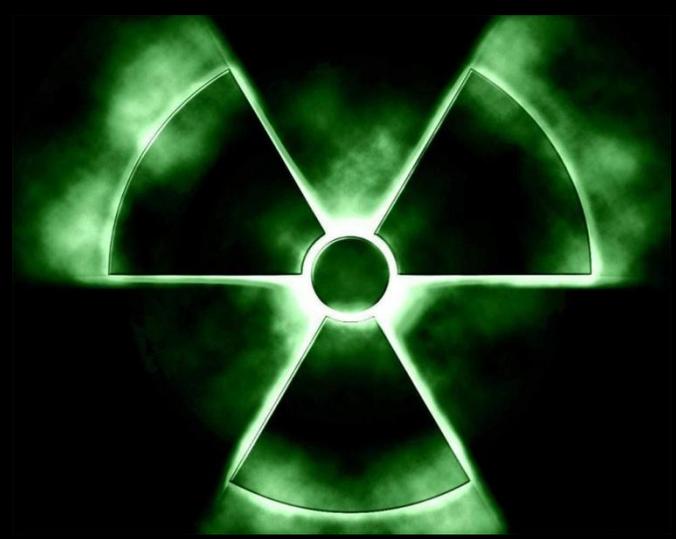


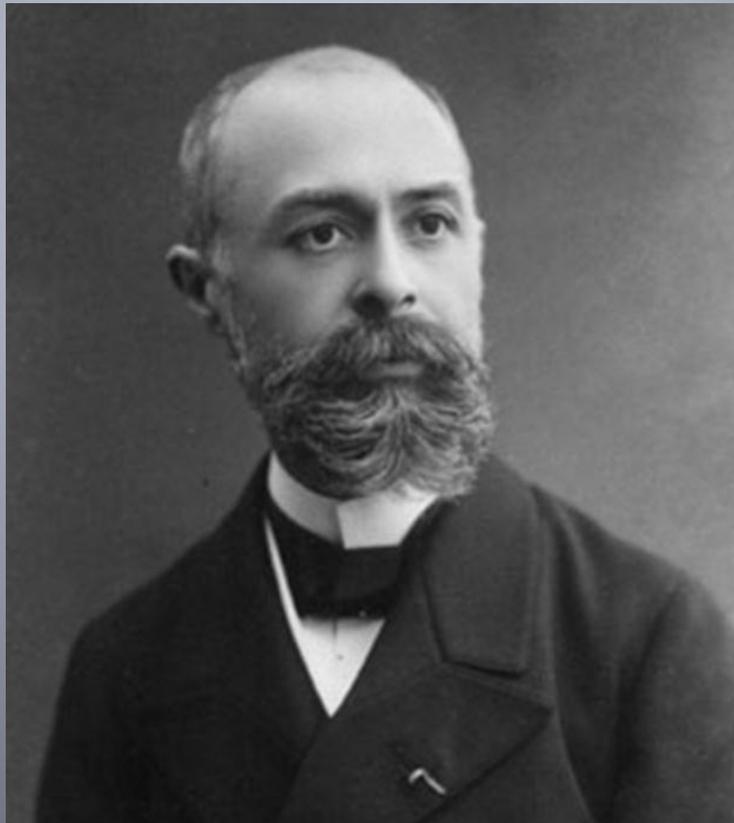


Радиация

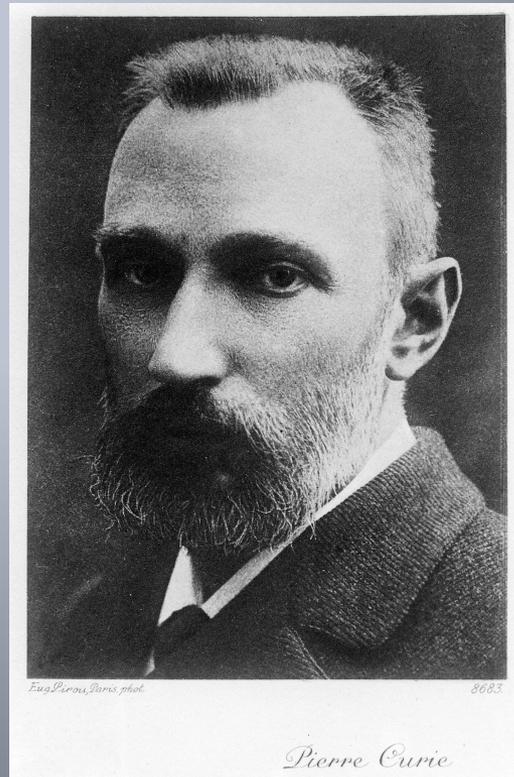
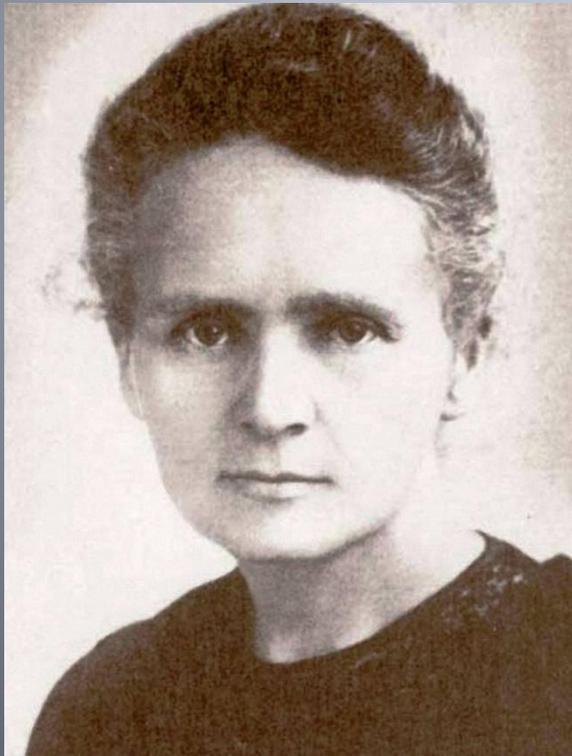


Радиация существовала всегда.
Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени. Однако само явление радиоактивности было открыто всего сто лет назад.

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.

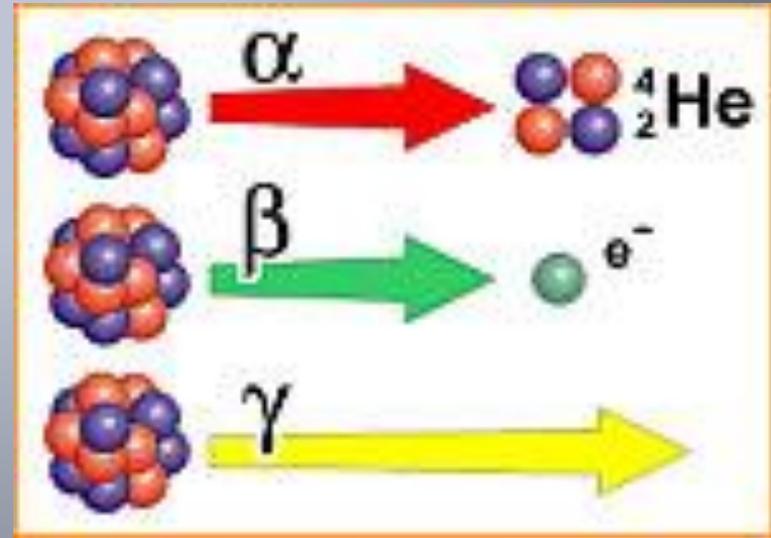
