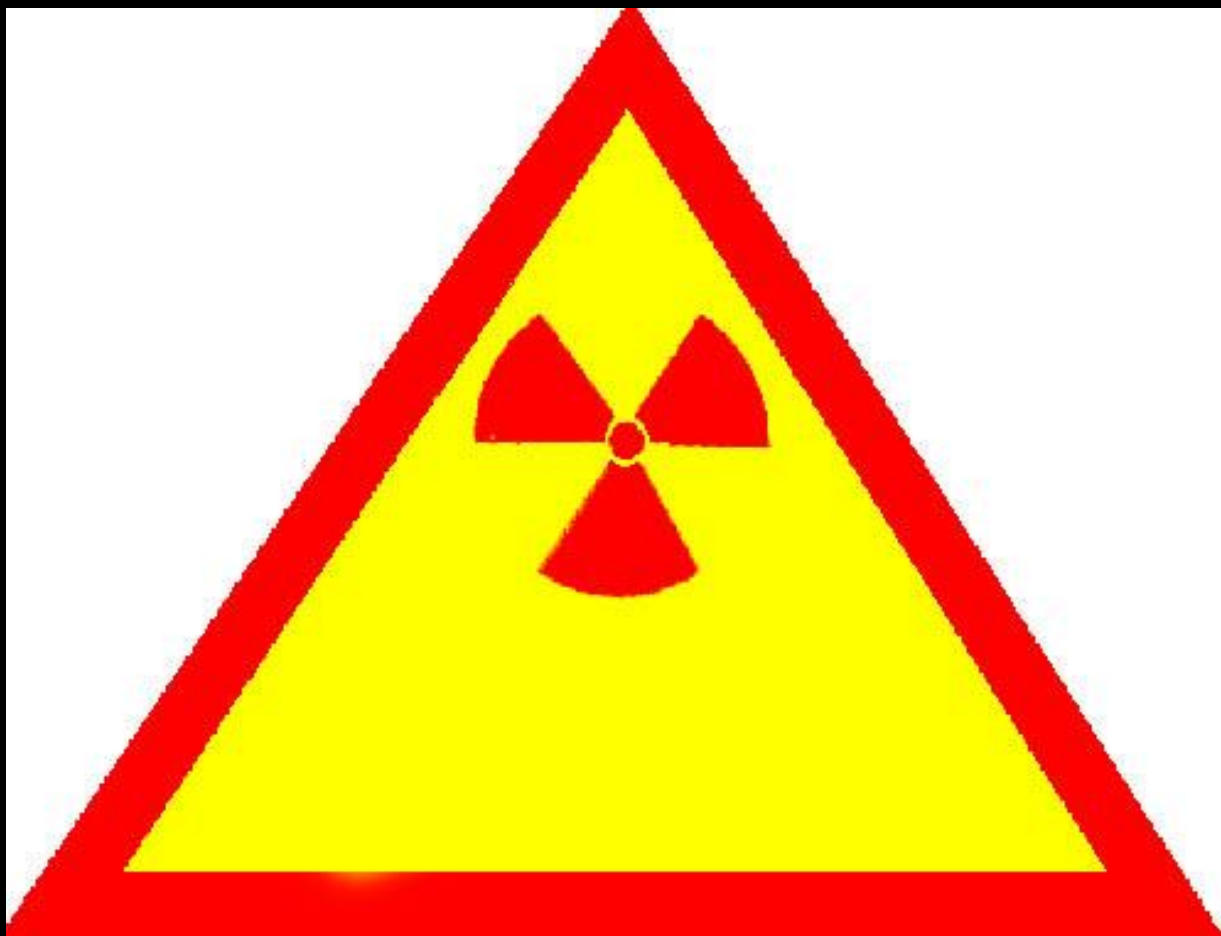


ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ В СЛУЧАЕ ДТП С УЧАСТИЕМ ТРАНСПОРТА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

**ГОУ ДПО «ЦЕНТР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ
СО СРЕДНИМ МЕДИЦИНСКИМ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИМ
ОБРАЗОВАНИЕМ» РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

РАЗРАБОТЧИК: ПРЕПОДАВАТЕЛЬ НМП ГАРЛИКОВ Н. Н.

ЗНАК РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ГОСТ 17925-72



**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЕДИНИЦЫ И
ТЕРМИНЫ В ОБЛАСТИ
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Историческая справка

1885г. Конард Рентген открыл X-лучи (рентгеновское излучение)

1886г. Анри Беккерель при исследовании двойного сульфата урана-калия открыл явление радиоактивности

1898г установлено, что бета-лучи это очень быстрые электроны

1900г. Виллард открыл гамма-излучение

1903г. Резерфорд показал, что альфа-лучи заряжены положительно и

1898г. супруги Кюри выделили из “урановой смолки” активные излучающие

1899г. Дебьерн и Гейзель выделили актиний

1902г. М. Кюри определила атомный вес радия - 226,5 (сейчас- 226,05)

1903г. Резерфорд и Содди создали теорию радиоактивных превращений, согласно которой:

В единицу времени распадается известная часть общего числа радиоактивных атомов радиоактивного вещества, но нельзя указать момент, в который испытает радиоактивное превращение данный атом

СТРОЕНИЕ АТОМА

Атом состоит из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов; атом в целом электрически нейтрален

Химическая природа атома определяется положительным зарядом ядра, т. е. его Атомным номером

Атомный номер – число протонов в ядре, или заряд ядра; обозначается символом **Z**

Массовое число – общее число протонов и нейтронов в ядре; обозначается символом **A**. Число нейтронов в ядре равно **A - Z**



Ионизирующие излучения

Ионизирующими называются излучения, которые прямо или косвенно способны ионизировать среду. К ним относятся рентгеновское и γ -излучения, а также излучения, состоящие из потоков заряженных или нейтральных частиц, обладающих достаточными для ионизации энергиями.

