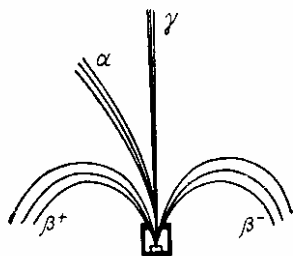


# 1. РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД И ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

Анализируя проникающую способность радиоактивного излучения урана, Э. Резерфорд обнаружил две составляющие этого излучения: менее проникающую, названную  $\alpha$ -излучением, и более проникающую, названную  $\beta$ -излучением. Третья составляющая урановой радиации, самая проникающая из всех, была открыта позже, в 1900 году, Полем Виллардом и названа по аналогии с резерфордовским рядом  $\gamma$ -излучением. Резерфорд и его сотрудники показали, что радиоактивность связана с распадом атомов (значительно позже стало ясно, что речь идет о распаде атомных ядер), сопровождающимся выбросом из них определенного типа излучений.

В последующих исследованиях Резерфорда было показано, что  $\alpha$ -излучение представляет собой поток  $\alpha$ -частиц, которые являются не чем иным, как ядрами изотопа гелия  ${}^4\text{He}$ , а  $\beta$ -излучение состоит из электронов. Наконец,  $\gamma$ -излучение оказывается родственником светового и рентгеновского излучений и является потоком высокочастотных электромагнитных квантов, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденных в более низколежащие состояния.

$\gamma$ -лучи представляют собой коротковолновое электромагнитное излучение с чрезвычайно малой длиной волны  $\lambda < 10^{-10}$  м и вследствие этого – ярко выраженными корпускулярными свойствами.



**Рис. 1.** Радиоактивное излучение в магнитном поле

Эти три вида радиоактивных излучений сильно отличаются друг от друга по способности ионизировать атомы вещества и, следовательно, по проникающей способности. Наименьшей проникающей способностью обладает  $\alpha$ -излучение. В воздухе при нормальных условиях  $\alpha$ -лучи проходят путь в несколько сантиметров.  $\beta$ -лучи гораздо меньше поглощаются веществом. Они способны пройти через слой алюминия толщиной в несколько миллиметров. Наибольшей проникающей способностью обладают  $\gamma$ -лучи, способные проходить через слой свинца толщиной 5–10 см.

В табл. 1 представлена история открытия различных видов радиоактивности. Исчерпаны ли ими все возможные виды радиоактивных превращений ядер, покажет время. А пока интенсивно продолжают поиски ядер, которые испускали бы из основных состояний нейтрон (нейтронная радиоактивность) или два протона (двухпротонная радиоактивность).

**Табл. 1.** История открытия различных видов радиоактивности

Тип радиоактивности ядер	Вид обнаруженного излучения	Год открытия	Авторы открытия
Радиоактивность атомных ядер	Излучение	1896	А. Беккерель
Альфа-распад	${}^4\text{He}$	1898	Э. Резерфорд
Бета-распад	$e^-$	1898	Э. Резерфорд
Гамма-распад	$\gamma$ -Квант	1900	П. Виллард
Спонтанное деление ядер	Два осколка	1940	Г.Н. Флеров, К.А.Петржак
Протонный распад	p	1982	З. Хофман и др.
Кластерный распад	${}^{14}\text{C}$	1984	Х. Роуз, Г. Джонс; Д.В.Александров и др.

Некоторые сведения по истории открытия радиоактивности, связанной с запаздывающими частицами приведены в **Табл.2**.

**Табл. 2.** Испускание запаздывающих частиц

Тип распада	Ссылка
Запаздывающие $\alpha$ -частицы	Rutherford E., Wood A.B. –Phil.Mag., 1916 v.31, p.379
Запаздывающие нейтроны	Roberts R.B., Meyer R.C., Wang P., Phys. Rev., 1939,v.55,p.510
Запаздывающие протоны	Карнаухов В.А. и др.-ЖЭТФ, 1963, т.45, с.1280
Запаздывающее деление	Кузнецов В.И., Скобелев Н.К., Флеров Г.Н.-Ядерная физика, 1966, т.4, с. 279
Запаздывающее испускание двух нейтронов	Azuma R.E. et al. - Phys.Rev.Lett., 1979 v.43, p.1652
Запаздывающее испускание трех нейтронов	Azuma R.E. et al. - Phys.Rev.Lett., 1980 v.96B, p.31
Запаздывающее испускание двух протонов	Cable M.D. et al. - Phys.Rev.Lett., 1983 v.50, p.404
Запаздывающие тритоны	Препринт института ядерной физики в ОРСЭ Франция, IPNC/D RE-84-26 (1984)