

**Автор: студент 1 курса ГАПОУ СО  
«Энгельсский политехникум»  
Моисеенко Алексей**

**История открытия  
естественной  
радиоактивности**

---

# ОДИН МУДРЕЦ СКАЗАЛ...

---

- "Жизнь учит только тех, кто её изучает".

В. Ключевский

1864 г. - Дж. Максвелл создал теорию электромагнитного поля ;  
1899 г. - Г. Герц доказал существование электромагнитной волны ;  
1895 г. - открытие В. К. Рентгеном X-лучей, названных в следствии рентгеновскими ;  
1896 г. - А. А. Беккерель открыл радиоактивность ;  
1897 г. - открытие Д. Д. Томсоном электрона- первой элементарной частицы ;  
1903 г. - открытие радия супругами П. и М. Кюри ;  
1911 г. - открытие Э. Резерфордом ядра, с этого момента и ведёт начало ядерная физика ;  
1913 г. - Н. Бор создал квантовую теорию атома ;  
1917 г. - А. Эйнштейном введены понятия и основная формула индуцированного излучения ;  
1932 г. - Д. Чедвик открыл нейтрон, а Иваненко и Гейзенберг выдвинули гипотезу о протон-нейтронной структуре ядра ;  
1934 г. - супругами И. и Ф. Жолио - Кюри открыта искусственная радиоактивность.

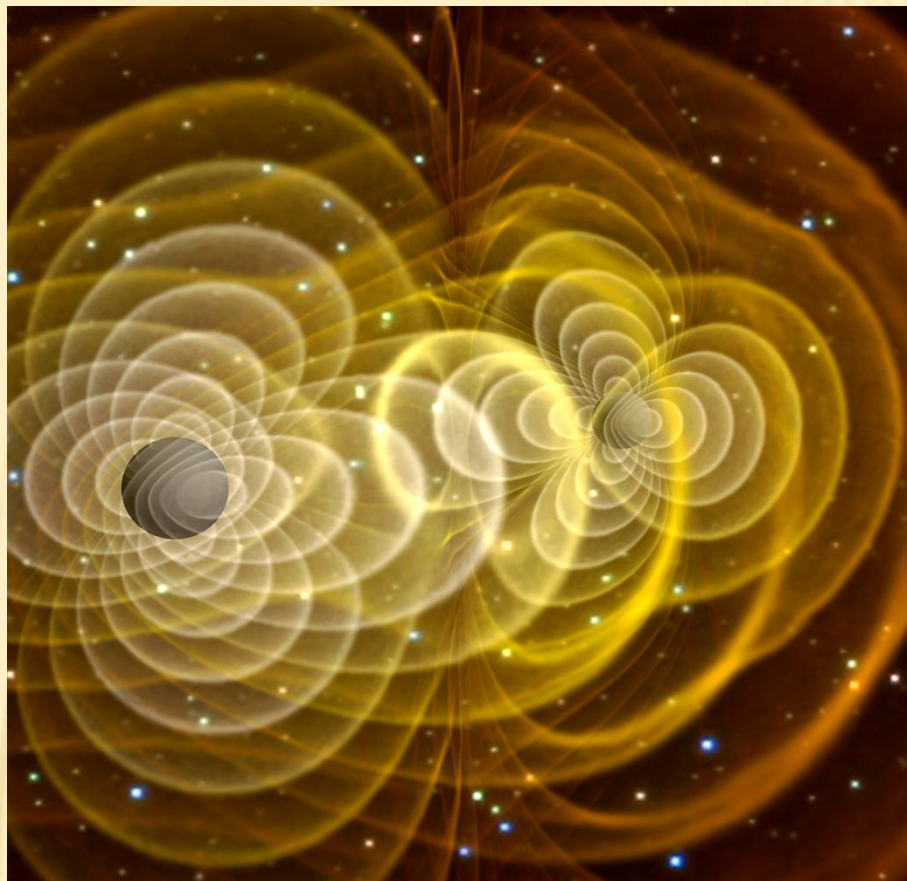


## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ.