Альфа- излучение — поток положительно заряженных ядер гелия. Они обладают большой ионизирующей и малой проникающей способностью. Наиболее проникающие α -частицы могут пройти слой воздуха при нормальном атмосферном давлении не более 11 см или слой воды до 150 мкм.

Бета- излучение — это поток электронов. Проникающая способность их значительно выше, чем α -частиц. Наиболее быстрые β -частицы могут пройти слой алюминия до 5 мм. Ионизирующая способность их меньше чем α -частиц.

Гамма- излучение — электромагнитное излучение высокой энергии — обладают большой проникающей способностью, изменяющейся в широких пределах. Ионизирующая способность значительно меньше, чем α - и β -частиц.

Нейтронное- излучение — поток нейтральных частиц (нейтронов), обладающих большой проникающей способностью. Ионизирующая способность меньше, чем α - и β -частиц.

Протонное- излучение — поток положительно заряженных ядер водорода (протонов). При одинаковой энергии с α - и β -частицами протоны занимают промежуточное положение между ними по проникающей и ионизирующей способностям.

Космическое излучение — излучение, приходящее на Землю из космического пространства. До поверхности Земли космическое излучение доходит значительно преобразованным в результате его взаимодействия с атмосферой. Первичное космическое излучение состоит в основном из протонов и ядер тяжелых элементов. В результате их взаимодействия с воздухом возникают мезоны, электроны, нейтроны и т.д. Космическое излучение обладает очень большой проникающей способностью.

Радионуклиды, образуемые в атмосфере космическим излучением

Радионуклид	Расширенная скорость образования в атмосфере, атом/(см ² · сек)	Период полураспада	Максимальная энергия β-излучения, кэВ
³ H	0,20	12,3 года	18
⁷ Be	8,1 · 10 ⁻²	53 дня	Электронный захват
¹⁰ Be	4,5 · 10 ⁻²	2,5 · 10 ⁶ лет	555
¹⁴ C	2,5	5730 лет	156
²² Na	8,6 · 10 ⁻⁵	2,6 года	545 (β ⁺)
²⁴ Na	3,0 · 10 ⁻⁵	15,0 ч	1389
²⁸ Mg	1,7 · 10 ⁻⁴	21,2 ч	460
²⁶ Al	1,4 · 10 ⁻⁴	7,4 · 10 ⁵ лет	1170
³¹ Si	4,4 · 10 ⁻⁴	2,6 ч	1480
³² Si	1,6 · 10 ⁻⁴	700 лет	210
³² P	8,1 · 10 ⁻⁴	14,3 дня	1710
³³ P	6,8 · 10 ⁻⁴	25 дней	248
³⁵ S	1,4 · 10 ⁻³	87 дней	167
³⁸ S	4,9 · 10 ⁻⁵	2,9 ч	1100
^{34m} Cl	2,0 · 10 ⁻⁴	32,0 мин	2480
³⁶ Cl	1,1 · 10 ⁻³	3,1 · 10 ⁵ лет	714
³⁸ Cl	2,0 · 10 ⁻³	37,3 мин	4910
³⁹ Cl	1,4 · 10 ⁻³	55,5 мин	1910
³⁹ Ar	5,6 · 10 ⁻³	270 лет	565
⁸¹ Kr	1,5 · 10 ⁻⁷	2,1 · 10 ⁵ лет	Электронный захват

Из 20 радионуклидов, образующихся при взаимодействии ядер атомов вещества с космическим излучением, наибольший интерес представляют тритий ³H и углерод ¹⁴C

Ионы

- Атом, лишенный одного или нескольких электронов в электронной оболочке, представляет собой положительный соответственно однозарядный или многозарядный ион.
- Атом имеющий избыток в один или несколько электронов в электронной оболочке, является отрицательным соответственно однозарядным или многозарядным ионом.
- Многозарядные ионы встречаются значительно реже однозарядных.
- Ионами являются также молекулы, в состав которых входят ионизированные атомы.
- Иногда к ионам относятся свободные электроны.
- Так как ионы заряжены, то под действием электрического поля они перемещаются.

Ионизация

Ионизация – это процесс образования разделенных электрических зарядов. Процесс образования положительного иона состоит в вырывании электрона с электронной оболочки нейтрального атома, для чего необходимо затратить некоторую энергию. Для большинства атомов эта энергия лежит в пределах 9 – 15 эВ. Если энергия, переданная атому, меньше энергии, необходимой для вырывания электрона, то ионизации не происходит. В этом случае может происходить возбуждение атома. Возбужденный атом обладает избытком энергии, которая освобождается в виде излучения (обычно ультрафиолетового) при возвращении атома в нормальное состояние.

