



УПРАВЛЕНИЕ ПО ДЕЛАМ ГО И ЧС АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА БОГДАНОВИЧ

Дозовые нагрузки от природных источников ионизирующего излучения

Воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду давно вызывает серьёзную озабоченность мировой общественности. В результате испытаний ядерного оружия в атмосфере радиоактивный материал стал распространяться по всему Земному шару. При больших дозах радиация вызывает серьёзные поражения тканей, а при малых может вызывать рак и индуцировать генетические эффекты, которые проявятся у детей и внуков человека, подвергшегося облучению, или у его более отдалённых потомков.

Но для основной массы населения самые опасные источники радиации - это вовсе не те, о которых больше всего говорят. Радиация, связанная с развитием атомной энергетики, составляет лишь малую долю, порождаемую деятельностью человека. **Наибольшую дозу население получает от природных источников ионизирующего излучения.** Природные источники ионизирующего излучения вносят основной вклад в дозу облучения населения. Средняя эффективная эквивалентная доза, обусловленная природными источниками, составляет 2/3 дозы от всех источников ионизирующего излучения, воздействующих в настоящее время на человека.

Естественный радиационный фон везде свой, в зависимости от высоты территории над уровнем моря и геологического строения каждого конкретного района. Безопасным считается уровень радиации до величины, приблизительно 0,5 мкЗв/ч (микрозивертов в час) или до 50 микрорентген в час. Наиболее безопасный уровень внешнего облучения тела человека, когда «радиационный фон в норме», - это до 0,2 мкЗв/ч (соответствует значениям до 20 микрорентген в час). За всю жизнь человека поглощённая доза облучения накапливается в его организме и сумма не должна превышать 100-700 мЗв (для жителей высокогорий и районов с повышенной естественной радиоактивностью почв, подземных вод и горных пород - привычные им дозы будут находиться в верхнем пределе допустимых значений).

Средняя **годовая доза** ионизирующих излучений на человека:

- солнечная радиация и космические лучи - от 0,3 мЗв/год (на высоте 2000м - втрое больше);
- почва и горные породы – 0,25 – 0,5 мЗв/год (на гранитах светит больше – 1 мЗв/год);
- жилище, строения – 0,3 мЗв/год;
- еда - от 0,02 мЗв/год;
- вода - до 0,1 мЗв/год (при ежедневном потреблении воды в объёме 2 литра);
- в воздухе (радон и продукты его распада) – 0,2 мЗв/год.

Внутренний фон:

- накопленные в костях организма отложения радионуклидов – 0,1-0,5 мЗв/год;
- вдыхаемый радон (источник альфа-излучения) – 0,1-0,5 мЗв/год;

Разовые облучения:

- в медицинских исследованиях: флюорография, рентген лёгких - 3 мЗв, рентгеновский снимок у зубного врача – 0,2 мЗв;
- перелёт на самолёте – 0,005 мЗв/ч;
- сканеры (интроскопы) в аэропортах - до 0,001 мЗв за один акт проверки пассажира.

Ионизирующее радиоактивное облучение, применяемое в медицине для диагностики и лечения (флюорография, рентгенография и компьютерная томография), при

частом и чрезмерном применении могут ещё больше навредить здоровью, чем большие дозы краткосрочного облучения.

В сумме, приблизительно - **три-четыре миллизиверта в год**. Это безопасная суммарная средняя индивидуальная эффективная эквивалентная **годовая доза** для населения, учитывающая и внешние и внутренние источники облучения (естественные природные, техногенные, медицинские и прочие).

Согласно норм Федерального закона РФ «О радиационной безопасности населения» Статья 9. п. 2, **эффективная доза для человека, в сумме, за период его жизни (принимаемый в расчетах равным 70 лет) - не должна превышать 70 мЗв**, что никак не скажется на здоровье и считается безопасным уровнем поглощённой радиации.

Кратковременное (до 4-х суток подряд), общее (наиболее опасный случай), однократное облучение

Если суммарная доза кратковременного облучения (до 4-х суток подряд):

- меньше 10 мкЗв, то считается, что излучение фактически отсутствует и его можно не учитывать.

- до 100 мЗв – это допустимое аварийное облучение населения (разовое), медицинскими методами не наблюдается каких-либо заметных изменений в тканях и органах.

Разовые эффективные дозы (по риску возникновения отдалённых последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности) свыше 200 мЗв - являются потенциально-опасными, критическими для здоровья дозами.

Облучение дозой 500-1000 мЗв вызывает чувство усталости, наблюдаются умеренные изменения в составе крови. Состояние нормализуется за короткое время. Основная доля радиационного риска - возможность, в будущем, появления онкологических заболеваний (рак крови, кожи, щитовидной железы и т.д.)

При дозах 1000-1500 мЗв (1,0-1,5 Зв) могут появиться выраженные соматические эффекты (тошнота, рвота), нарушение работоспособности, возникают различные формы острой лучевой болезни.

При дозах 1500-2500 мЗв (1,5-2,5 Зв) - наблюдается кратковременная лёгкая форма лучевой болезни, которая появляется в виде выраженной, продолжающейся длительное время лейкопении (снижения числа лейкоцитов). В 30-50% случаев может наблюдаться рвота в первые сутки после облучения. При дозах больше 2 грэй - высок риск летального исхода.