Теорию поля Д. Максвелл разрабатывает в своих трудах «О физических линиях силы» (1861-1865 гг.) и «Динамическая теория поля» (1864-1865 гг.). В последней работе и была дана система знаменитых уравнений, которые, по словам Г.Герца составляют суть теории Максвелла.

Эта суть сводилась к тому, что изменяющееся магнитное поле создает не только в окружающих телах, но и в вакууме вихревое электрическое поле, которое, в свою очередь, вызывает появление магнитного поля. Таким образом, в физику была введена новая реальность – электромагнитное поле. Это ознаменовало начало нового этапа в физике, этапа, на котором электромагнитное поле стало реальностью, материальным носителем взаимодействия.



## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ТЕОРИЯ МАКСВЕЛЛА.**



В своих опытах Герц использовал простое устройство, называемое сейчас вибратором Герца. Это устройство представляет собой открытый колебательный контур.

Герц получал электромагнитные волны, возбуждая в вибраторе с помощью источника высокого напряжения серию импульсов быстропеременного тока. Колебания электрических зарядов в вибраторе создают электромагнитную волну. Только колебания в вибраторе совершает не одна заряженная частица, а огромное количество электронов, движущихся согласованно.

Электромагнитные волны регистрировались Герцем с помощью приемного вибратора, представляющего собой точно такое же устройство, что и излучающий вибратор. Под действием переменного электрического поля электромагнитной волны в приемном вибраторе возбуждаются колебания тока. Если собственная частота приемного вибратора совпадет с частотой электромагнитной волны, наблюдается резонанс и колебания в приемном вибраторе происходят с большой амплитудой. Герц обнаруживал их, наблюдая искорки в очень малом промежутке между проводниками приемного вибратора.



## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ.



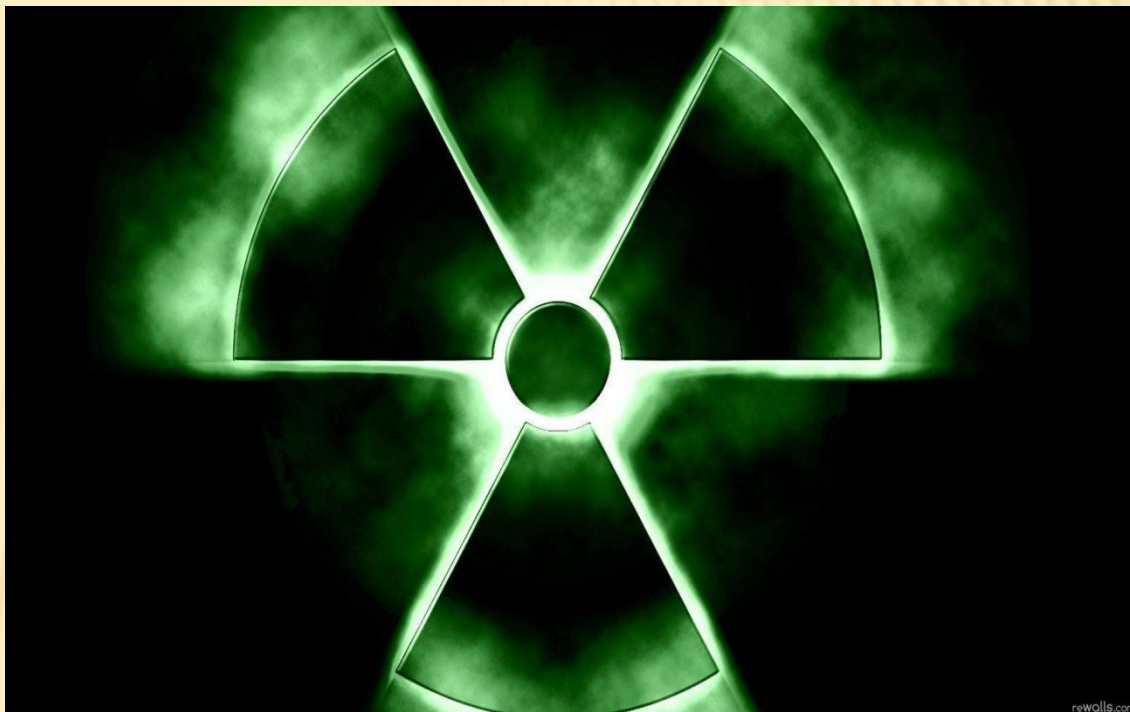
Открытие рентгеновского излучения приписывается Вильгельму Конраду Рентгену. Он был первым, кто опубликовал статью о рентгеновских лучах, которые он назвал икс-лучами (x-ray). Статья Рентгена под названием «О новом типе лучей» была опубликована 28-го декабря 1895 года в журнале Вюрцбургского физико-медицинского общества. Считается, однако, доказанным, что рентгеновские лучи были уже получены до этого. Катодолучевая трубка, которую Рентген использовал в своих экспериментах, была разработана И. Хитторфом и В. Круксом. При работе этой трубки возникают рентгеновские лучи. Это было показано в экспериментах Крукса и с 1892 года в экспериментах Генриха Герца и его ученика Филиппа Ленарда через почернение фотопластинок. Однако никто из них не осознал значения сделанного ими открытия и не опубликовал своих результатов. Также Никола Тесла, начиная с 1897 года, экспериментировал с катодолучевыми трубками, получил рентгеновские лучи, но не опубликовал своих результатов.

