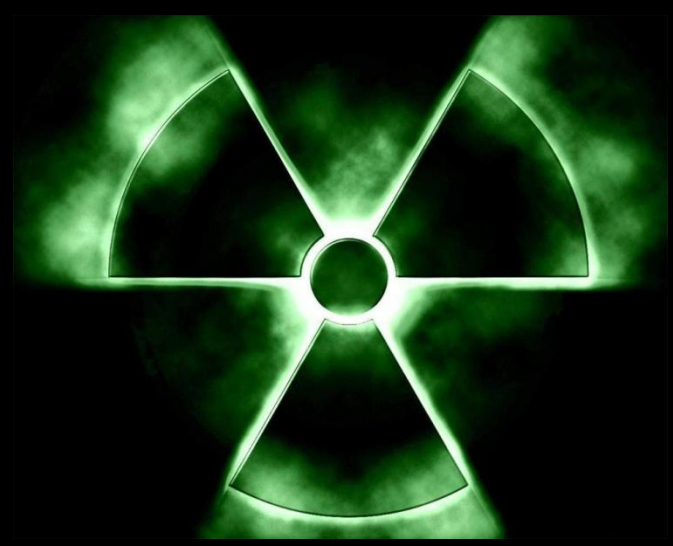




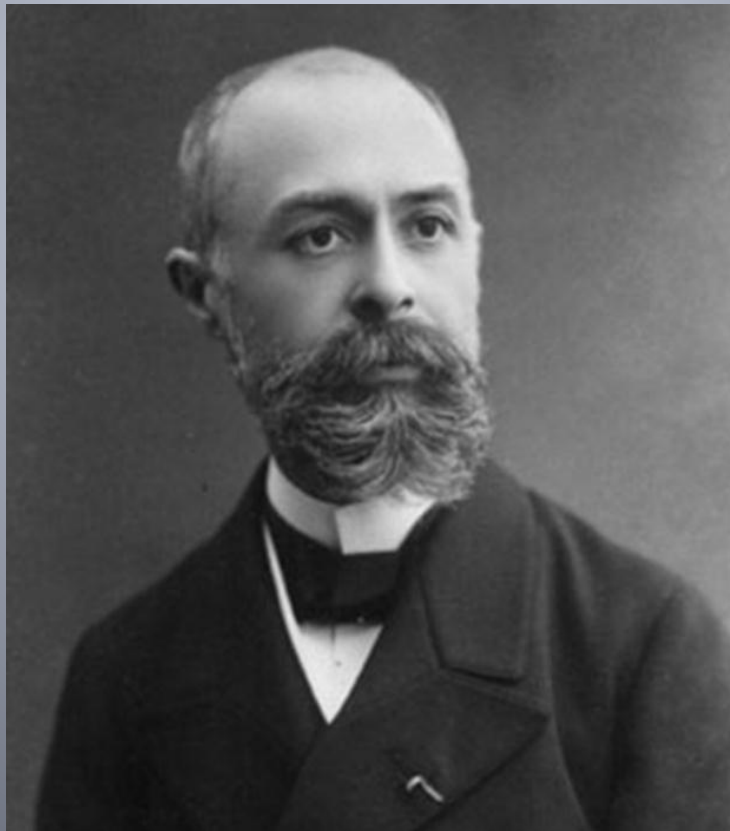
# Радиация



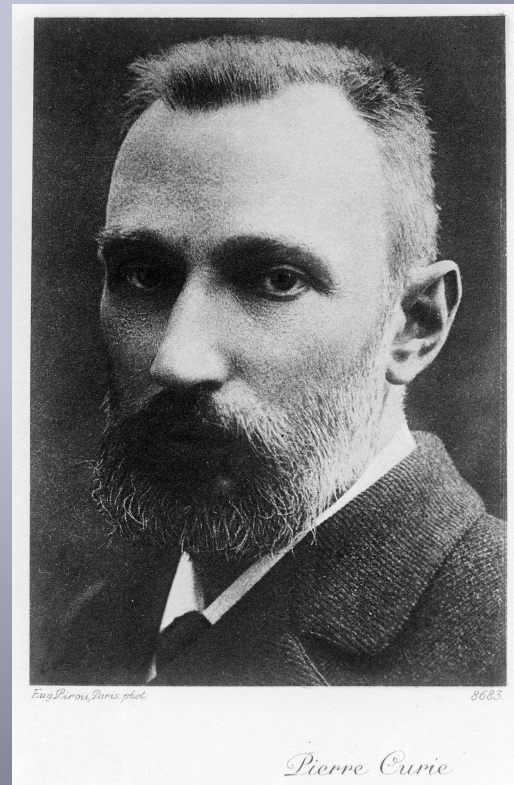
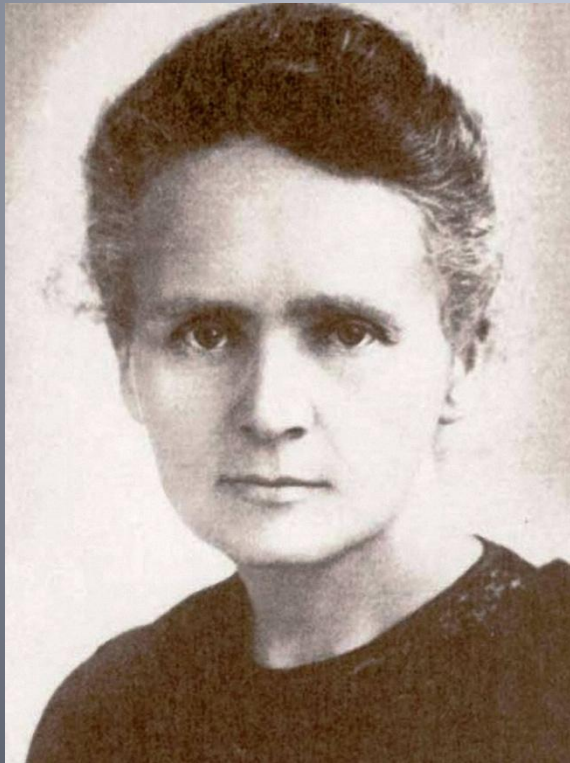
Радиация существовала всегда.

Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени. Однако само явление радиоактивности было открыто всего сто лет назад.

В 1896 году французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил, что после продолжительного соприкосновения с куском минерала, содержащего уран, на фотографических пластинках после проявки появились следы излучения.



Позже этим явлением заинтересовались Мария Кюри (автор термина “радиоактивность”) и ее муж Пьер Кюри. В 1898 году они обнаружили, что в результате излучения уран превращается в другие элементы, которые ученые назвали полонием и радием.



**Радиоактивность** - неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией

*Радиация*, или *ионизирующее излучение* - это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков. Радиацию нельзя вызвать с помощью химических реакций!

# Основные термины и единицы измерения (терминология НКДАР)

- **Радиоактивный распад** – весь процесс самопроизвольного распада нестабильного нуклида.
- **Радионуклид** – нестабильный нуклид, способный к самопроизвольному распаду.
- **Период полураспада изотопа** – время, за которое распадается в среднем половина всех радионуклидов данного типа в любом радиоактивном источнике.
- **Радиационная активность образца** – число распадов в секунду в данном радиоактивном образце; единица измерения – *беккерель (Бк)*.
- **Поглощенная доза** – энергия ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым телом (тканями организма), в пересчете на единицу массы.

