



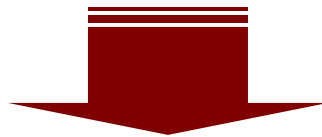
Учебное пособие

Радиационная защита населения



**комплекс мероприятий по предотвращению или
ослаблению воздействия на людей
Радиационных веществ, боевых ОВ и АХОВ**

Ц е л ь:



- ▶ предотвращение или максимальное снижение потерь различных категорий населения (рабочих, служащих, неработающего населения, л/с формирований) от последствий радиационного и химического заражения
- ▶ обеспечение их жизнедеятельности в условиях радиоактивного и химического заражения (загрязнения)

Основные характеристики

(ионизирующая и их проникающая способность):

α (альфа) - излучение обладает высокой ионизирующей способностью и слабой проникающей способностью (удельная ионизация до 30000 пар ионов на 1 см пробега в воздухе; пробег в воздухе 3-11 см);

β (бета) - излучение имеет меньшую ионизирующую способность, но обладает большей проникающей способностью (удельная ионизация до 60-100 пар ионов на 1 см пробега в воздухе; пробег в воздухе до 14 м);

γ (гамма) - излучение обладает очень высокой проникающей способностью и слабой ионизирующей способностью (удельная ионизация - несколько пар ионов на 1 см пробега в воздухе; пробег - сотни метров в воздухе);

n (нейтронное)- излучение обладает высокой проникающей и ионизирующей способностью (удельная ионизация – несколько тысяч пар ионов на 1 см пробега в воздухе; пробег – несколько км в воздухе).

Виды доз радиации

Понятие дозы радиации введено для оценки степени воздействия ионизирующего облучения на различные объекты.

Чтобы определить интенсивность допустимых доз облучения ввели понятие мощности дозы

• **Экспозиционная доза.** Количество положительных ионов рентгеновских и гамма лучей в определённом объёме воздухе, принято называть экспозиционной дозой. **Единицей измерения является Рентген (Р).**

• **Поглощённая доза.** Количество полученной энергии радиоактивного излучения на единицу массы облучаемого вещества называют поглощённой дозой. **Системной единицей измерения является в Грей (Гр), а не системной Рад, где $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$.**

• **Эквивалентная доза.** Понятие эквивалентной дозы показывает поглощённую дозу ионизирующего излучения, скорректированную коэффициентом относительной биологической эффективности различных видов радиоактивных излучений. **Системной единицей измерения является Зиверт (Зв), а несистемной Бэр (бэр), где $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$.**

• **Эффективная доза.** Различные ткани организма имеют разную чувствительность к облучению. Поэтому для расчёта эффективной дозы добавили коэффициент радиационной опасности. **Измеряется также как и эквивалентная доза в Зивертах (Зв).**

• **Мощность эквивалентной дозы.** Доза облучения, полученная организмом в определённый отрезок времени (например, в течение часа), называется мощностью дозы. **Мощность рассчитывается как отношение дозы ко времени воздействия и измеряется в Рентген в час, Зиверт в час и Грей в час.**

Соотношения между дозиметрическими единицами

Для β -, γ - излучений на местности:

1 Грэй (Гр) = 100 Рад;

1 Зиверт (Зв) \approx 100 Бэр;

1 Рентген (Р) \approx 1 Рад;

1 Рад = 100 эрг/г;

1 Рад \approx 1 Бэр

1(Р) = 1000 миллирентген (мР)

1(Р) = 1000000 микрорентген (мкР)

1(Зв) = 100 (Р)

1(Р) = 10 (мЗв)

22 микрорентгена в час – это допустимый уровень фоновой радиации.

Согласно Нормам Радиационной Безопасности (НРБ-99) максимально допустимым фоновым уровнем ионизирующего излучения

одновременно во всех точках помещения является значение не превышающее 25 мкР/ч.

Не допускается наличие в жилом помещении локального источника ионизирующего излучения более 60 мкР/ч.

Смертельно опасная доза радиации

Опасность получения смертельной дозы облучения в основном появляется при авариях (катастрофах) на радиационно-опасных объектах, при неправильном хранении радиоактивных отходов, а так же в случае применения ядерного оружия.

Смертельная доза радиации для человека составляет 6-7 Зв в час и более.

Но даже в небольшой степени, постоянно повышенный радиационный фон может вызвать лучевую болезнь.

Радиация имеет свойство накапливаться в организме.