По этой причине Рентген не знал о сделанных до него открытиях и открыл лучи, названные впоследствии его именем, независимо — при наблюдении флюоресценции, возникающей при работе катодолучевой трубки. Рентген занимался X-лучами немногим более года (с 8 ноября 1895 года по март 1897 года) и опубликовал о них всего три сравнительно небольших статьи, но в них было дано столь исчерпывающее описание новых лучей, что сотни работ его последователей, опубликованных затем на протяжении 12 лет, не могли ни прибавить, ни изменить ничего существенного.



## РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ.

В 1896 г. А. Беккерель случайно открыл радиоактивность во время работ по исследованию фосфоресценции в солях урана. Исследуя работу Рентгена, он завернул флюоресцирующий материал - уранилсульфат калия в непрозрачный материал вместе с фотопластинками, с тем, чтобы подготовиться к эксперименту, требующему яркого солнечного света. Однако ещё до осуществления эксперимента Беккерель обнаружил, что фотопластинки были полностью засвечены. Это открытие побудило Беккереля к исследованию спонтанного испускания ядерного излучения. В 1903 г. он получил совместно с Пьером и Марией Кюри Нобелевскую премию по физике "В знак признания его выдающихся заслуг, выразившихся в открытии самопроизвольной радиоактивности".



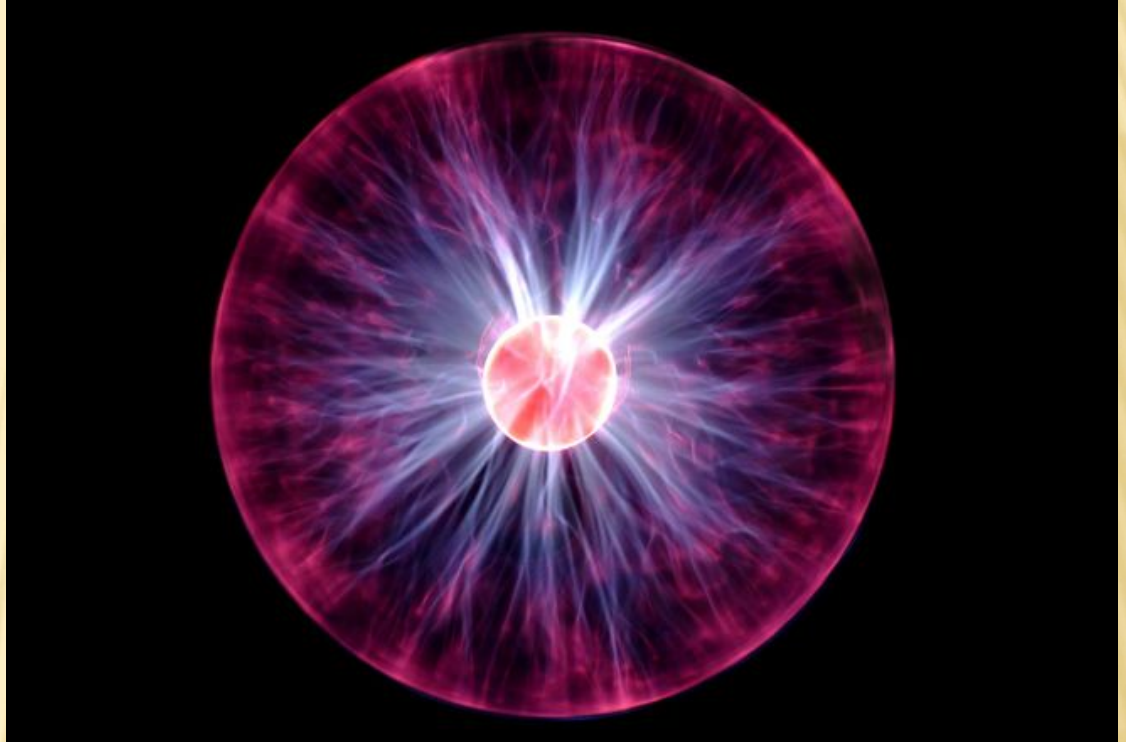
---

## РАДИОАКТИВНОСТЬ.



