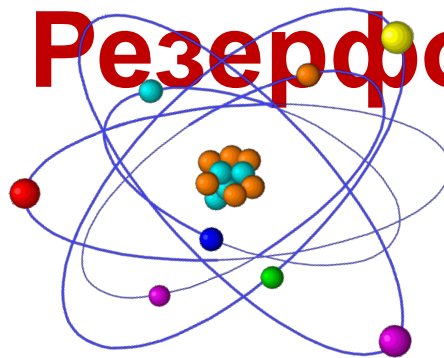




**"Радиоактивность  
как  
свидетельство  
сложного  
строения атомов.  
Модели атомов.  
Опыт  
Резерфорда"**





Демокрит  
(ок. 460–370 гг. до н.э.),  
древнегреческий философ

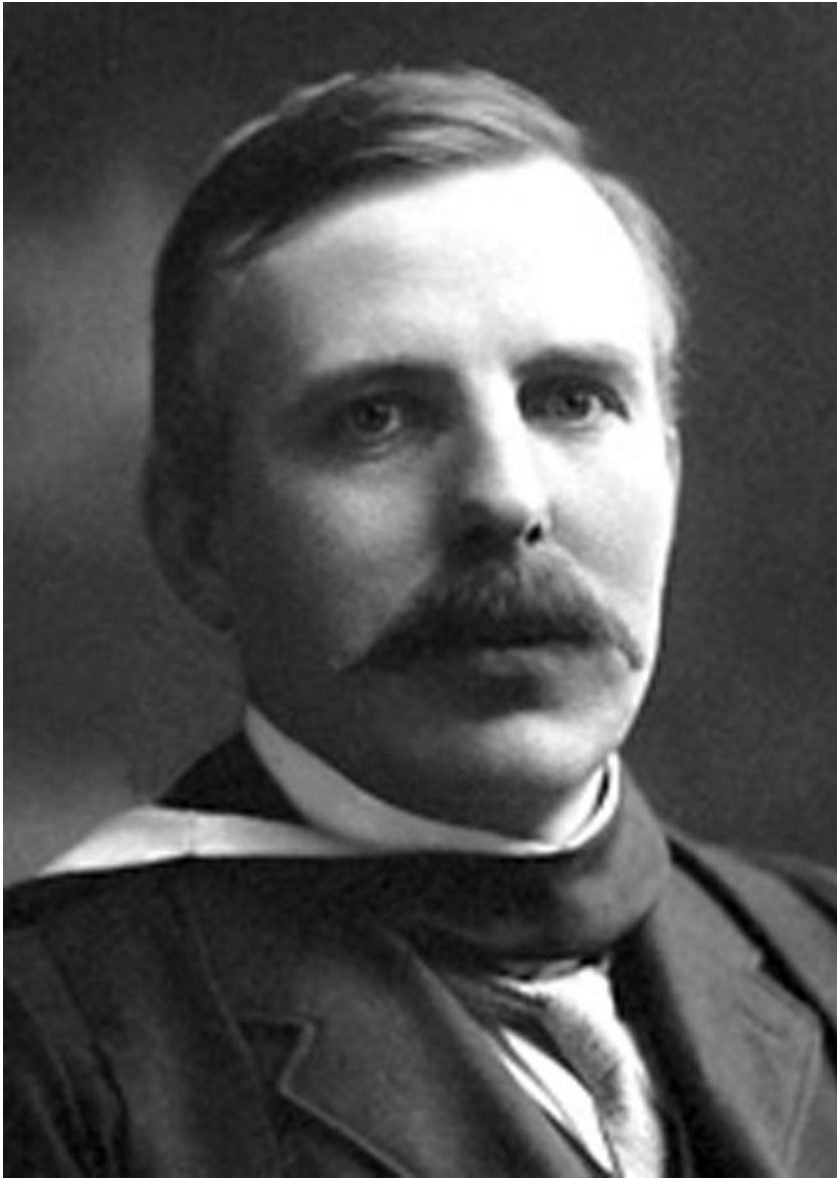
**« Не  
существует  
ничего,  
кроме  
атомов»**