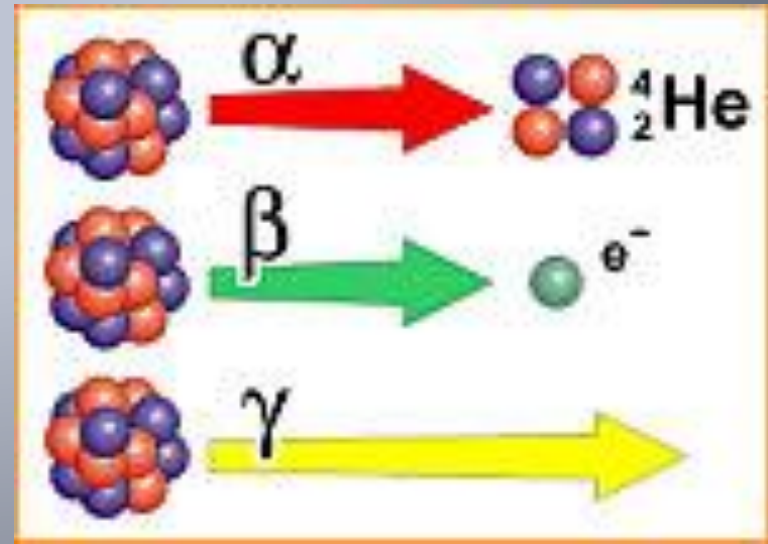
- **Эквивалентная доза**— поглощенная доза, умноженная на коэффициент, отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани организма.
- **Эффективная эквивалентная доза**— эквивалентная доза, умноженная на коэффициент, учитывающий разную чувствительность различных тканей к облучению.
- **Коллективная эффективная эквивалентная доза**— эффективная эквивалентная доза, полученная группой людей от какого-либо источника радиации.
- **Полная коллективная эффективная эквивалентная доза** — коллективная эффективная эквивалентная доза, которую получают поколения людей от какого-либо источника за все время его дальнейшего существования”.

# Виды радиации:

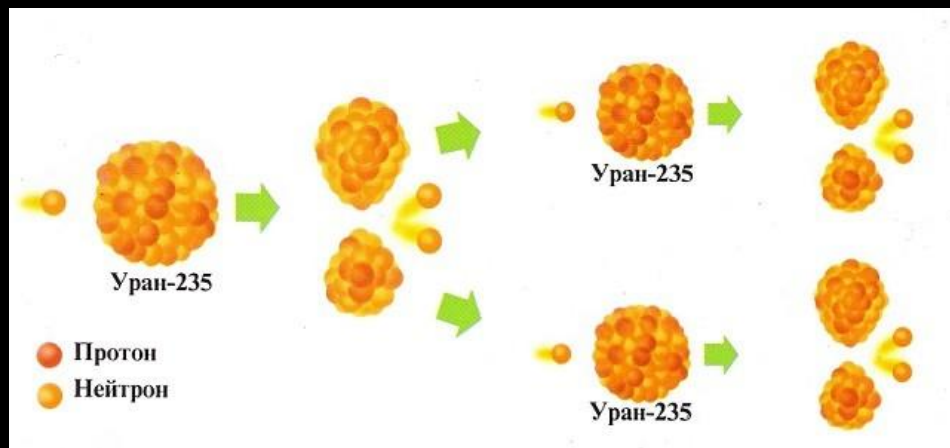
**Альфа-частицы** - относительно тяжелые, положительно заряженные частицы, представляющие собой ядра гелия.

**Бета-частицы** - это просто электроны.

**Гамма-излучение** имеет ту же электромагнитную природу, что и видимый свет, однако обладает гораздо большей проникающей способностью.







**Нейтроны** - электрически нейтральные частицы, возникают главным образом непосредственно вблизи работающего атомного реактора, куда доступ, естественно, регламентирован.

**Рентгеновское излучение** подобно гамма-излучению, но имеет меньшую энергию.

# Существует два способа облучения:

- Внешнее облучение, если радиоактивные вещества находятся вне организма и облучают его снаружи



- Внутреннее облучение при попадании радионуклидов внутрь организма с воздухом, пищей и водой



