской помощи, социальные мероприятия.

Ш

Шкала ИНЕС

Аварии и нарушения в работе предприятий атомной энергетики и промышленности традиционно привлекают широкое внимание средств массовой информации и населения. Для передачи общественности оперативной информации о значимости событий на ядерных установках с точки зрения безопасности, а также о последствиях Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Агентство по атомной энергии Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (NEA OECD) разработало специальную шкалу ядерных событий ИНЕС. Эта шкала широко используется во всех ядерных государствах, входящих в систему МАГАТЭ.

При определении уровня опасности по международной шкале используют три критерия:

- последствия за пределами площадки,
- последствия на площадке,
- деградация многобарьерной системы защиты.

Вначале шкала ИНЕС использовалась главным образом для оценки событий на АЭС. Позже она была расширена для использования при авариях на всех гражданских ядерных установках и при транспортировке радиоактивных веществ. В России ядерная шкала ИНЕС используется с 1990 года.

Шкала имеет семь уровней опасности. Причем нижние уровни опасности относятся к нарушениям в работе и инцидентам: при уровнях ниже 4 опасности для населения нет. При авариях уровня 5 и выше происходит значительное повреждение барьеров безопасности, и радиоактивное загрязнение может затронуть обширные территории. Наиболее тяжелой за всю историю атомной энергетики была авария на Чернобыльской АЭС (1986г.), она отнесена к 7 уровню. На предприятиях ядерного топливного цикла наиболее тяжелыми были две аварии, произошедшие в 1957 году на Южном Урале (ПО «Маяк»- 6 уровень) и в Великобритании (на заводе Виндскейл- 5 уровень).

Кроме возможности выхода радиоактивных веществ за пределы площадки при классификации ядерных событий используются другие критерии-

тяжесть последствий для здоровья и окружающей среды и необходимость применения защитных мер.

Щ

Щитовидная железа. Йодная профилактика.

Щитовидная железа чаще всего страдает при загрязнении окружающей среды радиоактивными изотопами йода, которые активно включаются в нее, накапливаются и могут вызывать нарушения ее функций. А это в свою очередь, может привести к тяжелым гормональным расстройствам.

Защитить щитовидную железу помогут таблетки, содержащие стабильный йод.

В домашней аптечке желательно иметь необходимые и вполне доступные лекарства- йодид натрия или калия, йодактив, йодомарин. Их надо принимать сразу же, как только произошла авария. Ну а если таблеток под рукой нет- можно применять несколько капель обычного спиртового раствора йода, растворенного в воде или молоке, а лучше- нанести на кожу йодную сетку размером 10* 10 см. . Препараты йода применяются в следующих дозах:

- взрослыми- по 1 таблетке (по 0,130) внутрь ежедневно, в течение 7-10 суток,
- детям от 3 до 14 лет по 0,5 таблетки (по 0,065) внутрь ежедневно, в течение 7-10 суток,
- детям до 3 лет- по 0,5 таблетки (по 0,065) внутрь ежедневно, в течение 2 суток,
- беременным и кормящим грудью женщинам- по 1 таблетке по 0,130 внутрь ежедневно, в течение 2 суток.

Настойка йода 5%-ная применяется:

внутри:

- взрослыми и подростками старше 14 лет- по 44 капли 1раз в день, или по 22 капли 2 раза в день после еды на 0,5 стакана молока или воды,
 - детям от 5 до 14 лет – по 22 капли 1раз в день, или по 11 капель 2 раза в день на 0,5 стакана молока или воды,
 - детям до 5 лет настойка йода внутрь не назначается,
- наружно:
- путем нанесения на кожу,
 - защитный эффект нанесения йода на кожу сопоставим с ее приемом внутрь в тех же дозах,
 - настойка йода наносится тампоном в виде полос на предплечье, голень,

-этот способ защиты особенно приемлем у детей младшего возраста (до 5 лет),

-для исключения ожогов кожи возможно использовать не 5%-ную, а 2,5%-ную настойку йода,

-детям от 2 до 5 лет настойку йода наносят из расчета 22 капли один раз в день, детям до 2 лет из расчета 11 капель в день.

Препараты йода применяются до исчезновения угрозы поступления в организм радиоактивных изотопов йода, но не более 10 суток.

Э

Экология и атомная энергетика

На сегодняшний день выросла актуальность проблемы сохранения и защиты окружающей среды. В этом отношении атомные станции- самые «экологически чистые». Они выбрасывают в атмосферу в основном только пар. В то же время выбросы тепловых станций приводят к серьезному загрязнению атмосферы веществами, вызывающими развитие рака и наследственных заболеваний.

Атомные станции- это предприятия замкнутого технологического цикла, сохраняющего и накапливающего внутри себя все опасные вещества, в то же время как при работе других энергетических объектов вредные загрязнители выбрасываются в окружающую среду.

Считается, что на обычных тепловых станциях непредвиденные ситуации могут возникать чаще, однако последствия их не могут быть столь масштабными, как при крупных авариях на АЭС.

Экологические последствия развития гидроэнергетики гораздо опаснее. Это затопление огромных территорий, заболачивание, изменение климата, гибель растений и животных.

Альтернативные источники энергии смогут удовлетворить потребность в энергии лишь в небольших масштабах. Наверное, в небольших удаленных степных поселках ветреные электростанции окажутся эффективными, а в солнечных районах электричество будет поступать от солнечных батарей. Однако, в масштабах страны на сегодняшний день без развития атомной энергетики не может быть развития экономики.

Ю

Юридические нормы

Документы, регламентирующие радиационное воздействие:

-Федеральный закон от 09.01.1996 года № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»,

-Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009),

-Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010),

-Областной закон Свердловской области от 27.12.2004 года №220-ОЗ «О радиационной безопасности населения Свердловской области».