**Демокрит**

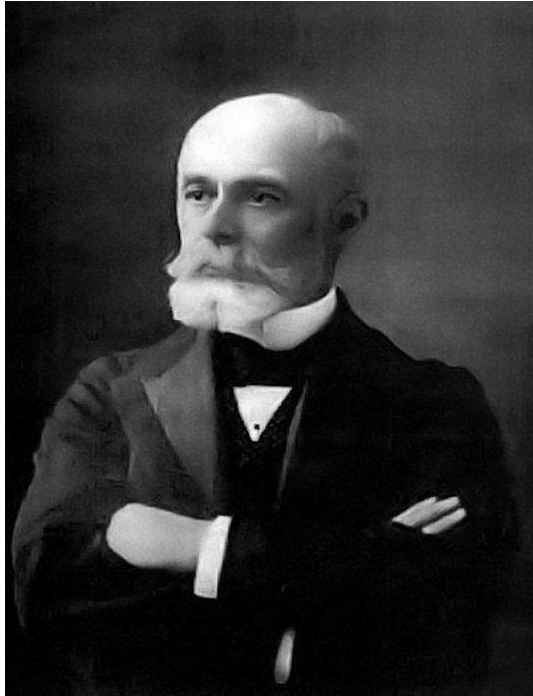
***«Начало вселенной-атомы и пустота. Миров бесчисленное множество. Ничего не возникает из небытия, не исчезает в небытие. Атомы бесчисленны по величине и множеству, носятся же они во вселенной, кружась в вихре, и таким образом рождается все сложное: огонь, вода, воздух, земля. Последнее- суть соединения некоторых атомов. Атомы же неизменяемы вследствие твердости»***

**«Науки делятся  
на две группы – на  
физику и  
собираение  
марок».**

**Эрнест  
Резерфорд**



# Открытие радиоактивности



**В 1896 году французский физик Антуан Анри Беккерель случайно обнаружил, что химический элемент уран самопроизвольно, без каких-либо внешних воздействий, испускает ранее неизвестные невидимые лучи, которые позже были названы радиоактивным**

**Радиоактивность - это излучением. способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению.**

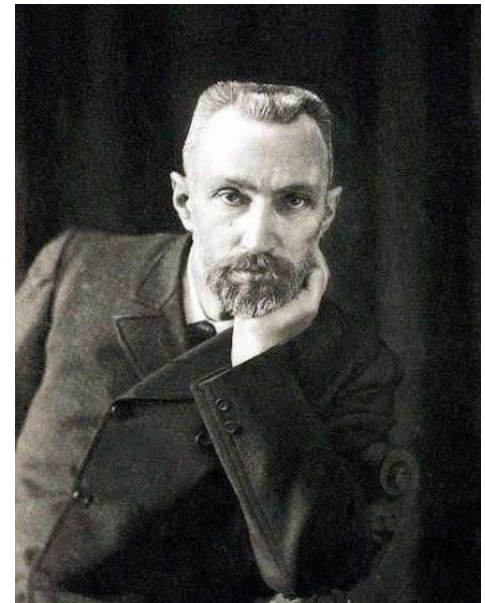
(1852-1908)



# **Исследование радиоактивности**



**В 1898 году французские ученые Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри выделили из уранового минерала два новых вещества, радиоактивных в гораздо более сильной степени, чем уран и торий. Так были открыты два неизвестных ранее радиоактивных элемента – **полоний и радий.****



# **Исследование радиоактивности**

**За 10 лет совместной работы**

**супруги Кюри сделали очень**

**много для изучения явления**

**радиоактивности. Это был**

**труд во имя науки. В 1903 году**

**супруги Кюри были удостоены**

**Нобелевской премии по физике.**

**Мари Кюри стала первой**

**женщиной, удостоенной**

**Нобелевской премии.**

**Впоследствии было**

**установлено, что все**

**химические элементы с**

**порядковым номером **больше****

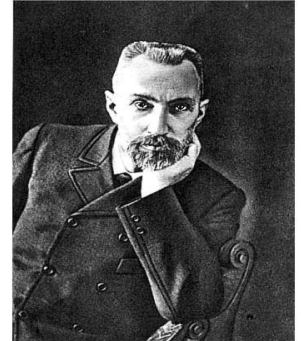
****83** являются радиоактивными.**



# Открытие радиоактивности

## Исторические сведения

- ❖ **1895 год В.К. Рентген** поведал миру об икс-лучах.



Пьер Кюри

Эти лучи заинтересовали Антуана Анри Беккереля.