- **Эквивалентная доза**— поглощенная доза, умноженная на коэффициент, отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани организма.
- **Эффективная эквивалентная доза**— эквивалентная доза, умноженная на коэффициент, учитывающий разную чувствительность различных тканей к облучению.
- **Коллективная 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”.

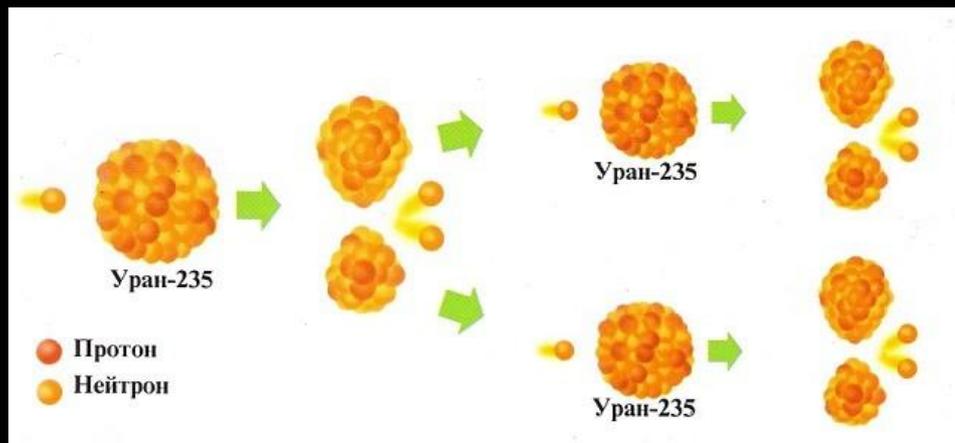
Виды радиации:

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

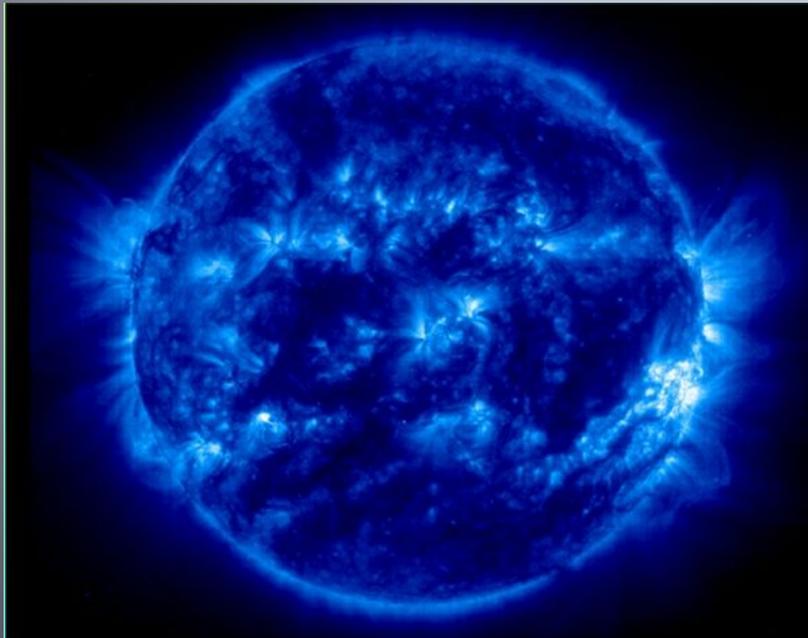
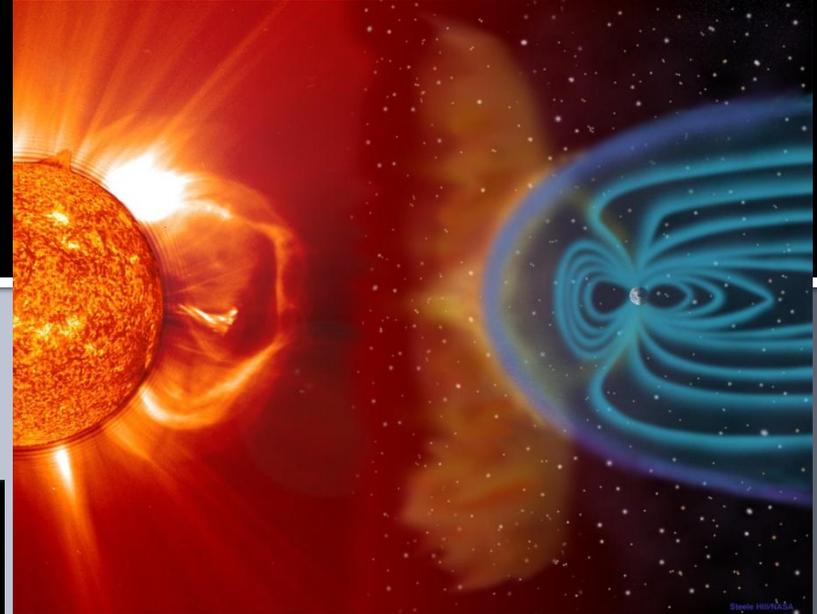
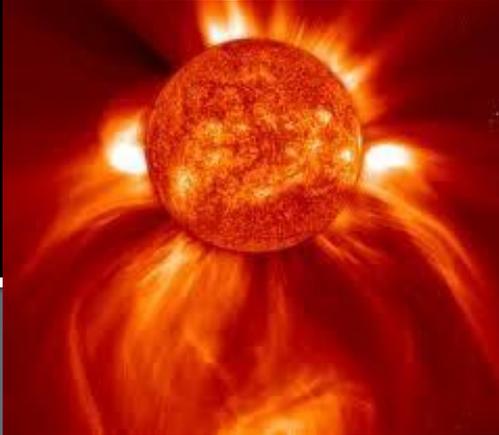