С 1895 года Джозеф Джон Томсон в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета начинает методическое количественное изучение отклонения катодных лучей в электрических и магнитных полях. Итоги этой работы были опубликованы в 1897 г. в октябрьском номере журнала «Philosophical Magazine». Суть опытов и гипотезу о существовании материи в состоянии ещё более тонкого дробления, чем атомы, Томсон изложил на вечернем заседании Королевского общества 29 апреля 1897 г.

Опыт Томсона заключался в изучении пучков катодных лучей, проходящих через систему параллельных металлических пластин, создававших электрическое поле и систем катушек, создававших магнитное поле. Обнаружено, что лучи отклонялись при действии отдельно обоих полей, а при определенном соотношении между ними пучки не изменяли прямой траектории. Это соотношение полей зависело от скорости частиц. Проведя ряд измерений, Томсон выяснил, что скорость движения частиц гораздо ниже скорости света — таким образом было показано, что частицы должны обладать массой.



## ЭЛЕКТРОН.



Французские ученые Пьер и Мария Кюри обнаружили, что отходы, остающиеся после выделения урана из урановой руды (урановая смолка, добывавшаяся в городе Иоахимсталль, Чехия), более радиоактивны, чем чистый уран. Из этих отходов супруги Кюри после нескольких лет интенсивной работы выделили два сильно радиоактивных элемента: полоний и радий. Первое сообщение об открытии радия (в виде смеси с барием) Кюри сделали 26 декабря 1898 года во Французской Академии наук. В 1910 году Кюри и Андре Дебьерн выделили чистый радий путём электролиза хлорида радия на ртутном катоде и последующей дистилляции в водороде. Выделенный элемент представлял собой, как сейчас известно, изотоп радий-226, продукт распада урана-238. За открытие радия и полония супруги Кюри получили Нобелевскую премию