- ❖ **1896 год Анри Беккерель** открыл самопроизвольное излучение солей урана.
- ❖ **26 декабря 1898 года - Пьер и Мария Кюри** называют это свойство *радиоактивностью*.



- ❖ **1905 год А. Эйнштейн** сформулировал основное уравнение фотоэффекта.

# *Радиоактивное излучение*



**Радиоактивность появились на земле со времени ее образования , и человек за всю историю развития своей цивилизации находился под влиянием естественных источников радиации. Земля подвержена радиационному фону, источниками которого служат излучения Солнца, космическое излучение, излучение от залегающих в Земле радиоактивных элементов.**



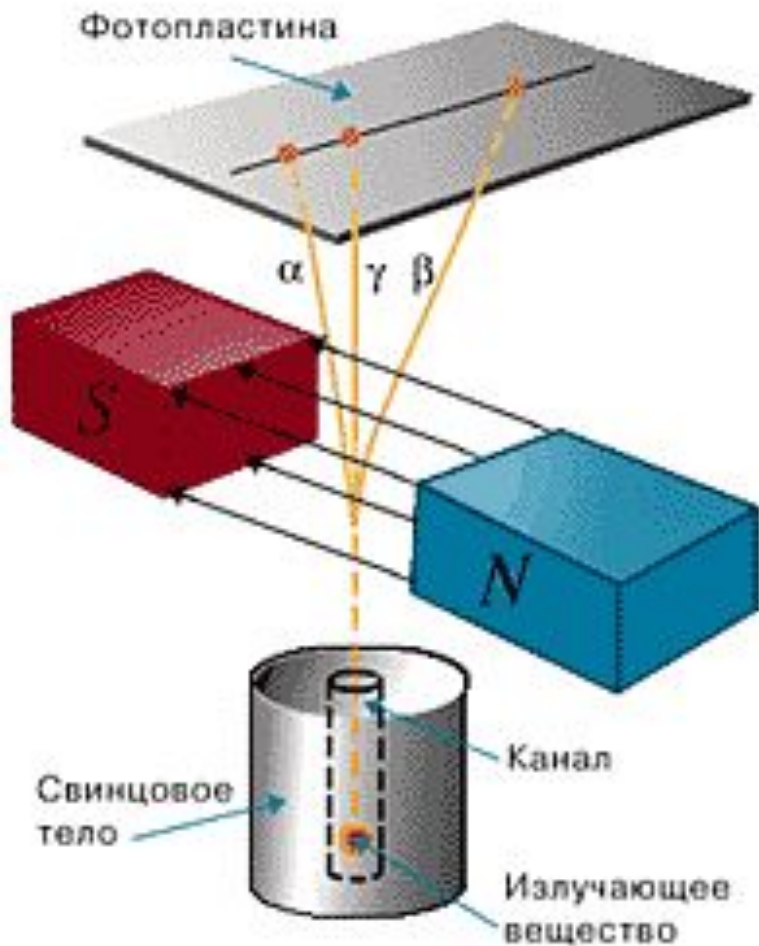
# Эрнест Резерфорд

РЕЗЕРФОРД Эрнст (1871-1937),

английский физик, один из создателей учения о радиоактивности и строении атома, основатель научной школы, иностранный член-корреспондент РАН (1922) и почетный член АН СССР (1925). Директор Кавендишской лаборатории (с 1919). Открыл (1899) альфа- и бета-лучи и установил их природу. Создал (1903, совместно с Ф. Содди) теорию радиоактивности. Предложил (1911) планетарную модель атома. Осуществил (1919) первую искусственную ядерную реакцию. Предсказал (1921) существование нейтрона. Нобелевская премия (1908).

