

# 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, П. 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.

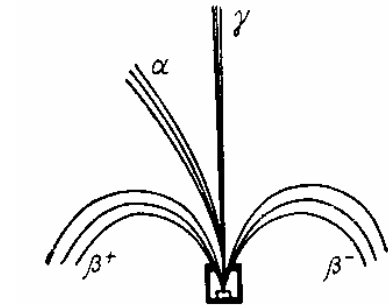


Рис. 1. Радиоактивное излучение в магнитном поле

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 радиоактивного распада.

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                             | Первооткрыватель                               |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Запаздывающие $\alpha$ -частицы         | Rutherford E., Wood A.B. 1916                  |
| Запаздывающие нейтроны                  | Roberts R.B., Meyer R.C., Wang P., 1939        |
| Запаздывающие протоны                   | Карнаухов В.А. и др., 1963                     |
| Запаздывающее деление                   | Кузнецов В.И., Скобелев Н.К., Флеров Г.Н. 1966 |
| Запаздывающее испускание двух нейтронов | Azuma R.E. at al., 1979                        |
| Запаздывающее испускание трех нейтронов | Azuma R.E. at al., 1980                        |
| Запаздывающее испускание двух протонов  | Cable M.D. et al., 1983                        |
| Запаздывающие тритоны                   | Франция, 1984                                  |