

# 1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЕГО ПОЛЕ

**Радиация** - обобщенное понятие. Оно включает различные виды излучений, часть которых встречается в природе, другие получаются искусственным путем.

Начнем с некоторых определений.

**Излучение электромагнитное** - процесс образования свободного электромагнитного поля; излучением называют также само свободное электромагнитное поле. Излучают ускоренно движущиеся заряженные частицы (напр., тормозное излучение, синхротронное излучение, излучение переменных диполя, квадруполь и мультиполей высшего порядков). Атом и другие атомные системы излучают при квантовых переходах из возбужденных состояний в состояния с меньшей энергией.

**Ионизирующее излучение** - излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию ионов разных знаков. (Видимый свет и ультрафиолетовое излучение не относят к ионизирующим излучениям).

**Непосредственно ионизирующее излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из заряженных частиц, имеющих кинетическую энергию, достаточную для ионизации при столкновении. (Непосредственно ионизирующее излучение может состоять из электронов, протонов,  $\alpha$ -частиц и др.).

**Косвенно ионизирующее излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из незаряженных частиц, которые могут создавать непосредственно ионизирующее излучение и (или) вызывать ядерные превращения. (Косвенно ионизирующее излучение может состоять из нейтронов, фотонов и др.).

**Фотонное излучение** - электромагнитное косвенно ионизирующее излучение.

**$\gamma$ -Излучение** - фотонное излучение, возникающее при ядерных превращениях или аннигиляции частиц.

**Характеристическое излучение** - фотонное излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния электронов атома.

**Тормозное излучение** - фотонное излучение с непрерывным энергетическим спектром, испускаемое при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц.

**Рентгеновское излучение** - фотонное излучение, состоящее из тормозного и (или) характеристического излучения, генерируемое рентгеновскими аппаратами.

**Корпускулярное излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из частиц с массой, отличной от нуля ( $\alpha$ -,  $\beta$ -частиц, нейтронов и др.).

**$\alpha$ -Излучение** - корпускулярное излучение, состоящее из  $\alpha$ -частиц (ядер  ${}^4\text{He}$ ), испускаемых при радиоактивном распаде ядер или при ядерных реакциях, превращениях.

**$\beta$ -Излучение** - корпускулярное излучение с непрерывным энергетическим спектром, состоящее из отрицательно или положительно заряженных электронов или позитронов ( $\beta^-$  или  $\beta^+$ -частиц) и возникающее при радиоактивном  $\beta$ -распаде ядер или нестабильных частиц. Характеризуется граничной энергией спектра  $E_\beta$ .

**Аннигиляционное излучение** - фотонное излучение, возникающее в результате аннигиляции частицы и античастицы (например, при взаимодействии  $\beta^-$  электрона и  $\beta^+$  позитрона).

**Моноэнергетическое ионизирующее излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из фотонов одинаковой энергии или частиц одного вида с одинаковой кинетической энергией.

**Смешанное ионизирующее излучение** - ионизирующее излучение, состоящее из частиц различного вида или из частиц и фотонов.

**Направленное ионизирующее излучение** ионизирующее излучение с выделенным направлением распространения.

**Естественный фон излучения** - ионизирующее излучение, создаваемое космическим излучением и излучением естественно распределенных природных радиоактивных веществ (на поверхности Земли, в приземной атмосфере, в продуктах питания, воде, в организме человека и др.).

**Фон** - ионизирующее излучение, состоящее из естественного фона и ионизирующих излучений посторонних источников.

**Космическое излучение** - ионизирующее излучение, которое состоит из первичного излучения, поступающего из космического пространства, и вторичного излучения, возникающего в результате взаимодействия первичного излучения с атмосферой.

**Узкий пучок излучения** - такая геометрия излучения, при которой детектор регистрирует только нерассеянное излучение источника.

**Широкий пучок излучения** - такая геометрия излучения, при которой детектор регистрирует нерассеянное и рассеянное излучения источника.

**Поле ионизирующего излучения** - пространственно-временное распределение ионизирующего излучения в рассматриваемой среде.

**Поток ионизирующих частиц (фотонов)** - отношение числа ионизирующих частиц (фотонов)  $dN$ , проходящих через данную поверхность за интервал времени  $dt$ , к этому интервалу:  $F = dN/dt$ .

**Поток энергии частиц** - отношение энергии падающих частиц к интервалу времени  $\Psi = dE/dt$ .

**Плотность потока ионизирующих частиц (фотонов)** - отношение потока ионизирующих частиц (фотонов)  $dF$  проникающих в объем элементарной сферы, к площади центрального поперечного сечения  $dS$  этой сферы:  $\varphi = dF/dS = d^2N/dtdS$ . (Плотность потока энергии частиц определяется аналогично).

**Флюенс (перенос) ионизирующих частиц (фотонов)** - отношение числа ионизирующих частиц (фотонов)  $dN$ , проникающих в объем элементарной сферы, к площади центрального поперечного сечения  $dS$  этой сферы:  $\Phi = dN/dS$ .

**Энергетический спектр ионизирующих частиц** - распределение ионизирующих частиц по их энергии.

**Эффективная энергия фотонного излучения** - энергия фотонов такого моноэнергетического фотонного излучения, относительное ослабление которого в поглотителе определенного состава и определенной толщины то же самое, что и рассматриваемого немонаэнергетического фотонного излучения.

**Граничная энергия спектра  $\beta$ -излучения** - наибольшая энергия  $\beta$ -частиц в непрерывном энергетическом спектре  $\beta$ -излучения данного радионуклида.

**Альbedo излучения** - отношение числа частиц (фотонов), отражающихся от границы раздела двух сред, к числу частиц (фотонов), падающих на поверхность раздела.

**Запаздывающее излучение:** частицы, излучаемые продуктами распада, в отличии от частиц (нейтронов и гамма - лучей), возникающих непосредственно в момент деления.

**Ионизация в газах:** отрыв от атома или молекулы газа одного или нескольких электронов. В результате ионизации в газе возникают свободные носители заряда (электроны и ионы) и он приобретает способность проводить электрический ток.

Сам по себе термин «**излучение**» охватывает диапазон электромагнитных волн, включая видимый спектр, инфракрасную и ультрафиолетовую области, а также радиоволны, электрический ток и ионизирующее излучение. В определенном смысле вся внешняя несхожесть этих явлений обусловлена лишь частотой или длиной волны излучения. Подобно тому, как воздействие разных видов излучения может причинить вред организму, ионизирующее излучение также может представлять опасность для здоровья человека. Термин «**ионизирующее излучение**» (в неспециальных изданиях **радиация**) означает вид излучения, который изменяет физическое состояние атомов или атомных ядер, превращая их в электрически заряженные ионы или продукты ядерных реакций. При определенных обстоятельствах присутствие таких ионов или продуктов ядерных реакций в тканях организма может изменять течение процессов в клетках и молекулах, а при накоплении этих событий может нарушить ход биологических реакций в организме и таким образом представлять опасность для здоровья человек.