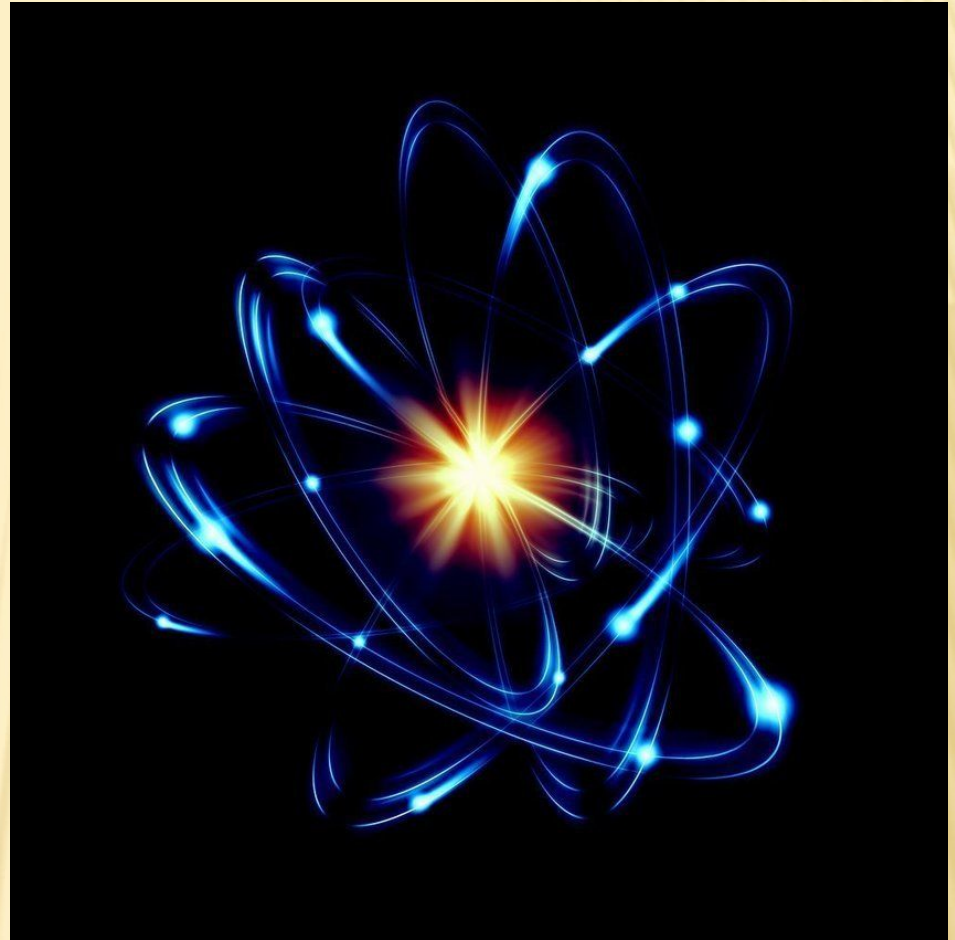


**РАДИЙ.**

В 1911 году Резерфорд в своём докладе «Рассеяние  $\alpha$ - и  $\beta$ -лучей и строение атома» в философском обществе Манчестера заявил:

Рассеяние заряженных частиц может быть объяснено, если предположить такой атом, который состоит из центрального электрического заряда, сосредоточенного в точке и окружённого однородным сферическим распределением противоположного электричества равной величины. При таком устройстве атома  $\alpha$ - и  $\beta$ -частицы, когда они проходят на близком расстоянии от центра атома, испытывают большие отклонения, хотя вероятность такого отклонения мала.

Таким образом Резерфорд открыл атомное ядро, с этого момента и ведёт начало ядерная физика, изучающая строение и свойства атомных ядер.