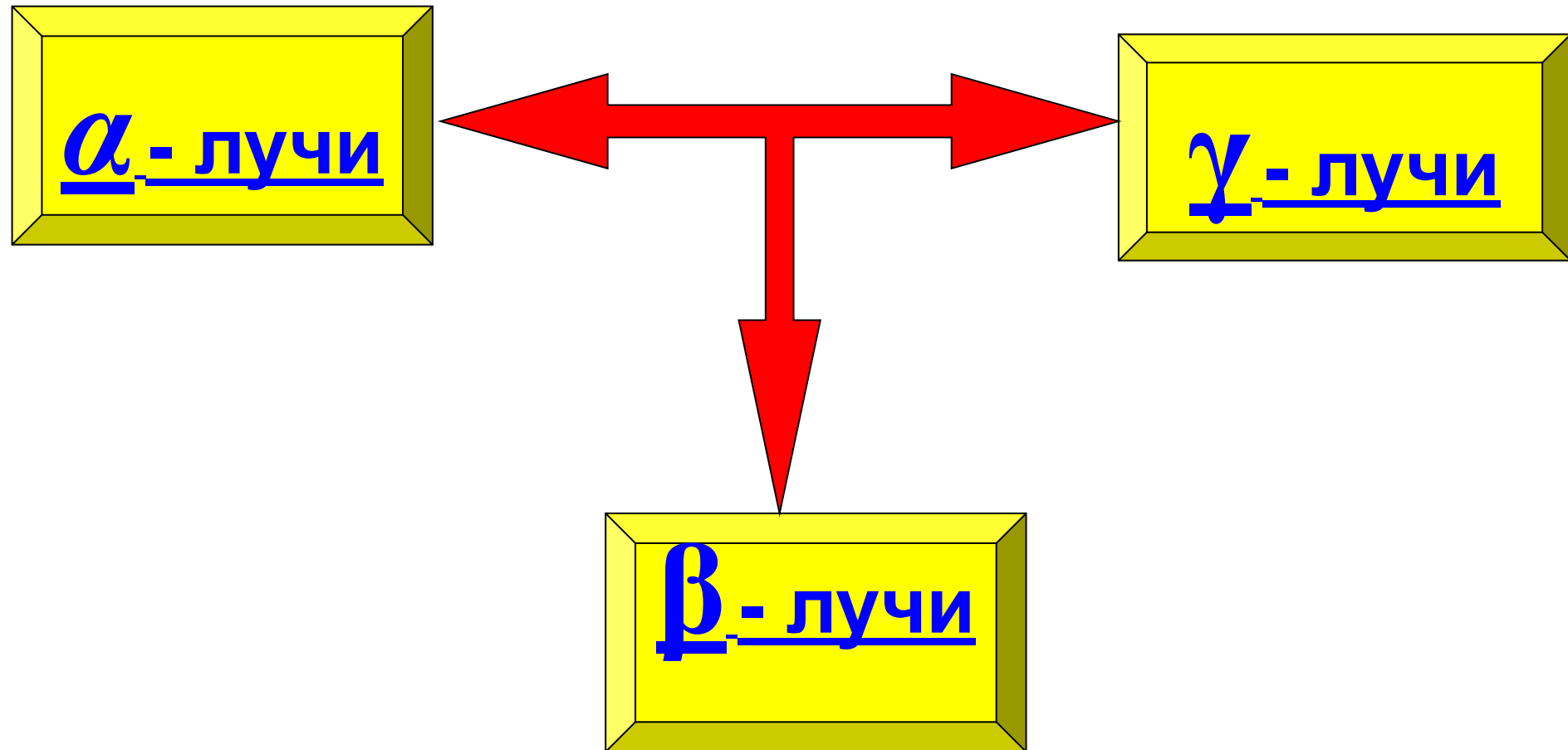


# Эксперимент, доказывающий, что атом имеет сложный состав: 1899 год



**«Опыты показывают, что излучение урана неоднородно по составу- в нем присутствуют, по крайней мере, два излучения различного типа, одно очень сильно поглощается, а другое имеет большую проникающую**