# Источники радиоактивного можно объединить в две большие группы:

## ■ Естественные

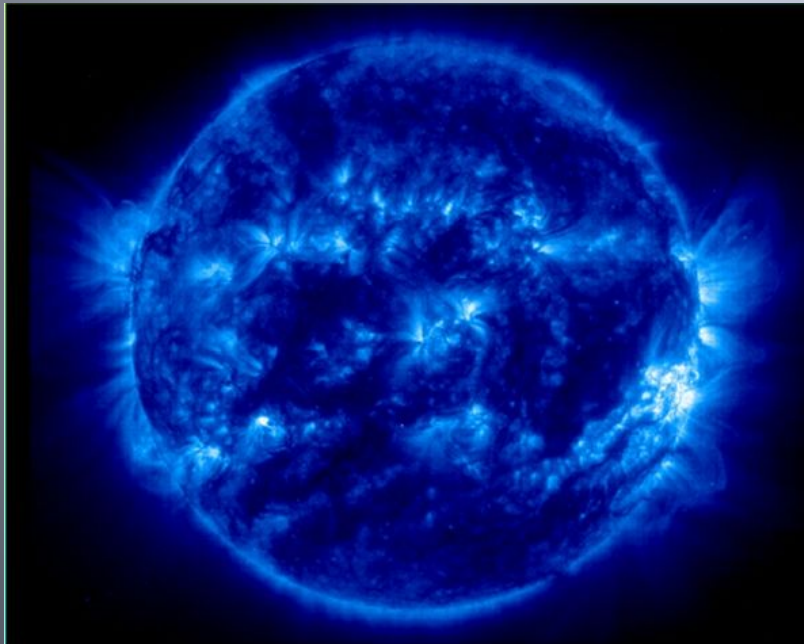
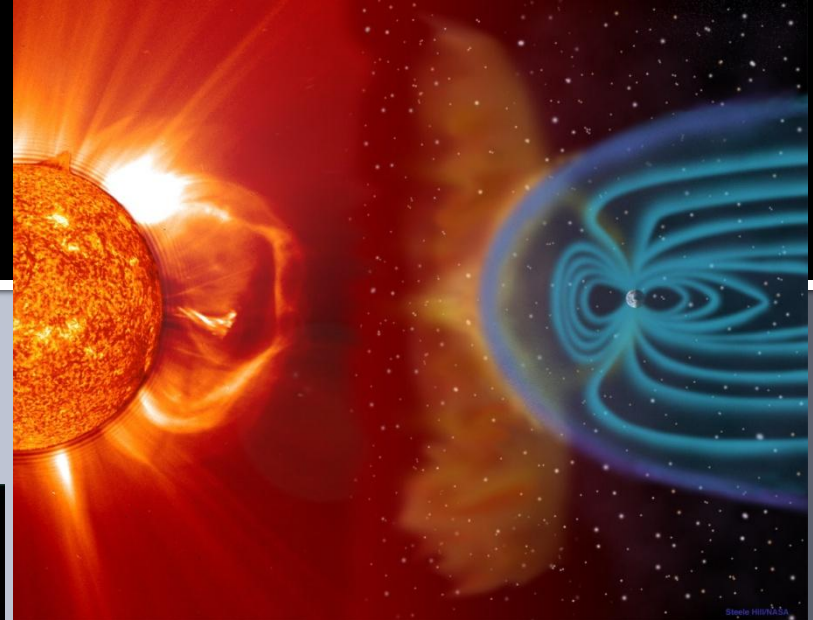
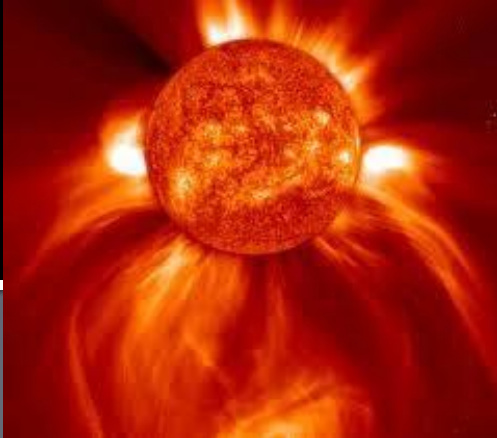


## ■ Искусственные (созданные человеком)



Причем основная доля облучения (более 75% годовой эффективной эквивалентной дозы) приходится на естественный фон.

# Разные виды излучения попадают на поверхность Земли из космоса



Солнце - один из естественных источников рентгеновского излучения, но земная атмосфера обеспечивает от него надежную защиту.