- Электрон, вырванный из атома в результате ионизации, как правило, не остается в свободном состоянии, он «прилипает» к нейтральному атому или нейтральной молекуле, образуя отрицательный ион. Таким образом, в обычных условиях ионы образуются парами. Возникшие ионы исчезают в результате рекомбинации, т.е. процесса воссоединения отрицательных и положительных ионов, при котором образуются нейтральные атомы или молекулы.

ТЕРМИНЫ

Радиоактивность — явление самопроизвольного превращения (распада) ядер атомов с испусканием ионизирующего излучения.

Для измерения активности радиоактивного вещества установлена специальная единица - беккерель (Бк): $1 \text{ Бк} = 1 \text{ расп./с.}$ Используется также единица - кюри (Ки): $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$ (*постоянная распада 1 г радия*) и ее производные. $1 \text{ Бк} = 2,7 \cdot 10^{-9} \text{ Ки}$.

Период полураспада ($T_{1/2}$) - время, за которое число ядер радионуклида, а следовательно его активность, в результате радиоактивного распада, происходящего по экспоненциальному закону, уменьшается в два раза.

Гамма-излучение - фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях или аннигиляции частиц.

Альфа-излучение - ионизирующее излучение, состоящее из положительно заряженных альфа-частиц (ядер гелия).

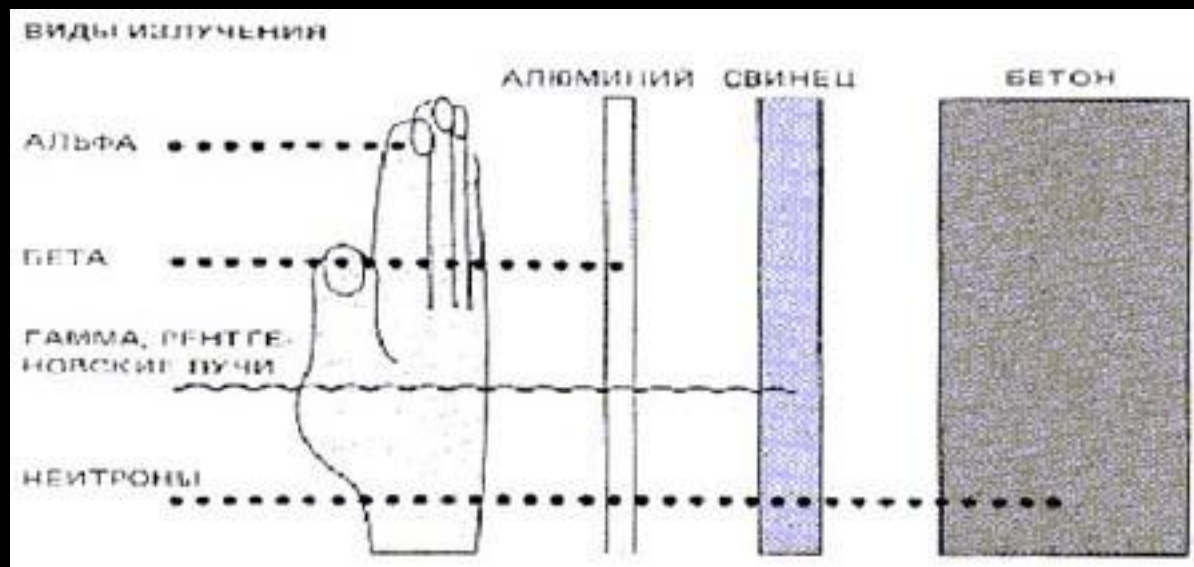
Бета-излучение - поток бета-частиц (отрицательно заряженных электронов или положительно заряженных позитронов).

Нейтронное излучение - поток незаряженных частиц (нейтронов).

ПРОНИКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

Энергия и длина пробега альфа-, бета-частиц и гамма-квантов

Вид излучения	Энергия излучения, МэВ	Длина пробега	
		в воздухе	в биологической ткани
Альфа-частицы	4,5-6	4-5 см	40-50 мкм
Бета-частицы	До 3,0	макс. 13 м, средн. 2-4 м	макс. 1,5 см, средн. 2-4 мм
Гамма-кванты	0,1-2	Мощность дозы снижается в два раза 200-250 м	Мощность дозы снижается в два раза 20-25 см