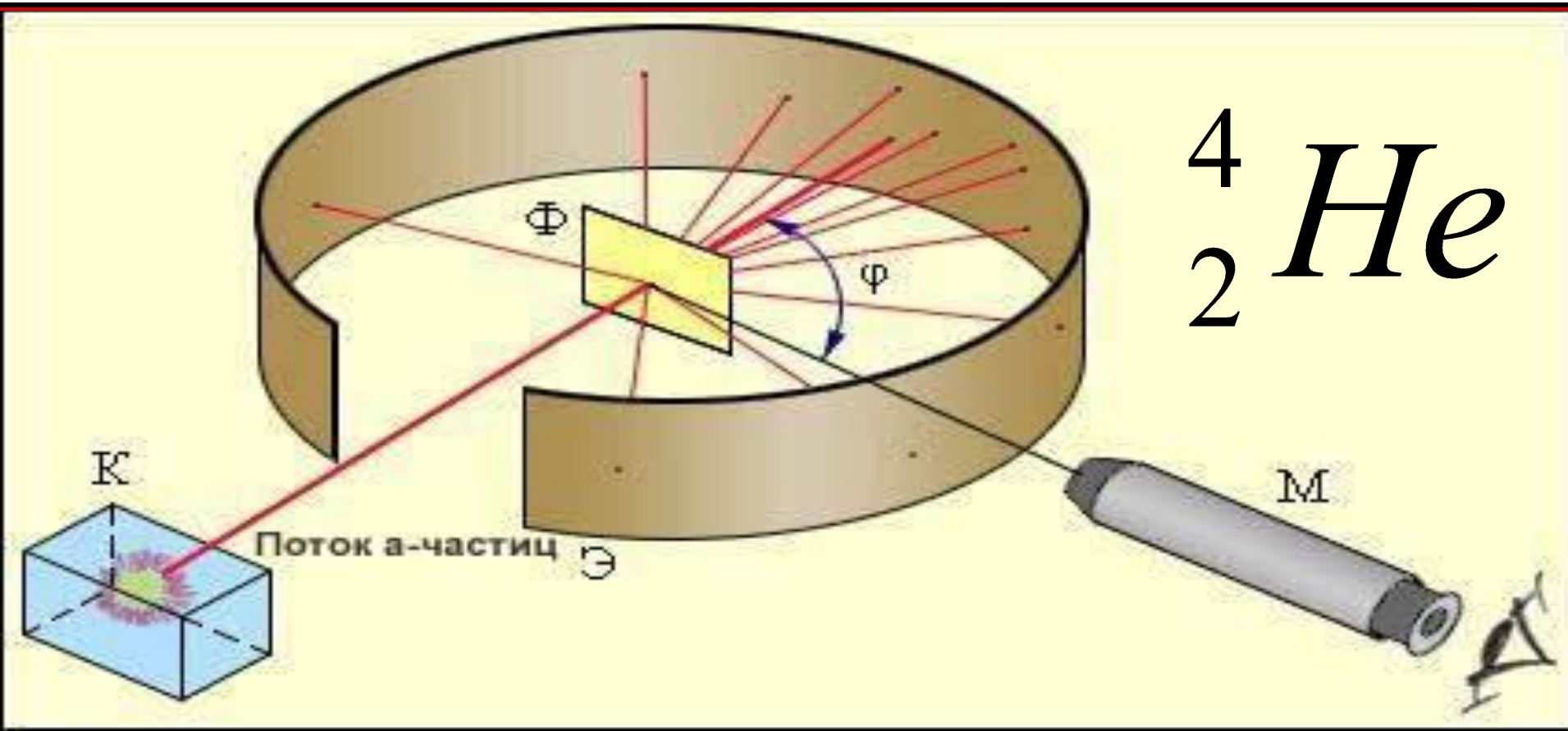
# Виды радиоактивного излучения



# $\alpha$ - частица

Полностью ионизированный атом химического элемента гелия. Положительно заряжены.

$m = 4 \text{ а.е.м.}$      $q = 2e$  . Ее скорость 10000-20000 м/с



# $\beta$ - частица



Представляет  
собой –  
электрон

Его скорость доходит до 0,99  
скорости света.