## ОТКРЫТИЕ ЯДРА.



Боровская модель атома (Модль Бора) — полуклассическая модель атома, предложенная Нильсом Бором в 1913 г. За основу он взял планетарную модель атома, выдвинутую Резерфордом. Однако, с точки зрения классической электродинамики, электрон в модели Резерфорда, двигаясь вокруг ядра, должен был бы излучать энергию непрерывно и очень быстро и, потеряв её, упасть на ядро. Чтобы преодолеть эту проблему, Бор ввёл допущение, суть которого заключается в том, что электроны в атоме могут двигаться только по определённым (стационарным) орбитам, находясь на которых они не излучают, а излучение или поглощение происходит только в момент перехода с одной орбиты на другую. Причём, стационарными являются лишь те орбиты, при движении по которым момент количества движения электрона равен целому числу постоянных Планка.

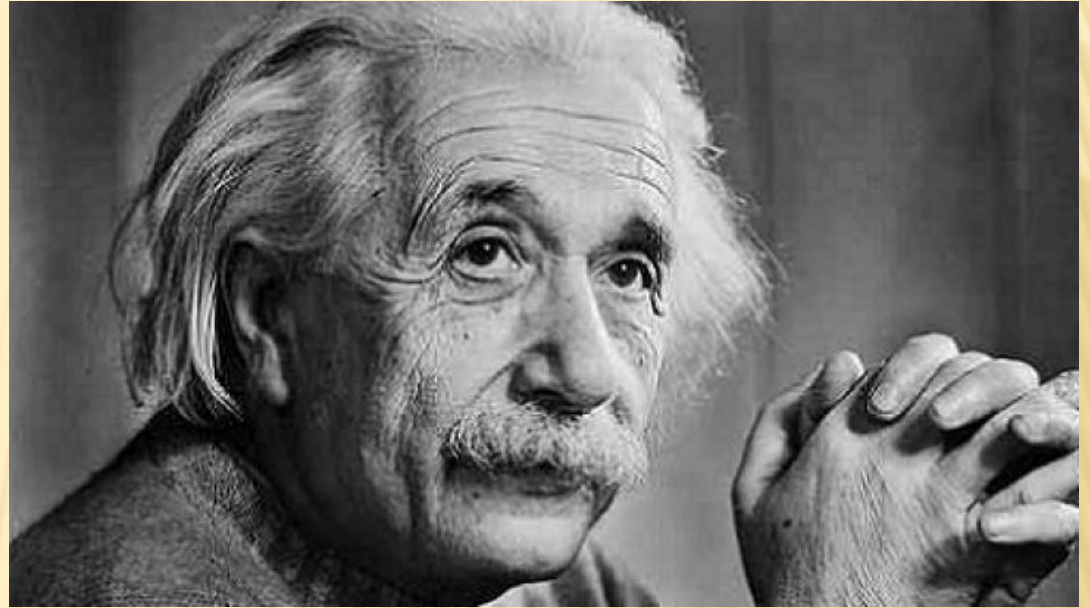


## КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ АТОМА.

Большой вклад в разработку вопроса о вынужденном излучении (испускании) внес А. Эйнштейн. Гипотеза Эйнштейна состоит в том, что под действием электромагнитного поля частоты  $\omega$  молекула (атом) может:

- перейти с более низкого энергетического уровня на более высокий с поглощением фотона энергией;
- перейти с более высокого энергетического уровня на более низкий с испусканием фотона энергией ;

кроме того, как и в отсутствие возбуждающего поля, остаётся возможным самопроизвольный переход молекулы (атома) с верхнего на нижний уровень с испусканием фотона энергией .