Способы защиты человека от различных видов излучения

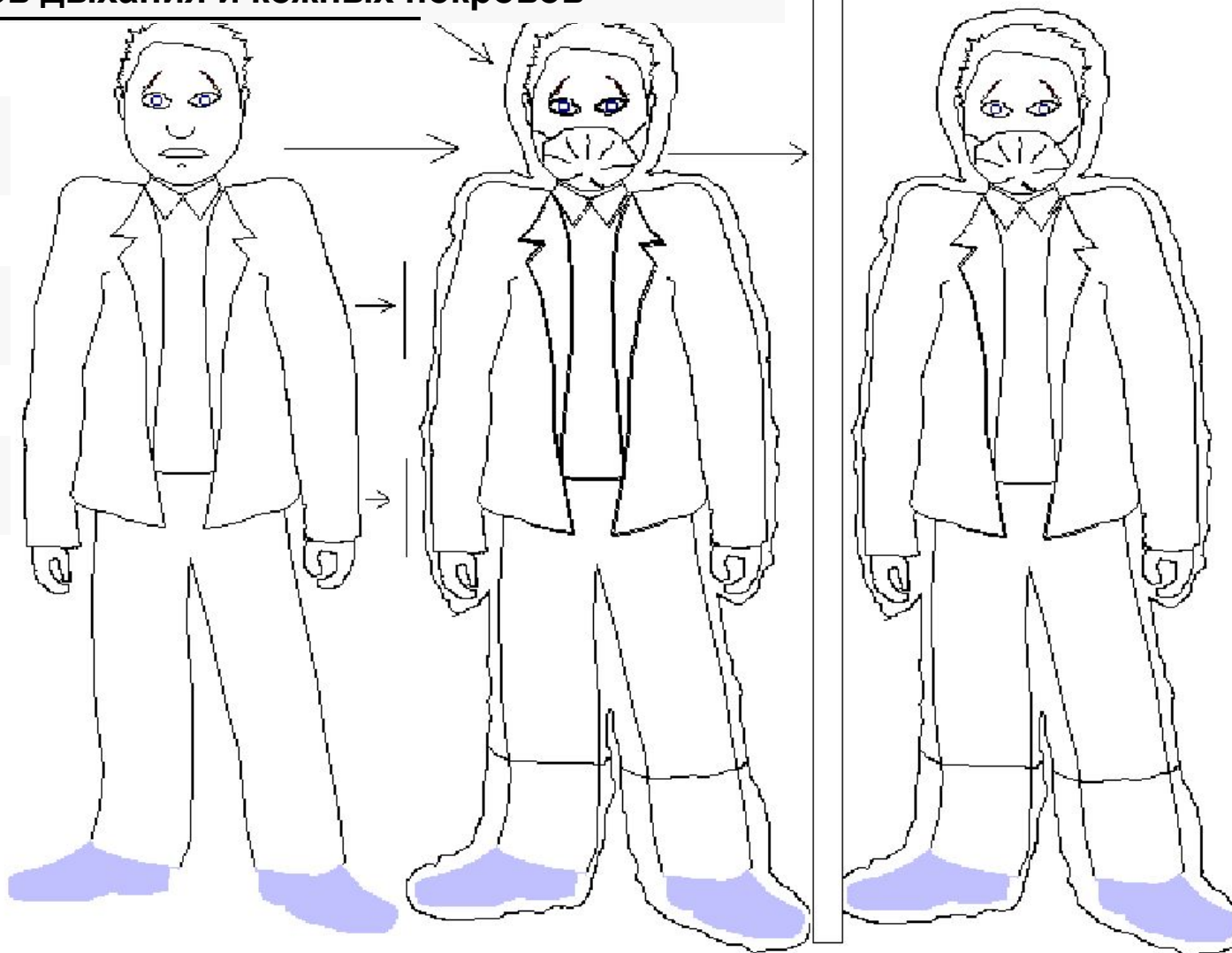
Укрытие, защита временем, расстоянием, экранами

Защита органов дыхания и кожных покровов

Гамма
излучение

Бета
излучение

Альфа
излучение



ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Доза поглощенная (D) - дозиметрическая величина: количество энергии, поглощенной в единице массы облучаемого вещества. Единица измерения - джоуль/кг. Название грей (Гр). $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$. Используется единица - рад: $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.

Единица экспозиционной дозы гамма-излучения рентген (Р). Для рентгеновского и гамма-излучения: $1 \text{ Р} \sim 0,965 \text{ рад}$.

Доза эквивалентная (H) - поглощенная доза (D) в органе или ткани, взвешенная по качеству с точки зрения особенностей биологического действия данного вида излучения. Единица измерения – зиверт (Зв); $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$. Внесистемная единица - бэр; $1 \text{ бэр} = 0,01 \text{ Зв}$ ($1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$).

Доза эффективная (E) - эквивалентная доза (H), взвешенная по относительному вкладу данного органа или ткани в полный ущерб от стохастических (рак, наследственные заболевания) эффектов. Единица измерения эффективной дозы - зиверт (Зв).
 $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$. Внесистемная единица - бэр; $1 \text{ бэр} = 0,01 \text{ Зв}$.

Эффективная доза используется только для оценки вероятности стохастических эффектов и только при условии, когда поглощенная доза значительно ниже порога дозы, вызывающей клинически проявляемые поражения

ОСНОВНЫЕ ДОЗОВЫЕ ПРЕДЕЛЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ В НОРМАХ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
	лица из персонала(группа А)	лица из населения
Эффективная доза	20 мЗв [2 бэр] в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв [5 бэр] в год	1 мЗв [0,1 бэр] в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв [0,5 бэр] в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике, коже, кистях и стопах	150 мЗв [15 бэр] 500 мЗв [50 бэр] 500 мЗв [50 бэр]	15 мЗв [1,5 бэр] 50 мЗв [5 бэр] 50 мЗв [5 бэр]

УРОВНИ ОБЛУЧЕНИЯ, ПРИ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО СРОЧНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

Кратковременное облучение		Хроническое облучение	
Орган или ткань	Поглощенная доза за 2 сут, Гр (рад)	Орган или ткань	Поглощенная доза, Гр (рад) в год
Все тело	1	Гонады	0,2
Легкие	6	Хрусталик	0,1
Кожа	3	Красный КМ	0,4
Щ Ж	5		
Хрусталик	2		
Гонады	3		
Плод	0,1		