2500-4000 мЗв (2,5-4,0 Зв) - возникает лучевая болезнь средней степени тяжести. У всех облученных в первые сутки после облучения наблюдается тошнота и рвота, резко снижается содержание лейкоцитов и появляются подкожные кровоизлияния. Такие дозы - вызывают существенный, непоправимый ущерб здоровью, облысение и белокровие.

Смертельные дозы проникающей радиации:

3000-4000 мЗв (3-4 Зв) - повреждение костного мозга, в течение месяца после облучения смертельный исход возможен у 50 % облучённых (без медицинского вмешательства).

4000-7000 мЗв (4-7 Зв) - развивается тяжёлая форма лучевой болезни и высока смертность.

Свыше 7000 мЗв (7 Зв) - крайне тяжёлая форма острой лучевой болезни. В крови полностью исчезают лейкоциты. Появляются множественные подкожные кровоизлияния. Смертность 100 %. Причиной смерти, чаще всего являются инфекционные заболевания и кровоизлияния.

10000 мЗв (10 Зв) - смерть в течение 2-3 недель.

15000 мЗв (15 Зв) – смерть через 1-5 суток.

Проверка продуктов питания на радиацию

На зараженных территориях радиация может накапливаться в растениях, в рыбе и дичи.

У корнеплодов (свёкла, морковь) рекомендуется удалять, срезать на 1,5 сантиметра верхнюю часть, в которой сконцентрированы радиоактивные и токсичные вещества (свинец, кадмий). В этой части плода содержится до 80 % всех радиоактивных и других токсичных веществ (свинец, кадмий, ртуть). Капуста накапливает их в кочерыжке и между листьями (в виде осевшей там пыли), поэтому у капусты целесообразно удалять хотя бы верхний слой листьев и не использовать в пищу кочерыжку.

При варке - до половины радионуклидов оказывается в бульоне, поэтому его лучше вылить (в пресной воде до 30%, в солёной воде - вытягивает сильнее, до 50 %). Если бульон, всё-таки, нужен - слить первый, десятиминутный, а дальше - налейте свежей воды и доварите бульон до готовности. Этот пример обеспечивает двукратное снижение радиоактивных веществ. Мясо, прежде чем готовить, можно вымачивать в воде – 1 час, примерно (порезать, сначала, на мелкие кусочки), с достаточным количеством уксуса. Без особой необходимости этого совета придерживаться не следует, так как при вымачивании теряется до 30% питательной ценности мяса.

Жарить подозрительные мясо и рыбу не стоит. Хрустящая корочка не «выпустит» из продукта вредные вещества.

За счёт механической обработки сырых продуктов (мытьё, чистка) можно устранить значительное количество содержащихся в них цезия и стронция. Цезий вымывается - больше, стронций - очень мало. Опыты показали, что таким путем удастся удалить радионуклиды из моркови, томатов, шпината на 20 – 22 % , картофеля, свеклы 30 – 40 % , бобов 62 %. При вымачивании грибов цезий уменьшается на 30% , при отваривании - на 90% . А стронций остается практически на том же уровне.

При переработке молока в масло переходит лишь около 1% стронция-90 . Молоко, загрязненное цезием-137 и другими короткоживущими нуклидами, легко обезвредить, превратив его в нескоропортящиеся продукты (сгущенное и порошкообразное молоко, сыр, масло) и подвергнув их соответствующей выдержке. Практически отсутствуют радиоактивные элементы в крахмале, сахаре, рафинированном растительном масле.

Стронций-90 накапливается в рыбе - в костях, плавниках и чешуе. Для выявления стронция нужен радиометр, измеряющий не только гамма - , но и бета - излучение.

Для проверки, в домашних условиях, продуктов питания на радиацию - нужен прибор, который называется «бытовой радиометр». Им можно померить, по мощности, «гамма-излучение» (должно быть не больше 50 микрорентген в час). Более серьезной аппаратурой можно мерить плотность потока «Бета-излучения» с поверхности продуктов, для выявления изотопов Стронция (в норме, прибор покажет меньше 50 частиц с квадратного сантиметра в минуту) и удельную активность радионуклида цезий-137 (допустимые, разрешённые значения активности пробы в беккерелях - до $3,7 \times 10^3$ Бк/кг). «Альфа-частицы» - регистрируются только профессиональной аппаратурой, непосредственно рядом с источником (на расстоянии в несколько сантиметров).

Основные способы защиты в случае радиационного заражения

1. Изоляция людей от воздействия излучения в зданиях, сооружениях, убежищах, противорадиационных укрытиях (коэффициент ослабления (во сколько раз меньше): дом деревянный, автомобиль $K = 2$; подвал $K = 50-400$; капитальное убежище $K > 1000$)
2. Герметизация жилых помещений.
3. Защита органов дыхания (респираторы эффективны на 75-85 % в зависимости от того, насколько плотно к лицу прилегает маска; марлевые повязки в два-четыре слоя имеют меньший процент).
4. Защита кожных покровов (одежда - с капюшоном, водонепроницаемая (если такой нет - сверху можно накинуть плёночный дождевик из полиэтилена) защитит от оседающей радиоактивной пыли и, в какой-то степени - от бета-ожога. От гамма-излучения (распространяется от источника - прямолинейно) - никакая одежда не остановит.
5. Защита продуктов питания и воды.
6. Применение радиозащитных препаратов, отказ от употребления свежего молока.
7. Строгое соблюдение режимов радиационной защиты.
8. Обеззараживание и санитарная обработка.
9. Эвакуация населения в безопасные районы.