

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ  
ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ.  
ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО  
РАСПАДА.**

# Радиация.

## Радиоактивность.

Радиоактивностью называют неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к самопроизвольному превращению (по научному — распаду), что сопровождается выходом ионизирующего излучения (радиации). Энергия такого излучения достаточно велика, поэтому она способна воздействовать на вещество, создавая новые ионы разных знаков. Вызывать радиацию с помощью химических реакций нельзя, это полностью физический процесс.

# Различают несколько видов радиации:

-Альфа-частицы — это относительно тяжелые частицы, заряженные положительно, представляют собой ядра гелия.

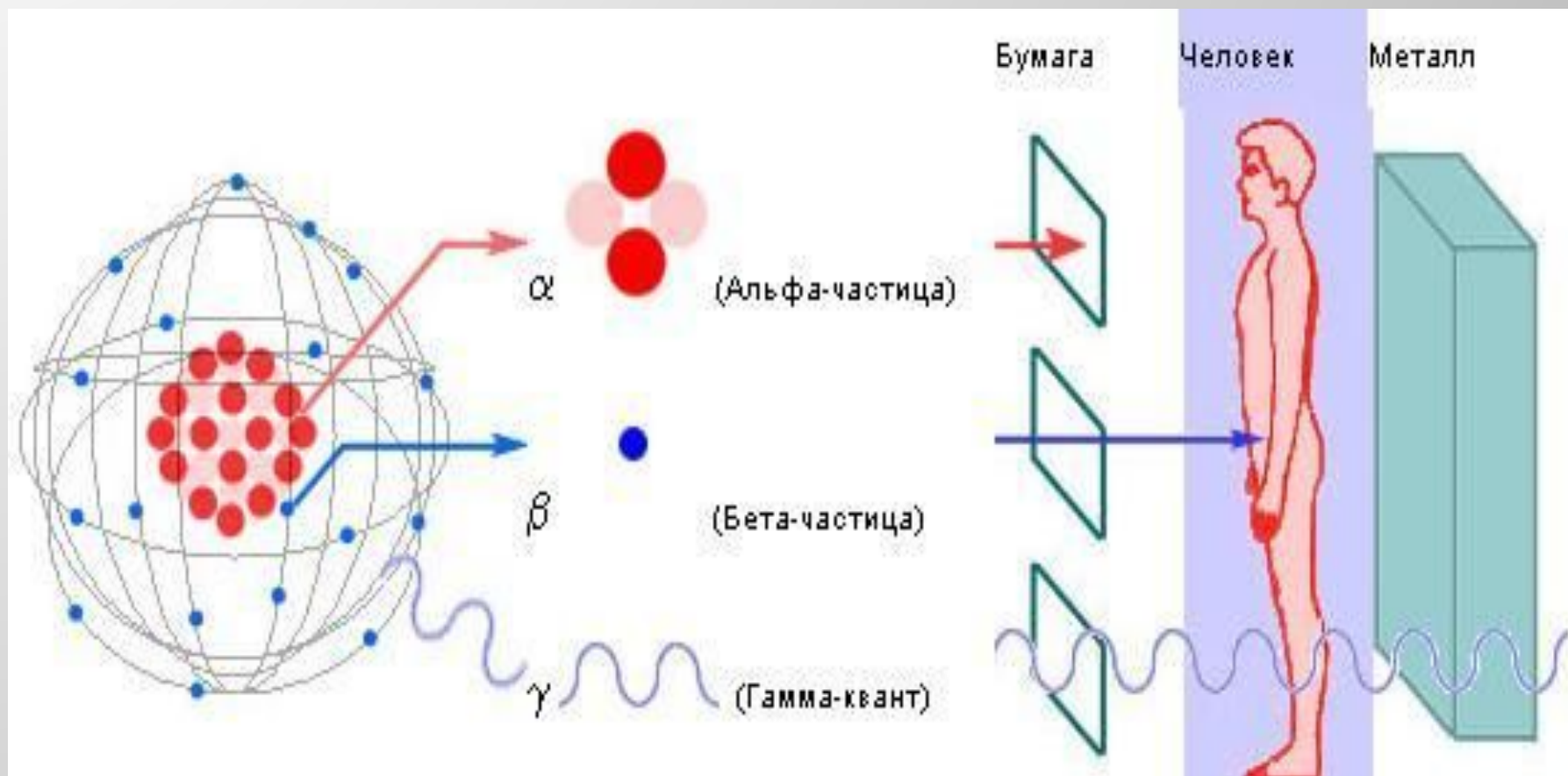
-Бета-частицы — обычные электроны.

-Гамма-излучение — имеет ту же природу, что и видимый свет, однако гораздо большую проникающую способность.