Радиобиологические эффекты подразделяются на

детерминированные и стохастические

СОМАТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ (стохастические и детерминированные) развиваются непосредственно у самого облученного лица

НАСЛЕДУЕМЫЕ - проявляются у потомства облучаемых лиц

детерминированные эффекты

эффекты, для которых существует дозовый порог, выше которого тяжесть эффекта возрастает с увеличением дозы

Порог детерминированных эффектов у взрослых людей для наиболее радиочувствительных тканей

Ткань и эффект	Доза однократного облучения, Зв	Мощность дозы ежегодного протяженного облучения, Зв/год
Семенники		
Временная стерильность	0,15	0,4
Постоянная стерильность	3,5 – 6,0	2,0
Яичники		
Стерильность	2,5 – 6,0	$\geq 0,2$
Хрусталики		
Помутнение	0,5 – 2,0	$\geq 0,1$
Катаракта	5,0	$\geq 0,15$
Красный костный мозг		
Угнетение кроветворения	0,5	$\geq 0,4$
Эмбрион		
Дефекты развития	0,1 – 0,2	–

Стохастические эффекты

биологические эффекты, для которых постулируется отсутствие дозового порога и принимается, что вероятность их возникновения линейно пропорциональна величине воздействующей дозы
(линейно-беспороговая гипотеза)

К стохастическим эффектам относят:

злокачественные новообразования и наследственные заболевания

В качестве характеристики для оценки радиационно-индуцированного риска используют коэффициент риска (K_R) - вероятность смертельного исхода от конкретного злокачественного заболевания после облучения соответствующего органа или (при равномерном облучении) всего тела в дозе 1 Зв

В НРБ-99 K_R :

для населения при равномерном облучении
принят равным $7,3 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Зв}^{-1}$.

Т.о., при облучении 10^3 человек в дозе 1 Зв

можно ожидать

развитие стохастических эффектов у 73 человек

Аварии при перевозке радиоактивных материалов

Радиационными грузами являются такие, удельная активность которых превышает 74 кБк/кг: р/а сырье (**руды урана, тория и их концентраты**); исходное ядерное топливо, содержащее ^{233}U , ^{232}Th , ^{235}U , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Pu ; отработанное ядерное топливо, содержащее кроме указанных изотопов продукты деления; грузы с изотопной продукцией; РАО.

По степени тяжести последствий различают:

- аварию, при которой упаковочный комплект не получил видимых повреждений, или нарушены крепления
- аварию, при которой упаковочный комплект получил значительные механические повреждения или попал в очаг пожара, но выход РВ не превышает установленных пределов
- аварию, с полным разрушением упаковки механическим, тепловым или иным воздействием и выход РВ превышает регламентированные

Наибольшую вероятность возникновения и значительные радиационные последствия имеют аварии при транспортировании гексафторида урана (ГФУ) и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) водо-водяных энергетических реакторов ВВЭР-1000. Наиболее опасны, при этом, попадания контейнеров с этими ядерными материалами в зону пожара. Вероятность попадания транспортного контейнера с ОЯТ ВВЭР-1000 в зону пожара при транспортировании железнодорожным транспортом оценивается как $1,5 \cdot 10^{-3}$ в год, контейнера с ГФУ - $5 \cdot 10^{-9}$ в год.

Пример (Германия)

6.11.1998 г. по дороге с севера на юг Германии произошло ДТП. Грузовой транспортер пробил разделяющую ограду и сошел с дороги. От удара обе створки двери раскрылись. Картонные коробки с р/а продуктами рассыпались. Полосы движения в обоих направлениях загрязнены РВ. Прибывшие полицейские установили заграждения, а **пожарные измерили уровни радиации**, развернули пункт дезактивации. В соответствии с документами среди РВ находились **молибден-99, таллий-201, индий-111, итрий-90** и др. (все короткоживущие: $T_{1/2}$ до 3-х суток). После проведения дезактивационных работ (через 7,5 часов) движение было восстановлено.

Расчеты показали, что дозовые нагрузки у лиц, вовлеченных в происшествие, были незначительными



