**РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Для измерения или индикации радиоактивного загрязнения окружающей среды, а также продуктов питания и кормов для сельскохозяйственных животных, используются специальные дозиметрические приборы, называемые дозиметрами, радиометрами, рентгенометрами, сигнализаторами и индикаторами радиоактивности. Чаще всего принято использовать термины «индивидуальный дозиметр» или «бытовой дозиметр». После аварии на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 года, спустя несколько лет, отечественная промышленность наладила выпуск малогабаритных бытовых дозиметров для населения. Это случилось благодаря принятой в 1989 году Национальной комиссией по радиационной защите Концепции системы радиационного контроля, осуществляемого населением. Комиссия рекомендовала гражданскому населению, особенно проживающему на загрязненных территориях, самому контролировать индивидуальные дозы, а также производить оценку уровней загрязнения местности, продуктов питания и кормов по внешнему гамма-излучению простыми дозиметрическими приборами.

Сразу же сделаем оговорку, что бытовые дозиметры лучше всего подходят для измерения мощности дозы гамма-излучения, по которому косвенно можно судить о загрязнении радионуклидами продуктов питания. Некоторые из приборов позволяют индицировать также и внешнее бета-излучение. Все существующие бытовые дозиметры можно разделить на индикаторы и измерители. Простые по конструкции индикаторы позволяют определить лишь наличие радиации или сигнализировать о превышении опасного для здоровья порога. Измерители представляют собой более сложные приборы и позволяют измерять величину радиоактивного облучения с погрешностью, обычно составляющей 25-40%. Такая погрешность обусловлена простотой бытовых дозиметров и тем фактом, что процесс измерения носит стохастический (случайный) характер, особенно при значениях близких к естественному радиационному фону.

**КАК ПРАВИЛЬНО ИЗМЕРЯТЬ ГАММА-ФОН**

Чувствительность газоразрядного счетчика СБМ-20, как правило, используемого в бытовых дозиметрах, позволяет измерять мощность дозы, начиная с 0,05-0,1 мкЗв/ч (5-10 мкР/ч). Если включить дозиметр в чистой зоне, то после завершения цикла измерения, он покажет величину естественного радиационного фона. Эта величина сильно зависит от географической широты данной местности и уменьшается при движении в сторону экватора. В наших широтах величина гамма-фона обычно составляет 0,15-0,25 мкЗв/ч (15-25 мкР/ч) и может меняться в течение суток, года, 11-ти летнего цикла солнечной активности, а также от катаклизмов, происходящих во вселенной и в недрах Земли. Когда вы проведете несколько измерений гамма-фона подряд, то у вас получатся разные результаты измерений. Но это не значит, что гамма-фон скачет так быстро. Это значит, что сам процесс измерения в принципе носит случайный характер. На самом деле гамма-фон существенно может измениться через 1,5-2 часа. Чтобы исключить случайный характер показаний от измерения к измерению, необходимо пользоваться следующей методикой: произвести 5-10 измерений гамма-фона, просуммировать все результаты и полученную сумму разделить на количество измерений, т.е. найти среднее арифметическое. Чем больше количество измерений, тем выше точность результата.

Другим способом повышения точности измерений, является увеличение времени измерения. Если прибор позволяет переключать время измерения, то выбрав большее время измерения, мы сможем повысить точность.

Величину естественного гамма-фона необходимо запомнить, т.к. она будет необходима для дальнейших вычислений по определению уровня превышения радиации (степени загрязнения радионуклидами) и др. вычислений.

**КАК ИЗМЕРЯТЬ РАДИАЦИЮ МЕСТНОСТИ, ПРОДУКТОВ И КОРМОВ**

При измерении внешнего гамма-излучения конкретного объекта, для повышения точности используют точно такую же методику, как и для измерения гамма-фона. Однако выигрывая в точности, можно потерять в оперативности измерений и наоборот.

Оценку уровня загрязнения местности производят на расстоянии 1 метр от поверхности земли, вдали от каменных зданий (не ближе 30 м), т.к. строительные материалы, особенно гранит, могут излучать повышенный радиоактивный фон.

Для оценки загрязнения продуктов питания и кормов по внешнему гамма-излучению, используют метод «прямого измерения», с расстояния 1-1,5 см и исследуя объекты массой не менее 1 кг и 1 л .

Для вышеперечисленных оценок радиоактивного загрязнения, производят 5-10 измерений и определяют среднее арифметическое значение. Затем от полученной величины вычитают значение естественного гамма-фона, измеренного ранее по такой же методике. Полученная разность будет представлять собой уровень радиоактивного загрязнения исследуемого объекта.

**ДЕЙСТВИЕ ОПАСНЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ**

А теперь поговорим об опасных дозах радиации для человека, о том, как их вычислять и как использовать показания дозиметра для правильной оценки этих доз.

Большинство бытовых дозиметров предназначено для измерения гамма-излучения, которое легче всего обнаружить из-за его большой проникающей способности, и которое обладает хорошими метрологическими свойствами, обеспечивающими приемлемую точность измерения. Поэтому все расчеты производят именно по внешнему гамма-облучению человека.