# Либо поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре

Элементы	Континентальная кора, масса $2,25 \times 10^{25}$ г		Мантия Земли, масса $4,07 \times 10^{27}$ г		Земля в целом, масса $5,98 \times 10^{27}$ г	
	содержание элементов, г	выделяемая энергия, эрг/с	содержание элементов, г	выделяемая энергия, эрг/с	содержание элементов, г	выделяемая энергия, эрг/с
$^{238}\text{U}$	$3,6410 \times 10^{19}$	$0,341 \times 10^{20}$	$1,047 \times 10^{19}$	$0,098 \times 10^{20}$	$4,69 \times 10^{19}$	$0,439 \times 10^{20}$
$^{235}\text{U}$	$0,026 \times 10^{19}$	$0,015 \times 10^{20}$	$0,0018 \times 10^{19}$	$0,004 \times 10^{20}$	$0,034 \times 10^{19}$	$0,02 \times 10^{20}$
$^{232}\text{Th}$	$15,18 \times 10^{19}$	$0,408 \times 10^{20}$	$2,89 \times 10^{19}$	$0,078 \times 10^{20}$	$18,07 \times 10^{19}$	$0,486 \times 10^{20}$
$^{40}\text{K}$	$5,24 \times 10^{19}$	$0,146 \times 10^{20}$	$5,62 \times 10^{19}$	$0,157 \times 10^{20}$	$10,86 \times 10^{19}$	$0,303 \times 10^{20}$
K/U	$1,23 \times 10^4$	—	$4,6 \times 10^4$	—	$1,98 \times 10^4$	—
K/Th	$3 \times 10^3$	—	$1,67 \times 10^4$	—	$5,16 \times 10^3$	—
Th/U	4	—	2,74	—	3,83	—
$E_{\Sigma}$	—	$0,91 \times 10^{20}$	—	$0,337 \times 10^{20}$	—	$1,248 \times 10^{20}$

**Основной вклад в загрязнение от искусственных источников вносят различные медицинские процедуры и методы лечения, связанные с применением радиоактивности.**