$0$   
 $-1 e$

# Гамма-частицы

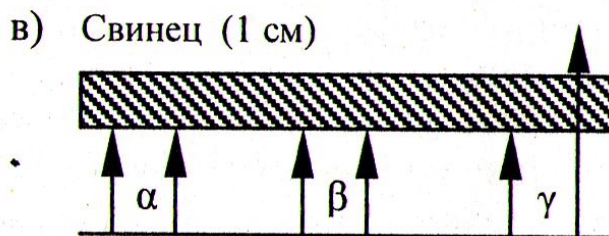
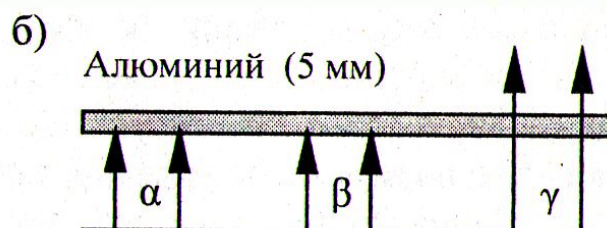
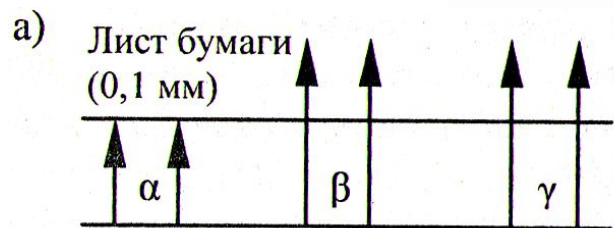
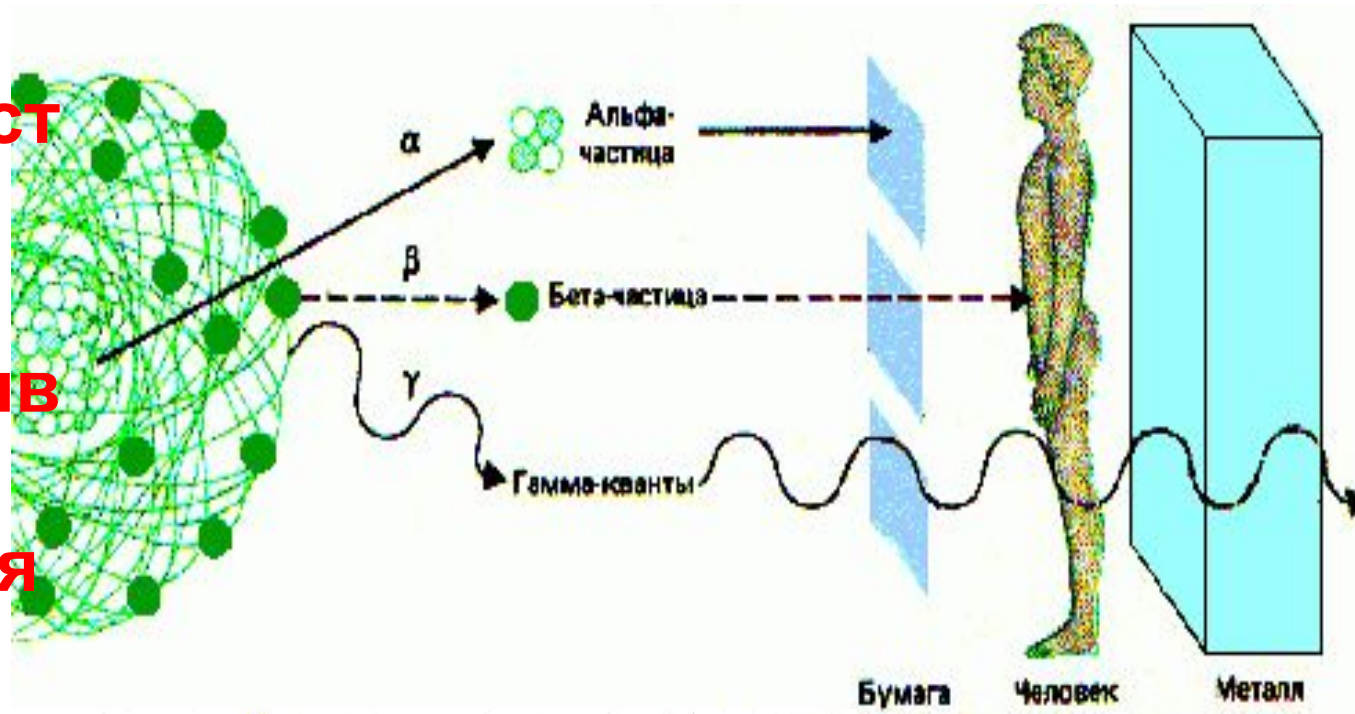