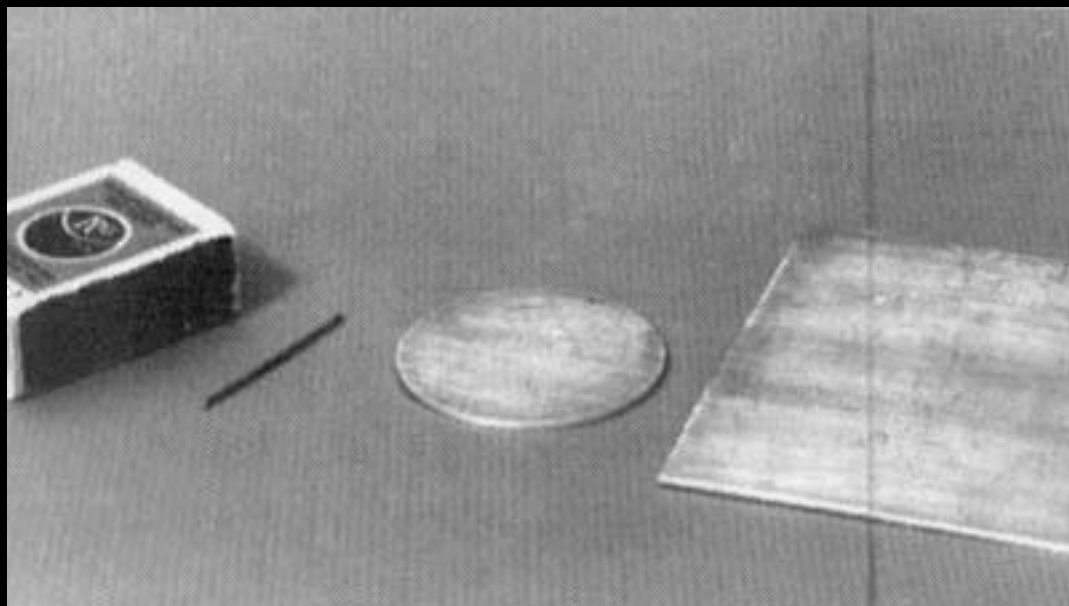
Источник гамма-излучения (ирридий-192) из дефектоскопа с ампулодержателем



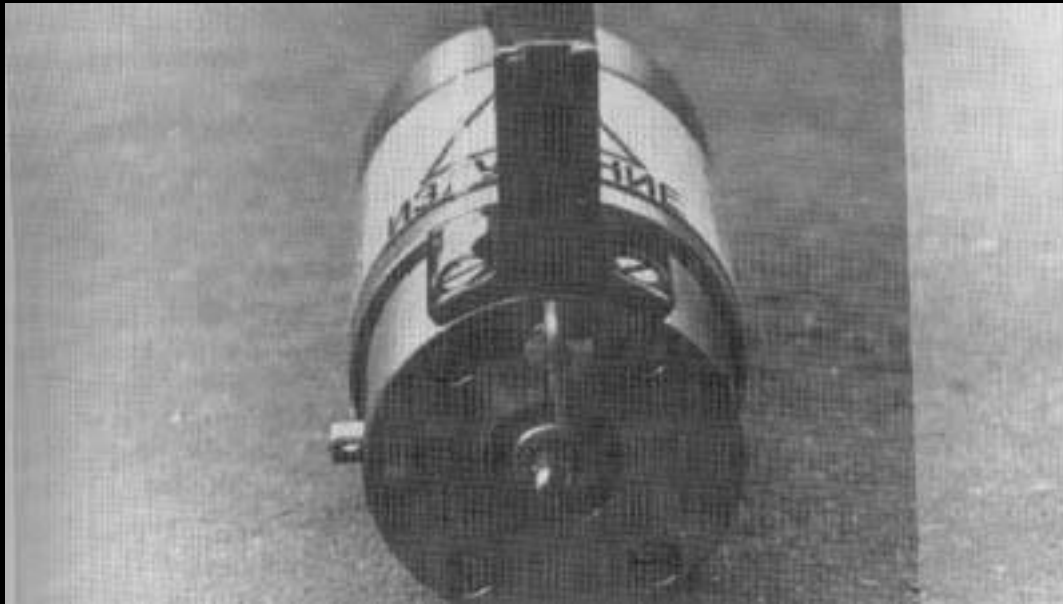
Источник гамма-излучения (цезий - 137) из дефектоскопа



**Источник нейтронного
излучения (полоний-
бериллиевые)**



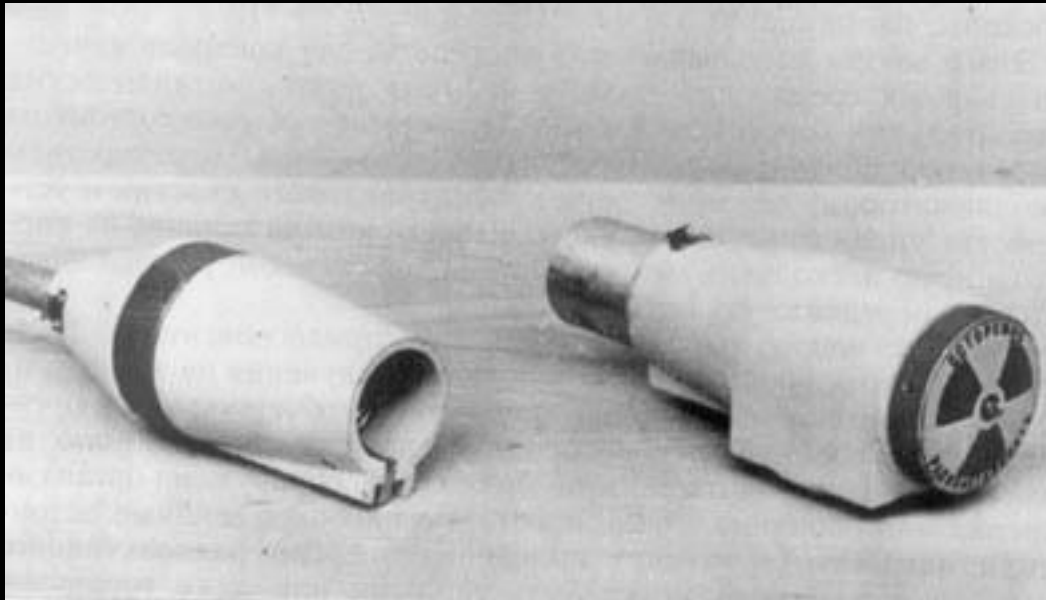
**Плоские источники
бета-излучения**



**Контейнер
транспортный**



**Контейнер
транспортный**



**Контейнер
транспортный**



**Контейнер
транспортный**



**Ампутация правой
кисти (50-ые сутки
после облучения)**



**17-ые сутки после
операции**



**72 -ые сутки после
облучения рук в дозе
около 10 000 рентген**



ВИДЫ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА.