■ Искусственные (созданные человеком)



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}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}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}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}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	3×10^3	—	$1,67 \times 10^4$	—	$5,16 \times 10^3$	—
Th/U	4	—	2,74	—	3,83	—
E_{Σ}	—	$0,91 \times 10^{20}$	—	$0,337 \times 10^{20}$	—	$1,248 \times 10^{20}$

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



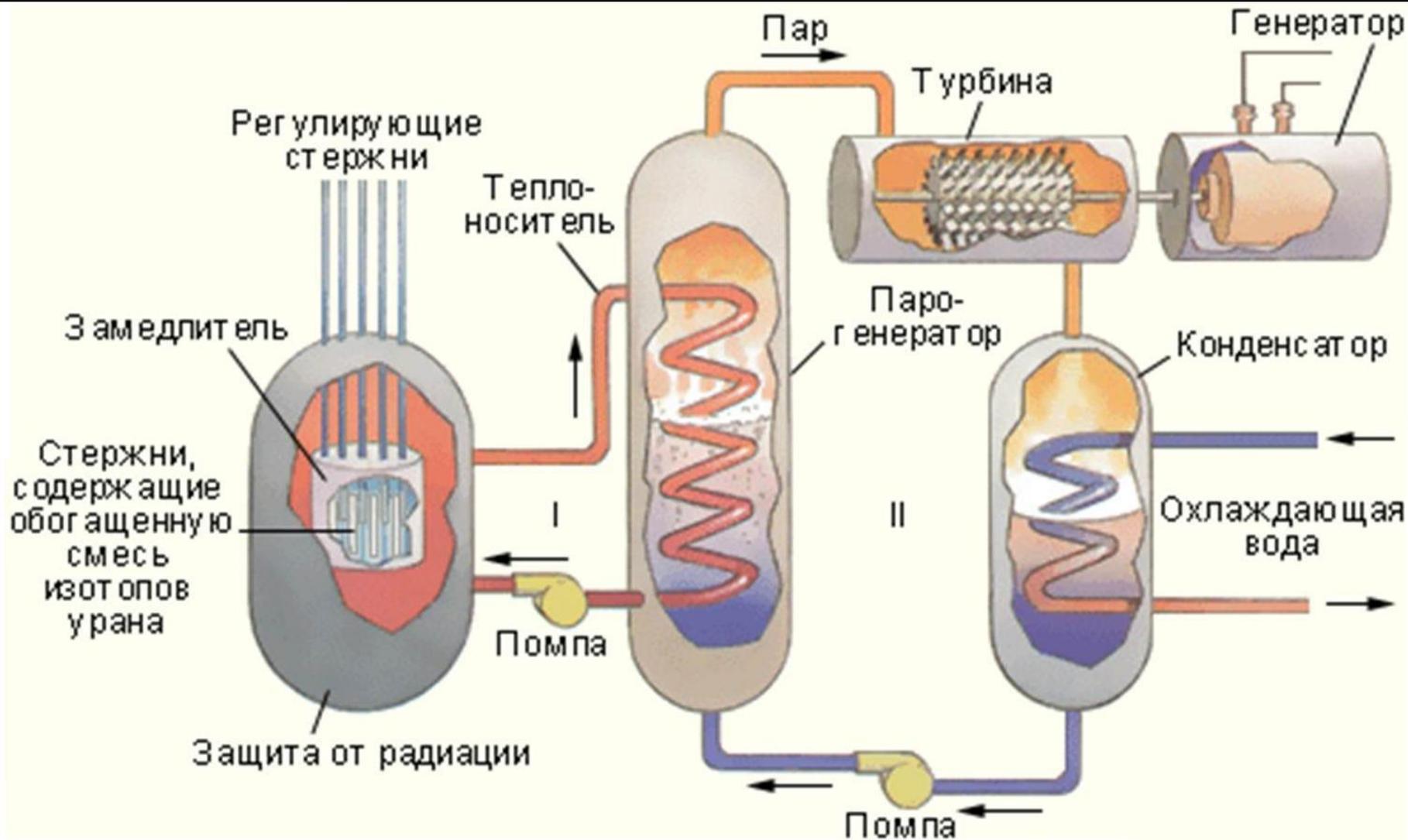