-Нейтроны — это электрически нейтральные частицы, возникающие в основном рядом с работающим атомным реактором, доступ туда должен быть ограничен.

-Рентгеновские лучи — похожи на гамма-излучение, но имеют меньшую энергию. Кстати, Солнце — один из естественных источников таких лучей, но защиту от солнечной радиации обеспечивает атмосфера Земли.

# Рассмотрим Альфа-, Бета- и Гамма-излучения.



Наиболее опасно для человека Альфа, Бета и Гамма излучение, которое может привести к серьезным заболеваниям, генетическим нарушениям и даже смерти.

Дело в том, что А., Б. и Г. частицы, проходя через вещество, ионизируют его, выбивая электроны из молекул и атомов. Чем больше энергии получает человек от действующего на него потока частиц и чем меньше при этом масса человека, тем к более серьезным нарушениям в его организме это приведет.

Величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу выражается как отношение энергии излучения, поглощённой в данном объёме, к массе вещества в этом объёме, называется **поглощенной дозой**.

$$D = E/m$$

Единица поглощенной дозы - Грей (Гр).  
Внесистемная единица Рад определялась как поглощенная доза любого ионизирующего излучения, равная 100 эрг на 1 грамм облученного вещества.

Но для более точной оценки возможного ущерба здоровью человека в условиях хронического облучения в области радиационной безопасности введено понятие **эквивалентной дозы**, равной произведению поглощенной дозы, созданной облучением и усредненной по анализируемому органу или по всему организму, на коэффициент качества.

$$H=DK$$

Единицей измерения эквивалентной дозы является Джоуль на килограмм. Она имеет специальное наименование зИверт (Зв).

Энергия, как мы уже знаем, является одним из факторов, определяющих степень отрицательного воздействия излучения на человека. Поэтому важно найти количественную зависимость (формулу), по которой можно было бы рассчитать, сколько радиоактивных атомов остается в веществе к любому заданному моменту времени.

Для вывода этой зависимости необходимо знать, что скорость уменьшения количества радиоактивных ядер у разных веществ различна и зависит от физической величины, называемой **периодом полураспада**.

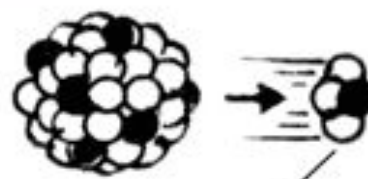
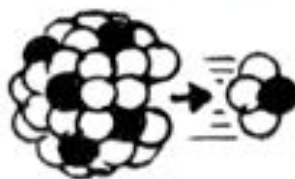


# Радиоактивный распад.

## Альфа-распад

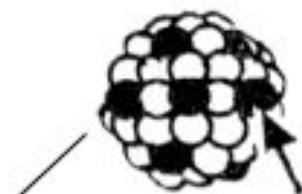


Ядро атома



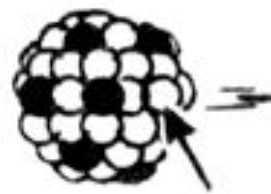
Альфа-частица

## Бета-распад



Ядро атома

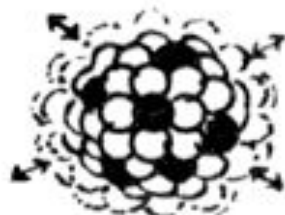
Нейтрон



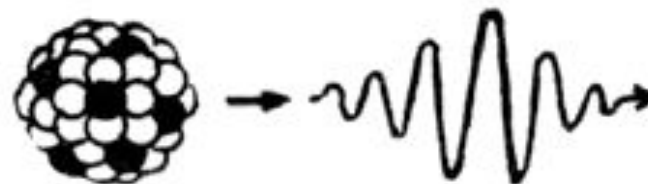
Протон

$e^-$

## Гамма-излучение



Возбуждённое ядро



Гамма-квант

**Закон радиоактивного распада** — физический закон, описывающий зависимость интенсивности радиоактивного распада от времени и количества радиоактивных атомов в образце. Открыт Фредериком Содди и Эрнестом Резерфордом, каждый из которых впоследствии был награжден Нобелевской премией. Они обнаружили его экспериментально в 1903 году.

$$N_1 = \frac{1}{2} \cdot N_0 = \frac{N_0}{2^1};$$

$$\text{через } t_2 = 2T \text{ — } N_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{N_0}{2^1} = \frac{N_0}{2^2};$$

$$\text{через } t_3 = 3T \text{ — } N_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{2^3} \text{ и т. д.,}$$

$$\text{а через } t = nT \text{ — } N = \frac{N_0}{2^n}.$$

вали в

КОНЕ

Ц