ОЛБ (острая лучевая болезнь) - возникает, если при непродолжительном (от нескольких секунд до трех суток) воздействии ионизирующей радиации доза облучения на кроветворные органы человека оказывается выше 1000 мЗв (1 Гр).

У пострадавшего с ОЛБ в течение первых 1-4 часов от облучения возникают тошнота и рвота, при тяжелой ОЛБ – еще и диарея, гипотония, повышение температуры тела.

МЛП (местное лучевое поражение) - радиационное поражение, возникающее при локальном облучении от точечного источника или как следствие загрязнения кожных покровов радиоактивными веществами, - без манифестации острой лучевой болезни. В течение первых суток можно наблюдать возникновение первичной гиперемии (отек) пораженных участков кожи.

КРП (комбинированные радиационные поражения) регистрируются, когда пострадавшие помимо воздействия радиационного фактора имеют травмы, ожоги, химические отравления и т.п. В течение первых суток радиационное воздействие, как правило, не является ведущим фактором, определяющим тяжесть состояния пострадавшего с КРП. Пациент нуждается в первой врачебной помощи по поводу травм, ожогов и т.д.

Характеристика острой лучевой болезни (ОЛБ) после острого равномерного облучения

Доза облучения, Гр	Степень тяжести	Клиническая форма	Прогноз для жизни
1-2	I -легкая	Костномозговая	Абсолютно благоприятный
2-4	II -средняя	Костномозговая	Относительно благоприятный
4-6	III -тяжелая	Костномозговая	Сомнительный
6-10			Неблагоприятный
10-80	IV-крайне тяжелая	Кишечная	Абсолютно неблагоприятный
>80		Церебральная	Абсолютно неблагоприятный

Время возникновения и интенсивность рвоты при ОЛБ различной степени тяжести

Степень ОЛБ	γ-облуче- ние малой мощности	γ- и γ-п^о- облучение большой мощности	Интенсивность рвоты
I	4-6 ч	2-4 ч	однократная
II	2-4 ч	1-2 ч	повторная
III	1-1,5 ч	30мин-1 ч	многократная
IV	30-40 мин	10-20 мин	очень частая

Общие симптомы ПР и прогноз тяжести ОЛБ

Степень ОЛБ	Гипотония, АД, мм рт. ст.	Тахикардия ЧСС в 1мин	Температура тела, °С	Состояние сознания
I	Нет	Нет	Нормальная	ЯСНОЕ
II	До 100-110	До 100-120	37,1-37,6	
III	До 80-100	До 130-150	37,8-38,2	
IV	Может быть коллапс	До 130-150	Выше 38,2: может быть озноб	Может быть спутанное

Ранние изменения слизистой полости рта и ориентировочные дозы предполагаемого внешнего облучения

Анатомическая область	Доза, Гр
Язычок, душки, мягкое небо, подъязычная область	5-6
Щеки, твердое небо, десна, глотка	6-7
Язык	8-10

Ориентировочные уровни доз для возникновения первичной эритемы кожи.

Анатомическая область	Доза, Гр
-----------------------	----------

Веки	>2
------	----

Лицо, шея, верхняя часть груди	5-6
-----------------------------------	-----

Живот, сгибаемые поверхности рук и ног	6-7
---	-----

Спина, разгибаемые поверхности рук и ног	7-10
---	------

За редким исключением в первые часы после РА пострадавшие не имеют угрожающих жизни проявлений воздействия радиации. Поэтому сотрудники скорой помощи будут сталкиваться с «привычными» для них травмой, кровотечением, ожогами, и т.д.

Если пострадавший в РА подвергся радиационному воздействию (ионизирующему излучению), но не имеет загрязнения (контаминации) радиоактивными материалами (источниками альфа, бета или гамма излучения), он для окружающих не опасен, какой-либо защиты при работе с ним не требуется.

Если пострадавший имеет загрязнение, он может представлять некоторую опасность для окружающих и медицинского персонала.

Радиоактивные материалы могут загрязнять кожу, раны или попадать внутрь организма (при вдыхании, заглатывании, поступлении из раны в кровь).

Работа с такими пострадавшими должна выполняться с соблюдением правил защиты персонала.

Рекомендации

- - Желательно иметь с собой дозиметрический прибор и уметь с ним обращаться. В настоящее время ряд фирм выпускают «бытовые» дозиметры, которые можно использовать, не обладая специальными знаниями.

При обнаружении радиоактивной загрязненности или повышения радиоактивного фона на месте ДТП

- - Если у участников оказания помощи нет средств индивидуальной защиты, то надо **срочно вызвать специализированную радиологическую бригаду**, которая обеспечит радиационную безопасность при оказании медицинской помощи пострадавшим.