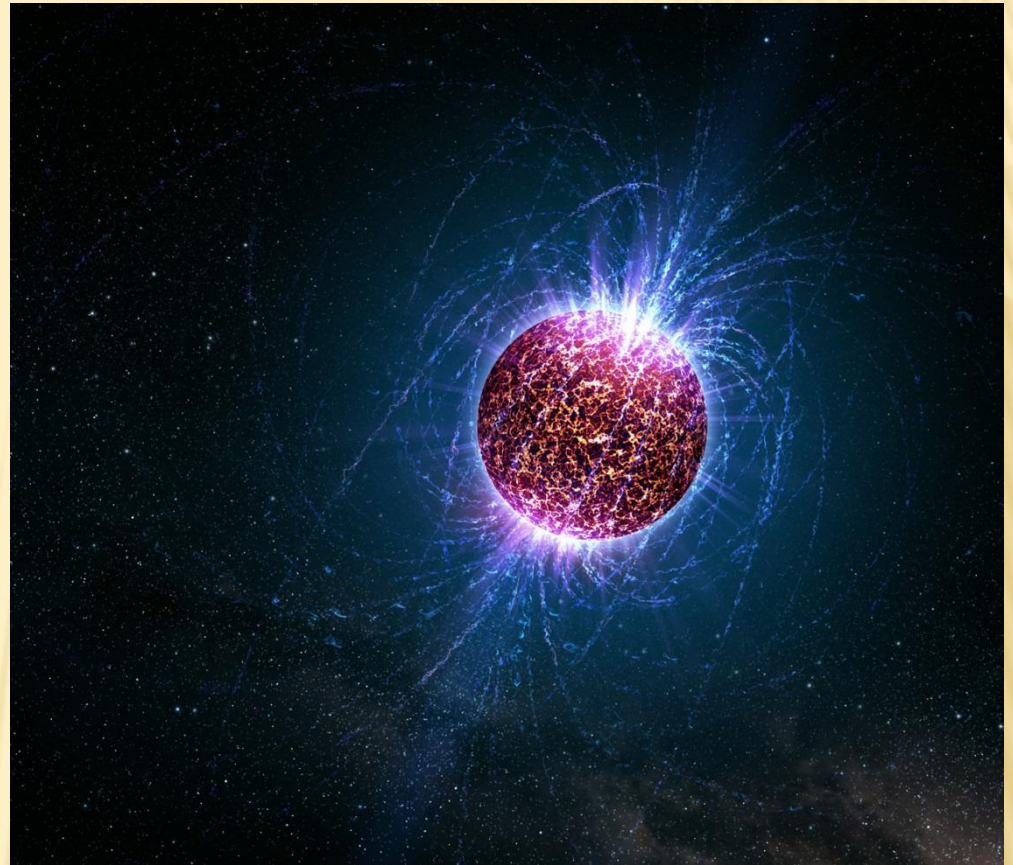
---

**ВЫНУЖДЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ.**



Нейтрон (от лат. neuter — ни тот, ни другой) — тяжёлая элементарная частица, не имеющая электрического заряда. Нейтрон является фермионом и принадлежит к классу барионов. Нейтроны и протоны являются двумя главными компонентами атомных ядер; общее название для протонов и нейтронов — нуклоны.

