

Аварии с выбросом радиоактивных веществ

Ионизирующее излучение

Потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромагнитных волн.

При прохождении через различные вещества ионизирующие излучения вызывают в них ионизацию, т.е. превращение нейтральных, устойчивых атомов и молекул вещества в электрически заряженные частицы

Виды ионизирующего излучения

- Альфа – излучение
- Бета – излучение
- Гамма – излучение

Альфа - излучение

- Ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц, испускаемых при ядерных превращениях.
- Распространяются на большие расстояния.
- Полностью поглощаются листком бумаги и не представляют опасности для человека, за исключением непосредственного контакта с кожей.

Бета - излучение

- Электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях.
- Одежда человека почти наполовину ослабляет их действие. Они практически полностью поглощаются оконными стеклами и любым металлическим экраном толщиной в несколько миллиметров. Опасны при контакте с кожей.

Гамма - излучение

- Электромагнитное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях и распространяющееся со скоростью света.
- Свободно проникают сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов
- Это излучение самое опасное для человека

Источники ионизирующих излучений.

```
graph TD; A[Источники ионизирующих излучений.] --> B[Естественные]; A --> C[Искусственные];
```

Естественные

Искусственные

Естественные источники ионизирующих излучений

- Космическое излучение (звездные взрывы в галактике и солнечные вспышки) и естественные радиоактивные вещества, находящиеся на поверхности и в недрах Земли, в атмосфере, воде, растениях и организмах всех живых существ, населяющих нашу планету

Искусственные источники ионизирующего излучения

- Производства, связанные с использованием радиоактивных изотопов, атомные электростанции, транспортные и научно – исследовательские ядерно – энергетические установки, специальные военные объект, рентгеновская техника и медицинская аппаратура лучевой терапии, а также бытовые излучения.

Источники излучения	Эффективная эквивалентная доза (облучения всего тела)
Просмотр телепередач по цветному телевизору на расстоянии от экрана около 2 м в течении 1,5 ч	1 мкбэр
Ежедневный в течение года трехчасовой просмотр цветных телепрограмм	0,5 – 0,7 мбэр
Облучение за год из-за радиоактивных выбросов АЭС в районе расположения станции	0,02 – 0,1 мбэр
Полет в течение 1 часа на самолете, летящем со скоростью меньше скорости звука	0,4 – 0,7 мбэр
Флюорография	0,01-0,05 бэр
Прием радоновой ванны	1-100 мбэр
Рентгенография грудной клетки	0,01-0,1 бэр
Рентгеноскопия грудной клетки	0,2-0,4 бэр
Рентгенография зубов	0,003-0,3 бэр

Виды облучения человека

- Внешнее облучение
- Внутреннее облучение

Внешнее облучение

Космические лучи, а также природные и искусственные излучатели, находящиеся в воздухе, в земле, в стенах помещений или используемые в производственных, научных, медицинских и бытовых целях.

Чем выше человек находится над уровнем моря, тем сильнее его облучение, т.к. толщина и плотность воздушного слоя атмосферы по мере подъема уменьшаются, снижая её защитные свойства

Внутреннее облучение

Зависит от радиоактивных веществ, попадающих внутрь организма человека с вдыхаемым воздухом, продуктами питания, водой.

Пути попадания радиоактивных веществ внутрь организма человека

- Дыхательная система – в кровь, лимфу, ЖКТ и разносятся по всему организму, оседая в различных органах и тканях: костях, печени, селезенки, щитовидной железе и др.
- Пищеварительный тракт – в кровь и попадают в различные органы человека.
- Через кожу – при открытых ранах и повреждениях.

Радиационно опасный объект

Объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды

Виды аварий с выбросом радиоактивных веществ

- Аварии на АЭС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом радиоактивных веществ.
- Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ на предприятиях ядерно-топливного цикла.
- Аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузом радиоактивных веществ на борту.

- Аварии при проведении промышленных и испытательных ядерных взрывов с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ.
- Аварии с ядерными боеприпасами или возникновение чрезвычайных ситуаций в местах их хранения (нахождения, установки).

Причины аварий

- Отказ оборудования из-за несовершенства конструкции установки, нарушения в технологии её изготовления, монтажа или эксплуатации.
- Ошибочные действия персонала или преднамеренные нарушения правил эксплуатации.
- Внешние события (падения самолетов, стихийное бедствие воздействия различными видами оружия)

Фазы радиационной аварии

- Начальная фаза аварии
- Ранняя фаза аварии
- Средняя фаза аварии
- Поздняя фаза аварии

Начальная фаза аварии

Период времени, предшествующий началу выброса (сброса) радиации в окружающую среду, или период обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия.

Ранняя фаза аварии

- Период собственного выброса (сброса) радиоактивных веществ в окружающую среду, места проживания или размещения населения.
- Продолжительность:
 - в случае разового выброса (сброса) - от нескольких минут или часов
 - в случае продолжительного выброса (сброса) — до нескольких суток

Средняя фаза аварии

- Период в течении которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса (сброса) в окружающую среду.
- Продолжительность: от нескольких недель до года после аварии.

Поздняя фаза аварии

- Период возврата к условиям нормальной жизнедеятельности населения.
- Продолжительность: от нескольких недель до нескольких лет или десятилетий, т. е. до прекращения необходимости в выполнении защитных мер.

Классификация возможных последствий облучения людей

Радиационные эффекты облучения людей

Соматические

Соматико -
стохастические

Генетические



Соматические (последствия воздействия облучения, сказывающиеся на самом облученном, а не на его потомстве)

Острая
лучевая
болезнь

Хроническая
лучевая
болезнь

Локальные
лучевые
повреждения
(лучевой ожог,
катаракта глаз,
повреждение
половых
клеток)

Соматико – стохастические (труднообнаружимые, так как они незначительны и имеют длительный скрытый период, измеряемый десятками лет после облучения)

Сокращение
продолжитель
ности жизни

Злокачественные
изменения
кровообразующих
клеток

Опухоли
разных
органов и
клеток

Генетические (врожденные уродства,
возникающие в результате мутаций, изменения
наследственных свойств и других нарушений в
половых клеточных структурах облученных
людей)

Свойства радиоактивных веществ

- Нет запаха, цвета, вкусовых качеств или других внешних признаков, из-за чего только приборы могут указать на заражение людей, животных, воздуха, местности и т.д.
- Способны вызывать поражение не только при непосредственном соприкосновении, но и на расстоянии от источника загрязнения.
- Поражающие свойства радиоактивных веществ не могут быть уничтожены химическим или каким-либо другим способом

Период полураспада

- Время, в течении которого распадается половина всех атомов радиоактивного вещества.

Особенности радиоактивного загрязнения

- Радиоактивные продукты легко проникают внутрь помещений, так большая часть их находится в парообразном или аэрозольном состоянии
- Наибольшую опасность представляет внутреннее облучение, обусловленное попаданием радиоактивных веществ внутрь организма

Особенности радиоактивного загрязнения

- При большой продолжительности радиоактивного выброса, когда направление ветра может многократно меняться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии

