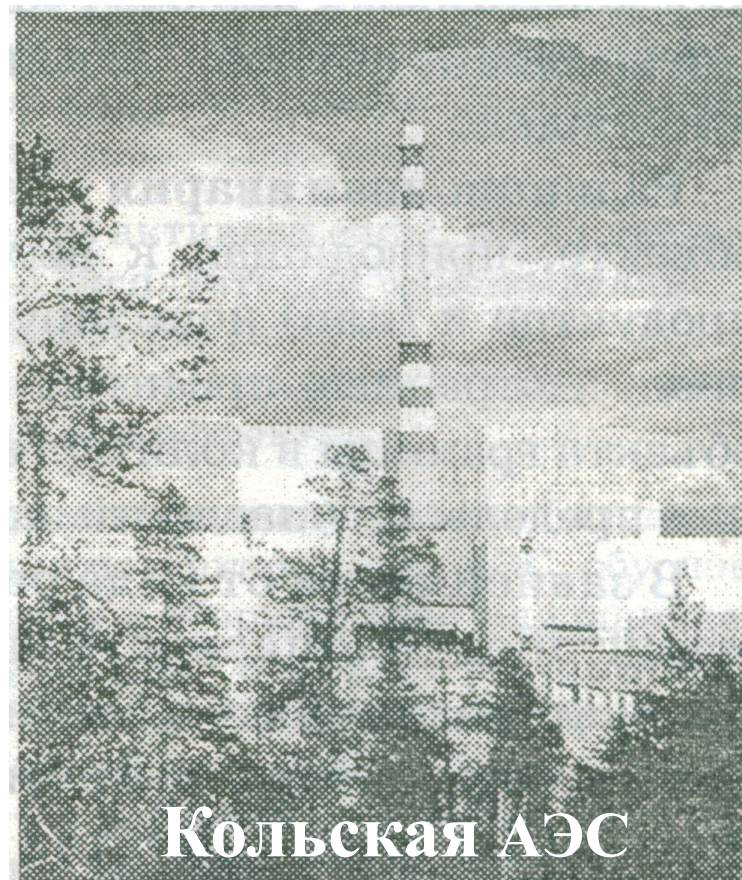


# **Аварии с выбросом радиоактивных веществ.**

Тема урока:

**Ионизирующее  
излучение: природа,  
единицы измерения,  
биологические  
эффекты.**

**Естественная  
радиоактивность.**



# Характер воздействия радиации зависит от вида ионизирующих излучений и его дозы.

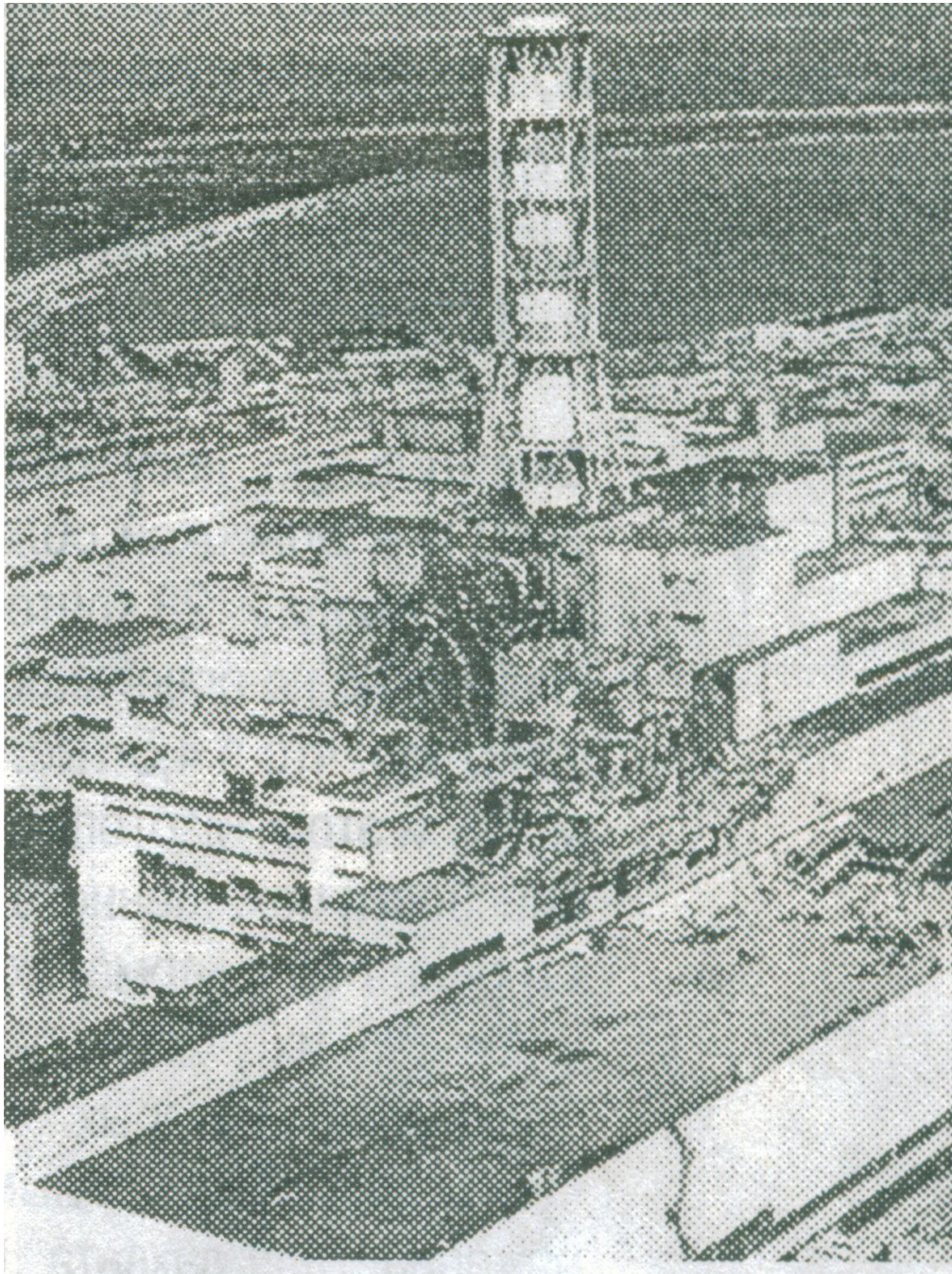
**Доза – количество энергии, поглощенное веществом.**

## Характеристика основных видов ионизирующих излучений и приемы защиты от них

Вид излучения	Природа излучения	Проникающая способность	Приемы защиты
<b>Гамма излучение</b>	Электромагнитное (рентгеновское)	Очень высокая	Каменные стены ослабляют дозу в 10 раз, деревянные – в 2 раза, подвал каменного дома – в 40-100 раз.
<b>Альфа излучение</b>	Поток ядер атомов гелия	Слабая (несколько микрон)	Это излучение задерживает обычный лист бумаги, поэтому одежда защищает от внешнего облучения. Опасность представляет попадание а-частиц внутрь.
<b>Бета излучение</b>	Поток электронов	Высокая, выше, чем у альфа излучения.	Одежда не может полностью защитить, нужно использовать любое укрытие.
<b>Нейтронное излучение</b>	Поток нейтральных частиц.	Очень высокая	Наиболее опасное излучение. Надежная защита - убежище, противорадиационное укрытие, глубокий подвал.

**Важной характеристикой всех радиоактивных элементов является время, в течение которого их радиоактивность уменьшается в 2 раза. Такая характеристика является постоянной для каждого изотопа и называется **периодом полураспада****

- **Для различных радиоактивных элементов его продолжительность колеблется от долей секунды (калий-41) до нескольких миллиардов лет (уран-238).**
- **Важность значения данной характеристики связана с опасностью биологического воздействия изотопа и возможностью его накопления в организме человека и сельскохозяйственных животных: продолжительность биологического воздействия радионуклидов находится в прямой зависимости от периода их полураспада.**
- **Кроме того, короткоживущие изотопы (имеющие короткий период полураспада) не накапливаются в организме.**