У человека нет никаких органов чувств, чтобы реагировать на действие ионизирующих излучений, поэтому радиация действует на человека невидимо и неощутимо, даже в смертельных дозах. При однократном воздействии радиации на организм человека, через некоторое время наблюдаются следующие биологические эффекты:

* При дозе до 25 бэр в большинстве случаев заметных изменений в организме не происходит.
* При облучении дозой 25-50 бэр обнаруживаются временные изменения в крови, которые быстро проходят, однако у некоторых людей могут появиться остаточные явления.
* При дозе в 50-100 бэр у большинства людей наблюдаются изменения в крови средней степени, с незначительной потерей трудоспособности. У отдельных лиц может появиться рвотная реакция с благоприятным исходом.
* Облучение дозой 100-200 бэр приводит к легкой форме острой лучевой болезни, обнаруживаются заметные изменения в составе крови, возникает усталость, умеренная тошнота. Если не откладывая начать лечение, то через несколько недель обычно он выздоравливает.
* Лучевая болезнь средней тяжести возникает при разовой дозе в 200-400 бэр. Человек испытывает общую слабость, рвоту, потерю аппетита, работоспособности. Как правило, наблюдаются подкожные кровоизлияния. Это пороговая доза, при которой могут отмечаться смертельные случаи. Кроветворная функция поражена в сильной степени. В случае благоприятного исхода, длительность лечения может составить около 1 года.
* Тяжелую форму лучевой болезни дает облучение дозой 400-600 бэр. Она может вызвать гибель 50% населения в течение месяца после облучения и называется средней смертельной дозой. При этом люди испытывают головокружение, слабость, тошноту и рвоту, повышается температура тела, происходят кровоизлияния и быстрое истощение. У оставшихся в живых срок выздоровления затягивается на несколько лет.
* Доза свыше 600 бэр вызывает крайне тяжелую форму острой лучевой болезни, при которой погибают 100% облученных, и называется абсолютно смертельной дозой. У людей, получивших такую дозу, через 2-4 часа после облучения возникает рвота, кровавый понос, сильное головокружение и обильные подкожные кровоизлияния. Быстро развивается «белокровие». Причиной смерти чаще всего является кровоизлияние или инфекция.
* При дозе 6000 бэр изрешеченный радиацией организм погибает во время облучения.

**СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

* Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты человека от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств. По своему назначению они делятся на средства защиты органов дыхания и средства защиты кожи. К средствам защиты органов дыхания относятся противогазы (фильтрующие и изолирующие), респираторы, а также простейшие средства защиты противопыльные тканевые маски ПТМ-1 и ватно-марлевые повязки. Когда нет ни противогаза, ни респиратора, то есть средств защиты, изготовленных промышленностью, можно воспользоваться простейшими – ватно-марлевой повязкой и противопыльной тканевой маской (ПТМ). Они надёжно защищают органы дыхания человека (а ПТМ – кожу лица и глаза) от радиоактивной пыли, вредных аэрозолей, бактериальных средств, что предупреждает инфекционные заболевания. Следует помнить, что от ОВ и многих АХОВ они не защищают.
* Средства защиты кожи человека могут быть специальные и простейшие (подручные). Средства защиты кожи изготавливают изолирующего, фильтрующего, фильтрующе-поглощающего типа (для защиты кожи могут использоваться подручные средства, одежда с аналогичными защитными свойствами).
* Изолирующими средствами защиты кожи являются прорезиненные защитные комбинезоны, лёгкий защитный костюм Л-1 и общевойсковой защитный комплект. Эти средства обеспечивают защиту тела человека от непосредственного попадания на него радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.
* В качестве простейших средств защиты кожи человека мо¬жет быть использована, прежде всего, производственная одежда: куртки, брюки, комбинезоны, халаты с капюшонами, сшитые в большинстве случаев из брезента, огнезащитной или прорезиненной ткани, грубого сукна. Они способны не только защищать от попадания на кожу радиоактивных веществ при авариях на АЭС и других радиационно-опасных объектах, но и от капель, паров и аэрозолей многих АХОВ. На руки следует надеть резиновые или кожаные перчатки, можно рукавицы из брезента, глаза защищать очками изолирующего и незапотевающего типа.

**ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

* В практике радиационных измерений существует несколько пороговых значений мощности дозы, которые помогают делать те или иные выводы о радиационной обстановке.
* При величине мощности дозы до 0,6 мкЗв/ч (60 мкР/ч) радиационная обстановка считается неопасной, т.к. при этом за год проживания на этой территории вы получите дозу внешнего облучения не превышающую значения 5 мЗв (0,5 бэр).
* Уровень 0,6-1,2 мкЗв/ч (60-120 мкР/ч) считается повышенным, называется уровнем реагирования и требует укрытия населения в помещениях с соответствующим коэффициентом экранирования, либо решения вопроса о временном переселении в более чистые зоны проживания.
* Уровень свыше 1,2 мкЗв/ч (120 мкР/ч) считается опасным и непригодным для постоянного проживания требует отселения населения.