# Радиоактивные осадки, выпавшие в результате испытания ядерного оружия в атмосфере



# Атомная энергетика

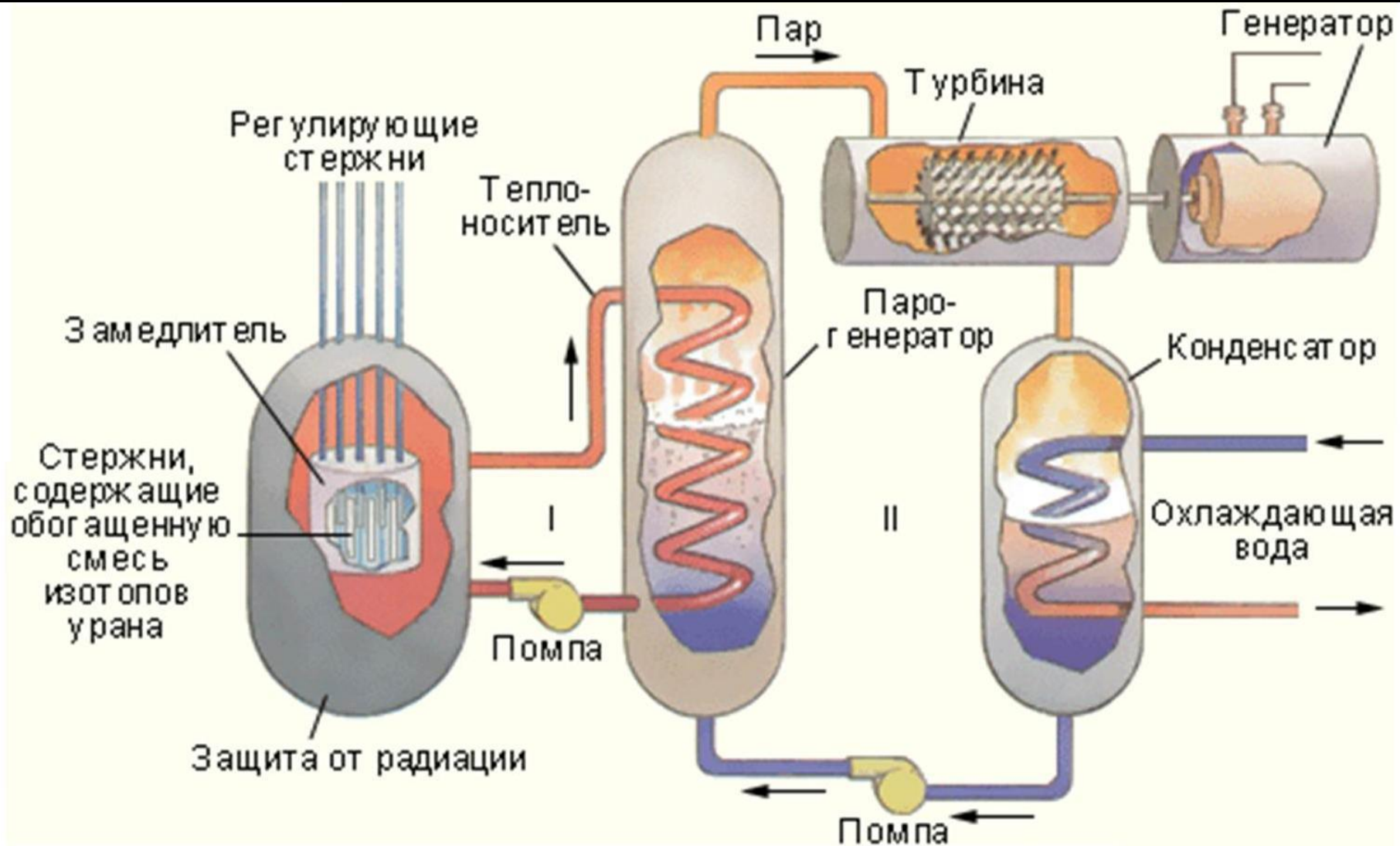


На каждом этапе происходит выделение в окружающую среду **радиоактивных веществ**, причем их объем может сильно варьироваться в зависимости от конструкции реактора и других условий.

Кроме того, серьезной проблемой является **захоронение радиоактивных отходов**, которые еще на протяжении тысяч и миллионов лет будут продолжать служить источником загрязнения.



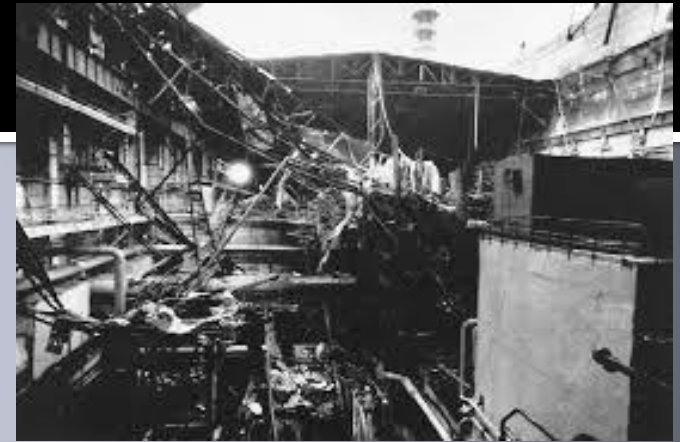
# Устройство реактора





# Чернобыльская АЭС

26 апреля 1986 года произошел взрыв четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной на территории Украинской ССР . Разрушение носило **взрывной характер**, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ. Авария расценивается как **крупнейшая в своём роде** за всю историю атомной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу.