**Чернобыльская  
атомная  
электростанция  
после взрыва на  
четвертом  
энергоблоке.**

**26 апреля 1986 год.**

**Причина**

**разгон реактора.**

**Площадь загрязнения**

**20 000 кв.км.**

**Доза излучения (поглощенная доза)** – энергия радиоактивного излучения, поглощенная единицей массы облучаемого вещества, в том числе человеком. Поглощенная доза является основной физической величиной, определяющей степень радиационного воздействия. (1кг.- 1джоуль = 1 Грей)

**Мощность дозы** характеризует приращение дозы в единицу времени.

Для количественного учета биологического воздействия применяется **эквивалентная доза.**

В системе СИ эквивалентная доза измеряется в зивертах (**Зв**).

В качестве внесистемной единицы эквивалентной дозы используется бэр (биологический эквивалент рентгена).

$$1\text{Зв} = 100\text{ бэр.}$$

- **Доза облучения** может быть однократной и многократной.
- **Однократным** считается облучение, полученное за первые четверо суток.
- Если продолжительность облучения превышает этот срок, то оно считается **многократным.**

**Ионизирующее излучение опасно для человека, как и для любого организма, только при больших уровнях воздействия.**

**Вредные эффекты могут наступить при дозах свыше 0,5 Зв (50 бэр) в случае однократного облучения и при дозах свыше 1,5 Зв (150 бэр в год) в случае продолжительного – хронического – облучения. Если все тело человека было однократно облучено в дозе свыше 1 Зв (100 бэр), то у этого человека может развиваться лучевая болезнь.**

Доза облучения, бэр	Признаки поражения человека
<b>50-100</b>	Видимых признаков нет.
<b>100-200</b>	При многократном облучении (10-30 суток) внешних признаков нет. При однократном – у 10% возникает тошнота, рвота, слабость.
<b>200-300</b>	При многократном (в течение 3 месяцев) – внешних признаков нет. При однократном – признаки лучевой болезни 1 степени.
<b>300-400</b>	При многократном- первые признаки лучевой болезни. При однократном – лучевая болезнь 2 степени.
<b>400-700</b>	Лучевая болезнь 3 степени. Головная боль, температура, слабость, тошнота, рвота, понос, изменение состава крови. При отсутствии лечения – смерть.
<b>700-1000</b>	В большинстве случаев смертельный исход. Молниеносная форма лучевой болезни, гибель в первые сутки.

## **Особенности биологического действия ионизирующих излучений.**

- Несет огромную опасность для жизни и здоровья, но не ощутимо человеком.
- Существует скрытый период проявления действия ионизирующего излучения.
- Одним из видов последствий облучения являются так называемые генетические эффекты.
- Получаемые человеком дозы излучений накапливаются в организме.
- Наиболее чувствительны к облучению дети в период роста.
- Степень чувствительности к облучению различных органов и тканей человека неодинакова.

За счет естественного излучения и искусственных источников (медицинские исследования, радиоактивные осадки) человек получает в год порядка 2-3 мЗв.

## **Естественная радиоактивность.**

**Внешние источники облучения:**

1. **Космическое излучение.**
2. **Радиоактивные вещества, находящиеся в земной коре.**

**В природе существует около 50 естественных радиоактивных изотопов различных элементов. (калий-40, рубидий-87, продукты распада урана-238 и тория 232)**

