



Казакский Национальный Университет имени Аль-Фараби
Физико технический факультет



Лекция 1. ПРИРОДА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Дисциплина: Радиационные эффекты и современная спектроскопия твердого тела.

Преподаватель: Phd, и.о. доцента Мархабаева А.А.



Цель лекции: Познакомить студентов с физической природой и основными характеристиками ионизирующих излучений, их классификацией, источниками происхождения, механизмом взаимодействия с веществом и ролью в радиационных процессах.

Основные вопросы лекции:

Понятие ионизирующего излучения и механизмы ионизации вещества.

Классификация ионизирующих излучений: фотонные и корпускулярные.

Источники ионизирующих излучений: радионуклидные и физико-технические.

Естественные и искусственные радионуклиды.

Взаимодействие заряженных частиц (α , β) с веществом.

Характеристика проникающей способности различных видов излучения.



Ионизирующее излучение – это поток элементарных частиц или квантов электромагнитного излучения, который создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе, и прохождение которого через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов или молекул среды.



Ионизирующие излучения разделяют на фотонные и корпускулярные.



Ионизирующее излучение – это поток элементарных частиц или квантов электромагнитного излучения, который создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе, и прохождение которого через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов или молекул среды.

Фотонное ионизирующее излучение - это все виды электромагнитного излучения, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер, электронов атомов или аннигиляции частиц - ультрафиолетовое и характеристическое рентгеновское излучение, излучения, возникающие при радиоактивном распаде и других ядерных реакциях и при торможении заряженных частиц в электрическом или магнитном поле.



Корпускулярное ионизирующее излучение - потоки альфа- и бета-частиц, протонов, ускоренных ионов и электронов, нейтронов и др. Корпускулярное излучение потока заряженных частиц относится к классу непосредственно ионизирующего излучения. Корпускулярное излучение потока незаряженных частиц называют косвенно ионизирующим излучением.



Фотонное: рентгеновское, γ -излучение, УФ-кванты высокой энергии.

Корпускулярное: α -частицы, β -частицы, протоны, нейтроны, ионы.

Корпускулярное излучение может быть непосредственно или косвенно ионизирующим.



Источники излучения

Радионуклидные — природные (K-40, Ra-226, U-238, Th-232) и техногенные (Cs-137, Sr-90, I-131).

Физико-технические — рентгеновские трубки, ускорители, нейтронные источники.

Источники делятся на **открытые** и **закрытые** по степени герметичности.



Основные радионуклиды

Приведена таблица характеристик естественных и техногенных радионуклидов (K-40, Ra-226, Cs-137, Sr-90 и др.), которые определяют радиационный фон и представляют интерес при мониторинге окружающей среды.

Источники β - и α -излучения

β -излучение — поток электронов/позитронов, энергия непрерывна.

α -излучение — поток ядер гелия, дискретный спектр, высокая ионизация.

Приведены типичные энергии и их применение (калибровочные источники, промышленные установки, энергоисточники на Po-210).



Источники излучения

Радионуклидные — природные (K-40, Ra-226, U-238, Th-232) и техногенные (Cs-137, Sr-90, I-131).

Физико-технические — рентгеновские трубки, ускорители, нейтронные источники.

Источники делятся на **открытые** и **закрытые** по степени герметичности.



Вопросы для контроля изучаемого материала

Дайте определение ионизирующего излучения.

Чем отличаются фотонные и корпускулярные виды излучения?

В чем разница между открытым и закрытым источником ионизирующего излучения?

Какие основные радионуклиды являются естественными источниками облучения человека?

Почему радон-222 представляет особую опасность для здоровья?

Как заряженные частицы взаимодействуют с веществом?

Сравните проникающую способность α - и β -частиц.



Рекомендуемая литература:

В. И. Дерюгин, Радиационная физика твердого тела, М.: Энергоатомиздат, 2005.

Ф. Ф. Фейнман, Фейнмановские лекции по физике, Т. 1–3, М.: Мир, 1977.

Г. Н. Флеров, Физика атомного ядра и радиационные процессы, М.: Наука, 1982.

М. Н. Михайлов, Основы радиационной физики и дозиметрии, СПб.: БХВ-Петербург, 2013.

С. В. Кузнецов, Физика ионизирующих излучений, М.: Академия, 2018.