Атомная энергетика



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

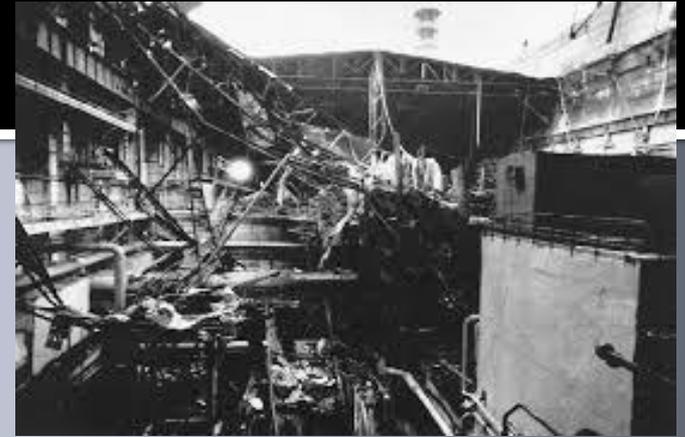




Чернобыльская АЭС

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.



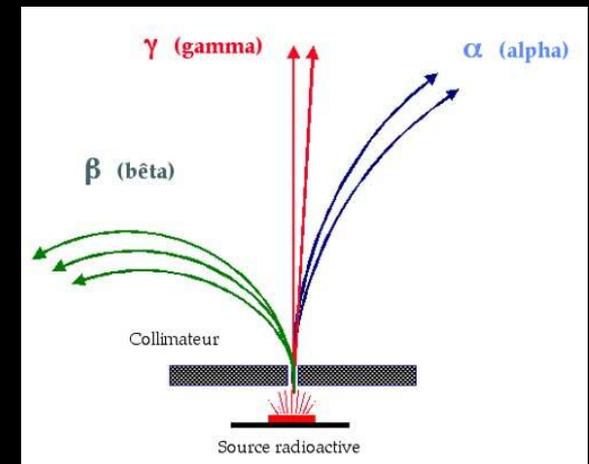
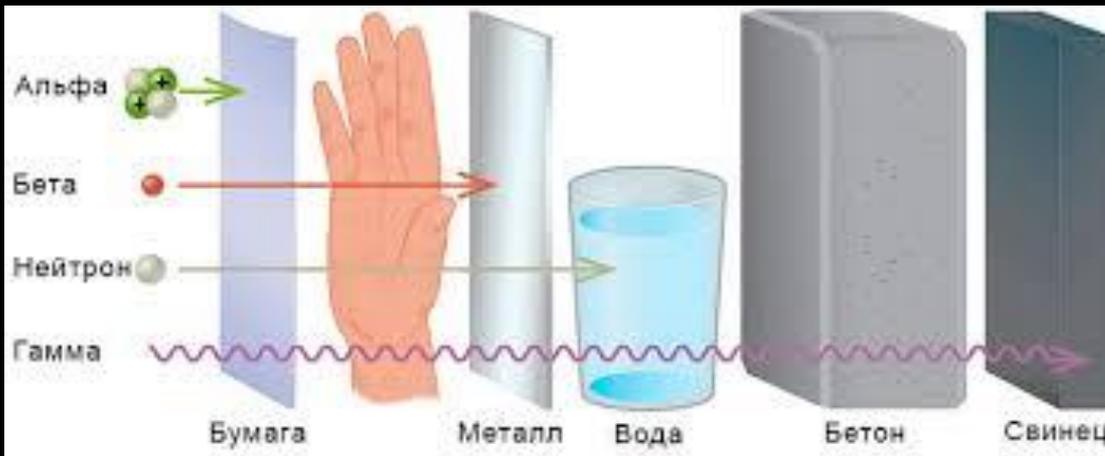
Воздействие радиации на человека

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: $1 \text{ Ки} =$
 370000000000 Бк .

Активность радиоактивного источника характеризует
его мощность. Так, в источнике активностью 1 Кюри
происходит 370000000000 распадов в секунду

Спасибо за внимание!