Для контроля уровня полученной радиации применяются следующие способы: **дозиметрический контроль и радиометрический контроль.**

Пределы доз облучения (НБР- 99)

Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения (с изменениями на 22 августа 2004 года)" Статья 9.2

Устанавливаются следующие основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) облучения на территории Российской Федерации в результате использования источников ионизирующего излучения:

Для населения средняя годовая эффективная доза равна **0,001 зиверта** или **эффективная доза за период жизни (70 лет) - 0,07 зиверта**; в отдельные годы допустимы большие значения эффективной дозы при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,001 зиверта.

Для работников средняя годовая эффективная доза равна **0,02 зиверта** или **эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) - 1 зиверт**; допустимо облучение в годовой эффективной дозе до 0,05 зиверта при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,02 зиверта.

Допустимые дозы радиации

Норма радиации – размытое понятие. В 1950 г. скандинавский ученый **Рольф Зиверт** установил, что у облучения нет порогового уровня – определенного значения, при котором у человека гарантированно не будет наблюдаться заметных или незаметных повреждений.

Допустимые дозы радиации

не приводящие к снижению работоспособности людей:

- **Однократная** (до четырёх суток) до **50 Рад**
- **Суммарная:**
 - за 1 месяц до **100 Рад**
 - за 3 месяца до **200 Рад**
 - за 1 год до **300 Рад**

Виды радиационных поражений

Местное лучевое поражение

Как правило, местные поражения появляются при прямом контакте с источником радиации, в том числе в результате лучевой терапии при лечении онкологических заболеваний. Симптомы зависят от полученной дозы.

Так, при локальном облучении у человека могут выпасть волосы на месте воздействия, шелушится кожа, на ней формируются язвы.

Лучевые ожоги

Ожоги в результате воздействия радиации могут быть лёгкими — I или II степени: в месте облучения кожа может покраснеть, на ней появляются пузыри, наполненные прозрачным содержимым. Такие ожоги, как правило, сопровождаются сильной жгучей болью.

Очень большие дозы радиации могут привести к отмиранию кожи в месте облучения, вплоть до повреждения мышц и костей.

Лучевая болезнь

Лучевая болезнь – это заболевание, возникновение которого происходит в результате воздействия на человеческий организм излучений ионизирующего вида.

Лучевая болезнь начинает развиваться при однократном радиоактивном облучении в 1-2 Зв (100-200 рад). Такую дозу можно получить, если находиться недалеко от места ядерной катастрофы (ядерного взрыва). Как правило, лучевая болезнь невозможно получить в обычной жизни.

Лучевая болезнь

Степень тяжести лучевой болезни зависит от:

- ▶ величины дозы полученного радиоактивного излучения;
- ▶ вида радиоактивного излучения;
- ▶ длительности радиоактивного воздействия на организм;
- ▶ распределения полученной дозы на теле человека.

Степени лучевой болезни

Степень тяжести и доза (рад)	Ведущий признак - рвота (время и кратность)	Косвенные признаки
I степень легкая (100–200)	Нет или позже 3 ч однократно	Легкая слабость, кратковременная головная боль, сознание ясное. Нормальная температура. Легкое покраснение белков глаз.
II степень Средняя (200–400)	Через 30 мин - 3 ч 2 раза и более	Умеренная слабость, головная боль, сознание ясное. Субфебрильная температура (37-37,9 гр). Отчетливое покраснение кожи и покраснение белков глаз.
III степень Тяжелая (400–600)	То же	Временами сильная головная боль, сознание ясное. Отчетливое покраснение кожи и белков глаз.
IV степень Крайне тяжелая (более 600)	Через 10–30 мин. многократно	Упорная сильная головная боль, сознание может быть спутанным. Температура может быть 38—39°C Резкое покраснение кожи и белков глаз.

Комплекс мероприятий по радиационной защите населения

Под режимом радиационной защиты понимается порядок действия людей, применения средств и способов защиты в зонах радиационного заражения, предусматривающих максимальное уменьшение возможных доз облучения.



- Выявление и оценка радиационной обстановки.
- Своевременное оповещение населения об угрозе радиоактивного заражения.
- Введение режимов радиационной защиты населения и разработка режимов поведения в зонах радиоактивного загрязнения.
- Проведение экстренной йодной профилактики и использование радиопротекторов.
- Организация дозиметрического контроля (радиационного контроля).