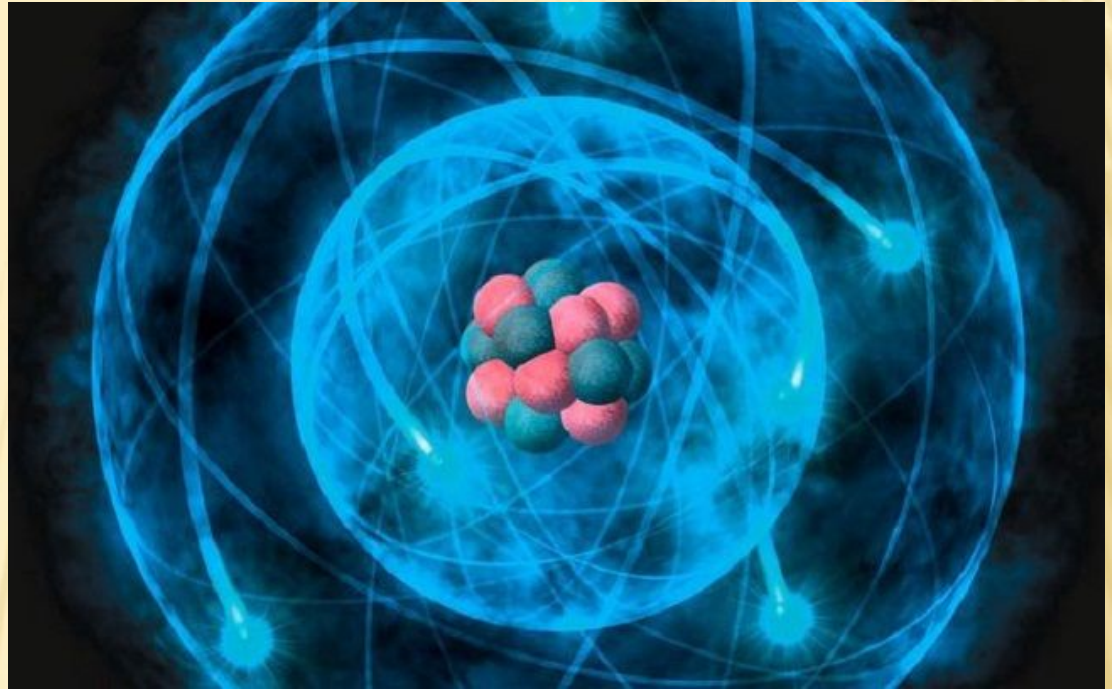
Открытие нейтрона (1932) принадлежит физика Джеймсу Чедвику, который объяснил результаты опытов В. Боте и Г. Беккера (1930), в которых обнаружилось, что — частицы, вылетающие при распаде полония, воздействуя на лёгкие элементы, приводят к возникновению сильно проникающего излучения. Чедвик первый предположил, что новое проникающее излучение состоит из нейтронов и определил их массу. За это открытие он получил Нобелевскую премию по физике в 1935 году.



## НЕЙТРОН.



Советский физик Д. Д. Иваненко и немецкий ученый В. Гейзенберг, узнав об открытии нейтрона, выдвинули нейтронно-протонную теорию строения ядра. Теория стала вскоре общепринятой, ее подтверждали многие достаточно точные измерения и эксперименты. Ядро каждого элемента по этой теории состоит из протонов и нейтронов, объединенных могучими силами взаимодействия (каждая такая пара получила наименование нуклона). Число протонов в ядре равно числу электронов, вращающихся вокруг ядра; оно определяет величину положительного заряда ядра атома. В целом атом при обычных условиях электронейтрален. Количество нейтронов в ядре зависит от атомной массы элемента — с помощью нейтронов каждый химический элемент «добирает» свою массу до значения, положенного ему таблицей Менделеева.



## ПРОТОН-НЕЙТРОННОЙ СТРУКТУРЕ ЯДРА.



Искусственную радиоактивность открыли супруги Ирен (1897-1956) и Фредерик (1900-1958) Жолио-Кюри. 15 января 1934 года их заметка была представлена Ж. Перреном на заседании Парижской Академии наук.

Ирен и Фредерик сумели установить, что после бомбардировки альфа-частицами некоторые легкие элементы - магний, бор, алюминий - испускают позитроны. Далее они попытались установить механизм этого испускания, которое отличалось по своему характеру от всех известных в то время случаев ядерных превращений. Ученые поместили источник альфа-частиц (препарат полония) на расстоянии одного миллиметра от алюминиевой фольги. Затем они подвергали ее облучению в течение примерно десяти минут. Счетчик Гейгера - Мюллера показал, что фольга испускает излучение, интенсивность которого падает во времени по экспоненциальной зависимости с периодом полураспада 3 минут 15 секунд. В экспериментах с бором и магнием периоды полураспада составили 14 и 2,5 минут соответственно.

Супруги Жолио-Кюри пришли к выводу, что здесь речь идет о самой настоящей радиоактивности, проявляющейся в испускании позитрона.



**ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.**

---