ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Излучение называют *ионизирующим*, если, проходя через среду, оно вызывает ее ионизацию.
- По своей природе ионизирующее излучение бывает фотонное и корпускулярное.

Фотонное излучение

- ***Фотонное излучение*** включает в себя γ-излучение и рентгеновское излучение.
- γ-*излучением* - возникает при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц (например, электрона и позитрона).
- *Рентгеновское излучение* — возникает при изменении энергетического состояния электронов атома.

Корпускулярное излучение

Корпускулярное излучение — это ионизирующее излучение, состоящее из частиц с массой, отличной от нуля.

- Корпускулярное излучение бывает следующих видов: β-излучение, состоящее из электронов β– или позитронов β+;
- протонное излучение, состоящее из протонов H+;
- нейтронное излучение, состоящее из нейтронов;
- дейтронное, состоящее из ядер изотопа водорода — дейтерия D+;
- α-излучение, состоящее из α-частиц, имеющих строение, аналогичное строению ядра атома гелия, т. е. состоящих из двух протонов и двух нейтронов — He2+;

Основные свойства альфа, бета и гамма-излучений естественных радиоактивных веществ

Излучение	Природа	Электрический заряд	Ионизирующая способность	Проникающая способность
Альфа-излучение	Ион He*"	+	Очень высокая	Низкая; 0,1 мм воды, лист бумаги
Бета-излучение	Электрон	—	Высокая	Высокая: до 0,5 мм алюминия
Гамма-излучение	Электромагнитное излучение	Нейтральное	Низкая	Очень высокая: до нескольких сантиметров свинца

Радиоактивность

Активность *А* (Бк), - мера количества радиоактивного вещества, выраженная числом самопроизвольных ядерных превращений в единицу времени:

$$\mathbf{A = 1{,}310^{16} / M T_{1/2}}$$

где М — массовое число радионуклида; $T_{1/2}$ — период полураспада, лет.

Эквивалентная доза излучения

- ***Эквивалентная доза излучения*** — количество энергии, поглощенное в единице массы вещества с учетом качества излучения.
- Эквивалентная доза излучения H (Зв) рассчитывается по формуле
- **$H=\Sigma D_i K_i$ от i до n**
- где *n* — число видов излучения; **D_i** -доза излучения; **K_i**—коэффициенты качества; они различны для разных видов излучения: для β-излучения *К*= 1, для альфа-излучения *К=20.*

Значения коэффициентов качества *k* в зависимости от вида излучения

Вид излучения	***k***	**Вид излучения**	***k***
Электроны, позитроны	1	Нейтроны с энергией 0,1–10 МэВ	10
β-Излучение	1	Протоны с энергией < 10 МэВ	10
Рентгеновское излучение и γ-излучение	1	Тяжелые ядра отдачи	20
Нейтроны с энергией < 20 МэВ	3	α-Излучение с энергией < 10 МэВ	20

Единицы измерения доз излучения и активности

Показатель	Единица измерения		Связь с единицей СИ
	СИ	внесистемная	
Эквивалентная доза Н	Зиверт (Зв)	Бэр (бэр)	1 Зв= Дж/кг=100 бэр
Активность *A*	Беккерель (Бк)	Кюри (Ки)	1 Бк = 1 расп/с 1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк
Экспозиционная доза, *X*	Кл/кг — кулон на килограм	Р — рентген	1 Кл/кг = $3,88\ 10^{3}$Р 1 Р = $2,58\ 10^{-4}$ Кл/кг
Поглощенная доза, Д	Гр — грей	Рад — рад	1 Гр = 100 рад 1 Гр = 1 Дж/кг 1 рад = 10^{-2} Гр 1 рад = 100 Эрг/г

Защитные экраны

- Для защиты от а-излучения применяют экраны из стекла, плексигласа толщиной в несколько миллиметров
- В случае β-излучения используют материалы с малой атомной массой (например, алюминий)

- Для защиты от γ-излучений применяют материалы с большой атомной массой и высокой плотностью (свинец, вольфрам)
- Для защиты от нейтронного облучений применяют бериллий, графит парафин, бор.