Дозиметрический и радиометрический контроль



Результатом радиометрического и дозиметрического контроля является:

определение объема необходимой медицинской помощи зараженным

определение необходимости проведения специальной обработки техники

определение необходимости проведения санитарной обработки людей



Средства индивидуальной защиты органов дыхания при радиационном заражении

Респираторы - применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной и грунтовой пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств.



**противопылевые
Р-2**



**газопылезащитные
РУ-67**

Простейшие средства - предназначены для защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и при действиях во вторичном облаке бактериальных средств.



**Противопыльная
тканевая маска
ПТМ-1**



**Ватно-марлевая
повязка (ВМП)**

Режимы радиационной защиты населения

Под режимом радиационной защиты понимается порядок действия людей, применения средств и способов защиты в зонах РЗ, предусматривающих максимальное уменьшение возможных доз облучения.

Типовые режимы радиационной защиты разработаны для организации радиационной защиты населения в случае радиоактивного загрязнения местности при наземных ядерных взрывах (ЯВ).

На военное время при наземных ЯВ разработаны **восемь типовых режимов** радиационной защиты :

1 – 3 – для неработающего населения

4 – 7 – для работающего персонала

8 – для личного состава формирований ГО.

Радиационная защита неработающего населения

Для защиты неработающего населения предусмотрено три типовых режима радиационной защиты:

Режим N1 - предусмотрен для населенных пунктов, в которых население проживает в основном в деревянных домах (с коэффициентом ослабления радиации в 2-3 раза).

Режим N2 - предусмотрен для населенных пунктов, где жители проживают в каменных одноэтажных зданиях, обеспечивающих ослабление радиации в 10 раз.

Режим N3 - предусмотрен для населенных пунктов, где население проживает в многоэтажных каменных зданиях, обеспечивающих ослабление радиации в 20-30 раз.

При этом необходимо помнить, что подвалы жилых домов существенно снижают уровень проникающей радиации (в 7 раз в деревянных одноэтажных домах и до 400 раз в многоэтажных каменных).

Радиационная защита неработающего населения

Любой из режимов защиты неработающего населения №1, №2 и №3 предполагает трехэтапный порядок их применения в зоне поражения:

первый этап - это период времени, в течение которого надо постоянно находиться в убежище

второй этап - включает время, в течение которого надо находится поочерёдно в убежище и в своем доме (квартире)

третий этап - это время пребывания только в своем доме (квартире) с кратковременным выходом на улицу (не более чем на 1 час)

Препараты, защищающие организм от радиации



Защита от радиации - комплекс мер по снижению как воздействия на организм излучений, так и предотвращение контакта с радионуклидами и их накопления в организме.

Препараты, защищающие от радиации и последствий радиационного облучения

Радиопротекторы (радиозащитные вещества)

препараты, которые защищают организм от воздействия радиационного излучения.

Индралин (Б-190-В)

является табельным радиопротектором экстренного применения. Входит в состав аптечек работников АЭС.

Противорвотные средства

препараты для снижения острых симптомов радиационного поражения.

Этаперазин

Перфеназин

оказывает сильное противорвотное действие

Антидоты радионуклидов

препараты, препятствующие накоплению радионуклидов или выводящие их из организма.

Калий Йодид

Водно-спиртовой 5% раствор йода

предотвращает накопление радиоактивного йода в организме

Экстренная йодная профилактика

Йодная профилактика предназначена для предотвращения накопления радиоактивного йода в организме человека (щитовидной железе).

Провести экстренную йодную профилактику (как можно раньше, **но только после специального оповещения**)

Йодная профилактика заключается в приеме препаратов стабильного йода. При этом достигается высокая степень защиты от накопления радиоактивного йода в щитовидной железе.



Калий Йодид следует принимать после еды вместе с молоком, чаем, киселем или водой **1 раз в день в течение 7 суток:**

- детям до двух лет - по **0,040 г** на один прием;
- детям старше двух лет и взрослым - по **0,125 г** на один прием.



Водно-спиртовой 5% раствор йода нужно принимать после еды **3 раза в день в течение 7 сут:**

- детям до двух лет - по **1 - 2** на 100 мл молока (консервированного) или питательной смеси;
- детям старше двух лет и взрослым - по **3 - 5** капель на стакан молока (консервированного) или воды.

Кроме этого, наносить на поверхность кистей рук настойку йода в виде сетки 1 раз в день в течение 7 суток.