Права лиц, которых затронули радиационные аварии, защищены специальными законами РФ о социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне, аварии в 1957 году на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в Теча.

Я

Ядерный и радиационный терроризм.

К сожалению нельзя закрывать глаза на тот факт, что терроризм становится атрибутом повседневной жизни всех стран- и процветающих, и живущих в крайней бедности. Взрываются автобусы и самолеты, торговые центры и дискотеки.

В наши дни вероятность применения ядерных взрывных устройств ничтожна. В кустарных условиях бомбу не создать, а попадание ее в руки экстремистов практически исключено. Специфика ядерного оружия заключается в том, что его надо не только купить, но и обслужить. Для этого нужны не только деньги, но и специально подготовленные люди, уникальные технологии, дорогостоящие сооружения. Да и взорвать ее будет едва ли возможно. Современные боезаряды имеют много степеней защиты, а из ядерных материалов, добытых из бомбы, сделать в подполье примитивное, но действующее ядерное взрывное устройство совсем непросто.

Террористы пугают людей применением так называемой «грязной» бомбы- взрывного устройства, начиненного не гайками и болтами, а радиоактивными веществами, которые после взрыва рассеются. Такие действия правильнее назвать радиационным терроризмом- использованием радиоактивных веществ для облучения и заражения людей.

Взрыв «грязной» бомбы, скорее всего, не приведет к большому числу жертв (тротил нанесет больший ущерб, чем радиационная составляющая), но если он произойдет в густонаселенном пункте, он может привести к панике среди населения.

Больших разрушений с помощью такой бомбы вызвать нельзя, зато можно «запачкать» радиоактивными веществами достаточно большую территорию.

Если вдруг предположить, что угроза реализована и произошло радиоактивное заражение, надо применять те же меры по защите здоровья, что и при радиационных авариях.

Вопросы и ответы.

Мы узнали о том, что на атомной станции произошла авария. Какие принять меры?

Если Вас авария застала на улице- надо поскорее укрыться в специально оборудованном убежище (укрытии), а если это невозможно- роль укрытия выполняет обычный жилой дом. Сразу после аварии надо плотно закрыть окна и двери. Необходимо защитить продукты и воду от попадания

радиоактивной пыли. Не следует без необходимости выходить на улицу. Радио, телевизор должны быть постоянно включены, чтобы слушать сообщения местных органов власти.

Будет ли эвакуация?

Если будет принято решение об эвакуации, об этом немедленно будет объявлено. В этом случае следует спокойно, без излишней суеты и паники, действовать согласно указаниям эвакуационных комиссий.

Можно ли после аварии находиться на улице?

После аварии желательно ограничить пребывание вне дома, а если существует необходимость выйти на улицу- принять необходимые меры для защиты кожи и органов дыхания.

Какие лекарства следует принимать, чтобы защититься от радиации?

Существуют вещества, защищающие от действия радиации- радиопротекторы. К радиопротекторам относится витамин Е, содержащие его мультивитамины. При радиационной аварии с выпадением радиоактивного йода необходимо защитить щитовидную железу. Если нет под рукой специальных препаратов (йодид калия, йодомарин и др.), достаточно нанести на кожу йодную сетку. Если будет принято решение о необходимости йодной профилактики- о нем немедленно сообщат населению.

Можно ли скрыть факт радиационной аварии?

О повышении уровня радиации немедленно станет известно. Не надо забывать о датчиках АСКРО, а также о том, что у населения, у представителей экологических организаций могут быть собственные дозиметры, которые покажут действительные уровни радиации. Более того, спустя некоторое время привезенную на рынок сельхозпродукцию нельзя будет реализовать- санитарные врачи немедленно обнаружат в мясе, молоке, овощах и фруктах повышенную радиоактивность.

Куда звонить в случае обнаружения контейнеров, изделий, приборов со знаками радиоактивности ?

В данном случае необходимо звонить на телефон- **01, 112**

Где можно проверить питьевую воду на радон, а также продукты питания на наличие радиоактивности (определяют цезий-137, стронций-90)?

Проверку можно провести в любой аккредитованной лаборатории в системе аккредитации лабораторий радиационного контроля (САРК) или обратиться в Управление Роспотребнадзора по Свердловской области .

Какое мероприятие необходимо провести для питьевой воды с повышенным содержанием радона?

Простой метод удаления радона из воды- кипячение.

Нужно ли проводить оценку радиационной безопасности отводимых под строительство земельных участков?

Да, нужно. В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ от 30.12.2009 года №624 к видам работ по инженерным

изысканиям относятся исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории.

Литература

1. Федеральный закон от 09.01.1996 года №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
4. Областной закон Свердловской области от 27.12.2004 года №220-ОЗ «О радиационной безопасности населения Свердловской области»
5. Г.Н. Белозерский «Радиационная экология», М., 2008, Издательский центр «Академия»
6. П.В.Волобуев, В.Н. Чуканов и др. «Восточно-Уральский радиоактивный след. Проблемы реабилитации населения и территорий Свердловской области», Екатеринбург, 2000, УрО РАН.
7. Л.А. Ильин, В.Ф.Кириллов, И.П. Коренков «Радиационная гигиена», М, Медицина, 1999
8. Аварийное информирование. Организация взаимодействия с общественностью при радиационной аварии. М., Изд. «Комтехпринт»,2006.
9. Е.К.Хандогина, Р.М.Бархударов, Е.М. Мелихова, М.Ю. Иванов «О радиации популярно», М., Изд. «Комтехпринт», 2006.