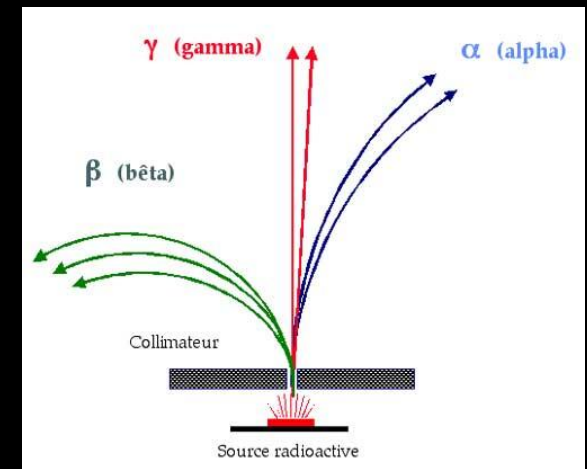
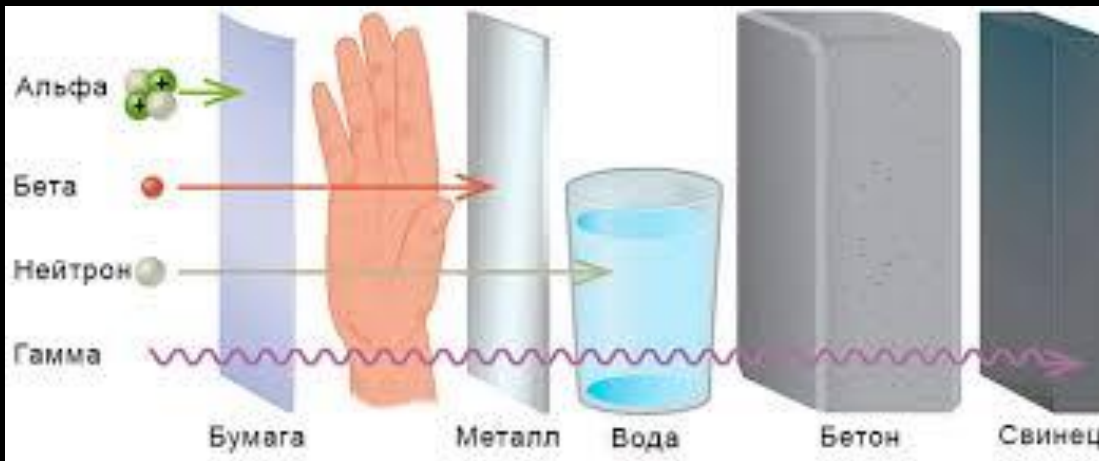
# Воздействие радиации на человека

Воздействие радиации на человека называют **облучением**. Основу этого воздействия составляет передача энергии радиации клеткам организма.

Облучение может вызвать нарушения обмена веществ, инфекционные осложнения, лейкоз и злокачественные опухоли, лучевое бесплодие, лучевую катаракту, лучевой ожог, лучевую болезнь.

Последствия облучения сильнее сказываются на делящихся клетках, и поэтому для **детей** **облучение гораздо опаснее**, чем для взрослых





Вследствие различной проникающей способности разных видов радиоактивных излучений они оказывают неодинаковое воздействие на организм:

**Альфа-частицы** наиболее опасны, однако для α-излучения даже лист бумаги является непреодолимой преградой;

**Бета-излучение** способно проходить в ткани организма на глубину один-два сантиметра;

**Гамма-излучение** характеризуется наибольшей проникающей способностью: его может задержать лишь толстая плита из материалов, имеющих высокий коэффициент поглощения, например, из бетона или свинца.

**При попадании радиоактивных веществ в организм любым путем они уже через несколько минут обнаруживаются в крови. Если поступление радиоактивных веществ было однократным, то концентрация их в крови вначале возрастает до максимума, а затем в течение 15-20 суток снижается.**



Мерой радиоактивности служит активность.  
Измеряется в Беккерелях (Бк), что соответствует 1  
распаду в секунду.

Содержание активности в веществе часто оценивают на единицу веса вещества (Бк/кг) или объема (Бк/куб. м).

Также встречается еще такая единица активности, как Кюри (Ки). Это - огромная величина:  $1 \text{ Ки} = 37000000000 \text{ Бк}$ .

Активность радиоактивного источника характеризует его мощность. Так, в источнике активностью 1 Кюри происходит 37000000000 распадов в секунду

**Спасибо за внимание!**