Рекомендации

- - При оказании первой помощи по жизненным показаниям до прибытия специализированной радиологической бригады надо воспользоваться всеми подручными средствами защиты от радиации

Для предотвращения ингаляции РВ можно воспользоваться:

Предмет	Во сколько раз снижается поступление
Мужской носовой х/б платок	2,7-17
Туалетная бумага	12 (2 слоя)
Махровое полотенце	4
Х/б рубашка	1,5-2,9
Платьевой бумажный материал	1,9-2,3
Женский х/б носовой платок	2,2-2,7

Средства и способы защиты специализированного персонала при радиационной опасности включают

- «средства индивидуальной защиты» (СИЗ);
- защита «временем и расстоянием» (экраном);
- средства фармзащиты.
- **Штатные СИЗ:** респиратор, две пары перчаток, нарукавники, фартук, бахилы, шапочка, прозрачный лицевой щиток.
- **В случае отсутствия штатных СИЗ** на стандартную одежду мед. работника надеваются: резиновые (латексные) перчатки – фиксируются пластырем на манжете халата; сверху надевается второй халат. Из полиэтилена делаются фартук – накидка, нарукавники и бахилы, которые фиксируются к одежде пластырем. Надевается вторая пара перчаток, фиксируется. Надевается повязка или головной убор, к которому фиксируется щиток перед лицом из прозрачного пластика. СИЗ снимаются в обратном порядке, выворачивая наружную поверхность одежды внутрь, над дисциплинирующим барьером – границей условно чистой и грязной зон. Внутренние перчатки снимаются в последнюю очередь.

Защита «временем» и «расстоянием»: с пострадавшим работают, приближаясь к нему лишь на короткое время, персонал при необходимости чередуется, для обработки ран применяют инструменты (пинцеты, зажимы) с длинной рукояткой. Как долго и на каком расстоянии от пострадавшего может находиться медик должен определить дозиметрист.

Средства фармзащиты: рибоксин (инозин 0,2), препарат Б-190. Препарат Б-190 есть в индивидуальных аптечках персонала предприятия (АП), рибоксин должен находиться в медицинских укладках бригад.

Состав индивидуальной аптечки АП для персонала атомной энергетики

Препарат	Доза однократного приема, Условия приема	Показания к применению препарата (критерии)	
		Ситуационные	Дозовые (по прогнозу)
(Б-190) Индралин	3 таблетки одновременно, запивая не менее 100 мл* воды. Допускается повторное применение через 1 час. Оптимально препарат следует применить за 15-20 минут до предполагаемого облучения, если невозможно - сразу после облучения	Аварии при перегрузке топлива в реакторах, бассейнах выдержки, при диспергировании ОЯТ, РНИ, в случае неконтролируемой цепной реакции. Препарат принимается персоналом, выполнявшим в момент аварии работы в центральном зале, в помещениях смежных с аварийными, во время эвакуации через зоны с неконтролируемым облучением и др. Применяется в особых случаях при действиях спецподразделений, выполнении приказов и др.	Внешнее или внутренне облучение с вероятностью достижения дозы на тело 1 Зв и выше. Нахождение в полях облучения с мощностью дозы свыше 0,3Гр/мин не зависимо от получаемой дозы, прогноз вероятности попадания в поля с указанной мощностью дозы при эвакуации. Невозможность предотвращения облучения лиц вовлеченных в радиационную аварию в указанных дозах
Рибоксин 0,2 (инозин 200 мг)	6 таблеток одновременно, запивая не менее 100 мл* воды до начала работы и 6 таблеток после. Допускается однократный прием 12 таблеток во время работы	Участие в работах по ликвидации медико-санитарных последствий радиационной аварии	Внешнее или внутренне облучение с вероятностью достижения дозы на тело 0,01 Зв и выше

■ Все таблетированные формы лекарственных препаратов аптечки АП – запиваются не менее 100 мл питьевой воды из закрытых источников. Использование водопроводной воды только в исключительных случаях

Работа персонала с пострадавшими в РА может выполняться без средств защиты если:

мощность внешнего гамма-облучения от пострадавшего

не превышает 0,1 Р/час,

а плотность загрязнения кожи составляет менее 200 бета частиц/см²·мин
и менее 1 альфа частицы/см²·мин

При большей плотности загрязнения (или если степень загрязнения не известна) работа с пострадавшими может выполняться только в «средствах индивидуальной защиты» (СИЗ) и/или с использованием способа защиты «временем и расстоянием»

При правильном использовании средств защиты возможность вреда для здоровья персонала БСМП, принимающего участие в ликвидации последствий РА, минимальна. Например, медицинский персонал, работавший при ликвидации аварии на ЧАЭС, получил облучение в дозе менее 0,1 Р. Для сравнения: доза облучения от естественных источников Земли (фон) составляет 0,6-1,5 Р в год, допустимый предел профессионального облучения (персонала группы А) - 50 мЗв (или ~ 5 Р) в год. Доза облучения всего тела, приводящая к острой лучевой болезни (ОЛБ) лёгкой степени, чаще всего, не требующей лечения, составляет 1000 мЗв (или ~ 100 Р).