## **Некоторые факты.**

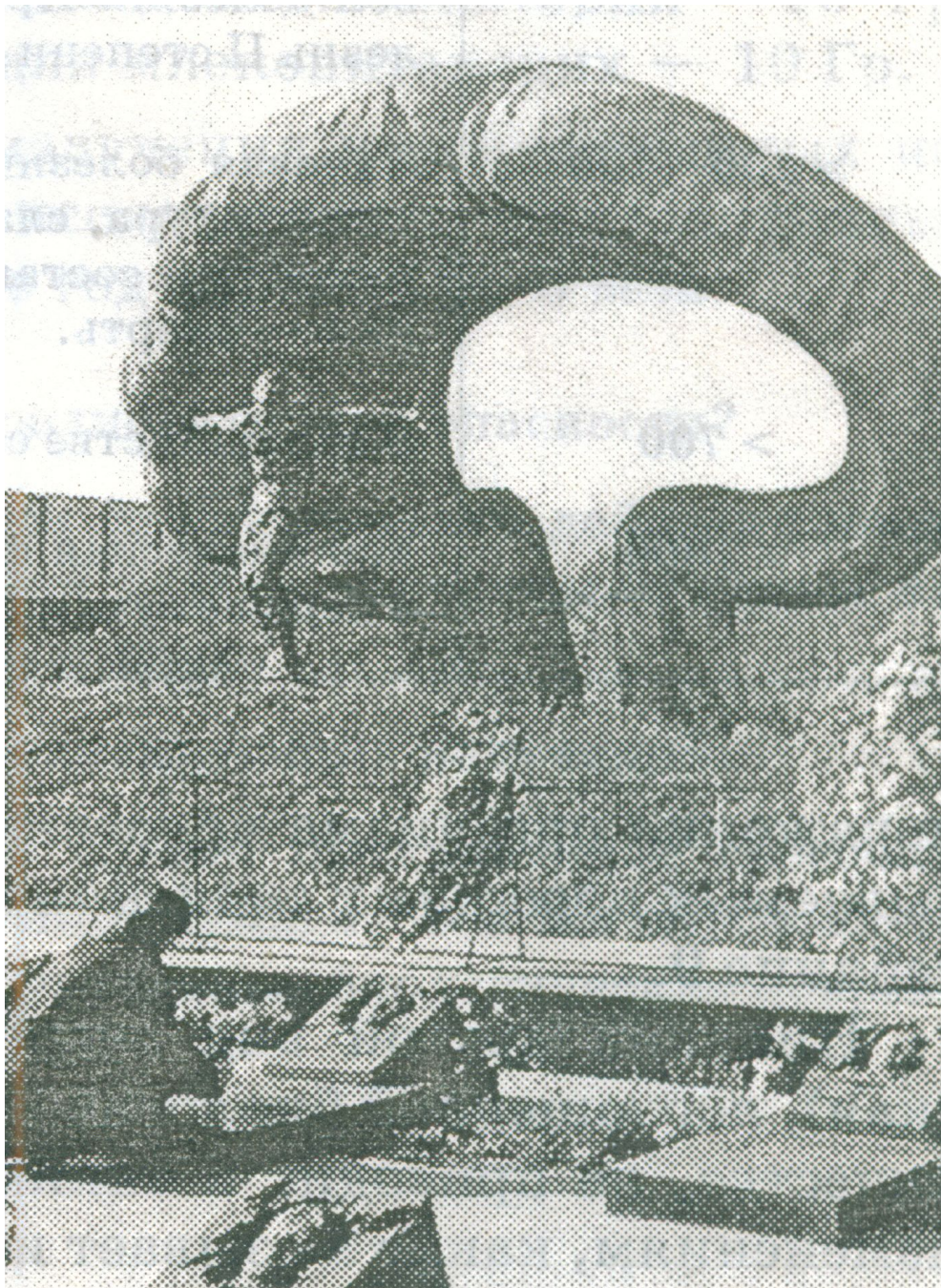
**За год в результате естественного радиационного распада, происходящего в земной коре, в окружающую среду поступает столько же радионуклидов, сколько при взрыве атомной бомбы, по мощности равной той, что уничтожила Хиросиму!**

**В большинстве районов земного шара естественный радиационный фон колеблется в пределах от 4 до 12мкР/ч. Годовая доза облучения людей в этих районах составляет 30 - 100 мбэр.**

**На нашей планете существует лишь пять мест, где естественный радиационный фон существенно повышен, - это Франция, Бразилия, Индия, Египет, остров Ниуэ в Тихом океане.**

**Из многих источников радиации, встречающихся в окружающей нас среде, наиболее опасен радон-222 – радиоактивный газ без цвета, вкуса и запаха, образующийся при распаде урана-238**





**Человек,  
прикрывающий  
собой ядерный гриб  
– идея монумента,  
установленного в  
Москве на  
Митинском  
кладбище, где  
покоятся жертвы  
Чернобыльской  
аварии**