**Вид  
электромагнитного  
излучения**

**Электромагнитн  
ое излучение**

**Скорость  
электромагнитных  
волн – 300000км/с.**

**Проникающая способность радиоактивного излучения**



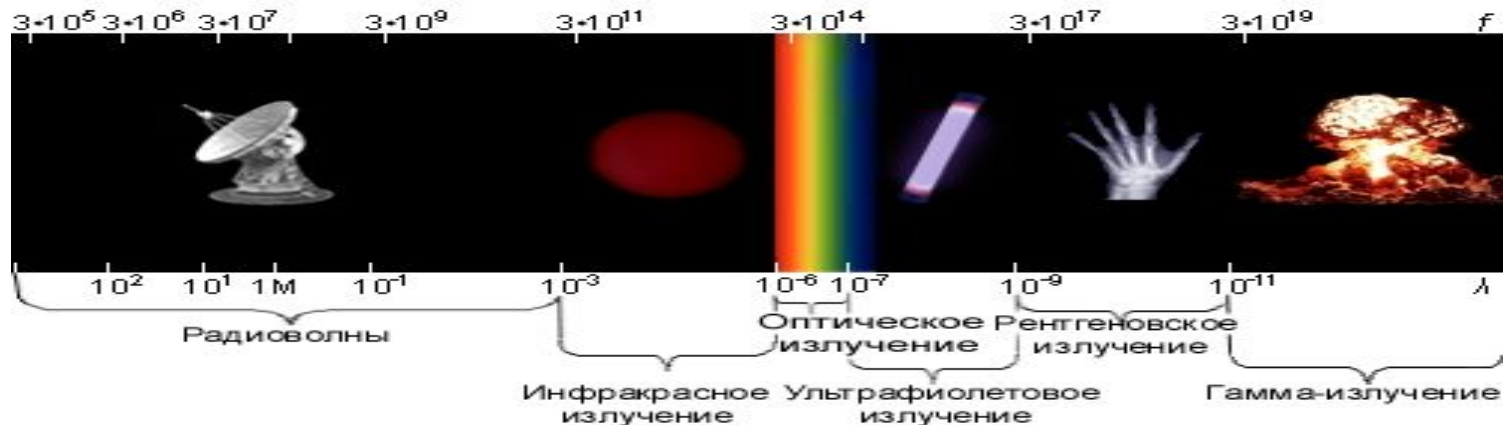
# Виды радиоактивного излучения

*Эти* три вида излучения очень сильно отличаются друг от друга по проникающей способности. Наименьшей проникающей способностью обладают  $\alpha$ -лучи. Слой бумаги, толщиной около 0,1мм для них уже непрозрачен.

Для  $\beta$ -лучей является непрозрачной алюминиевая пластинка при толщине несколько миллиметров.

Наибольшей проникающей способностью обладают  $\gamma$ -лучи, слой свинца толщиной 1см не является для них преградой. По своим свойствам  $\gamma$ -лучи напоминают рентгеновские. Это электромагнитные волны с длиной волны от  $10^{-8}$ см до  $10^{-11}$

см.





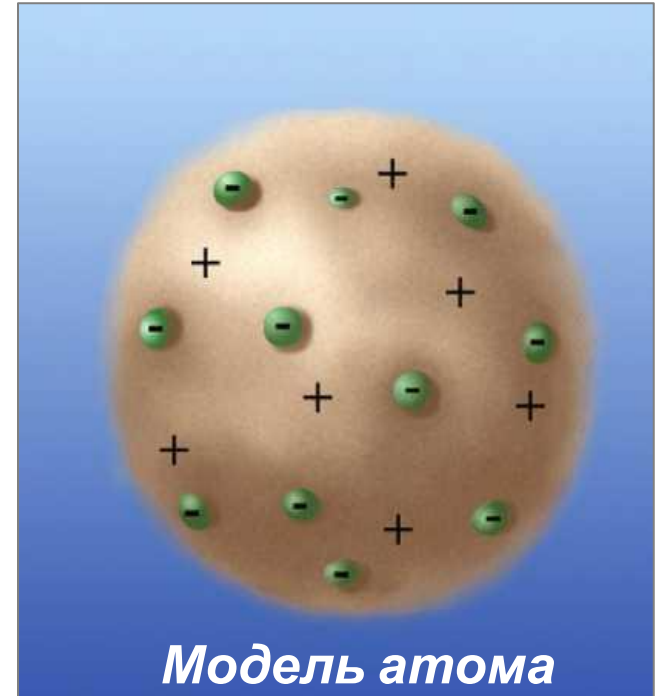
# Модели атомов

## Модель Томсона

**1903 г. Джозеф Джон Томсон предложил модель атома:**

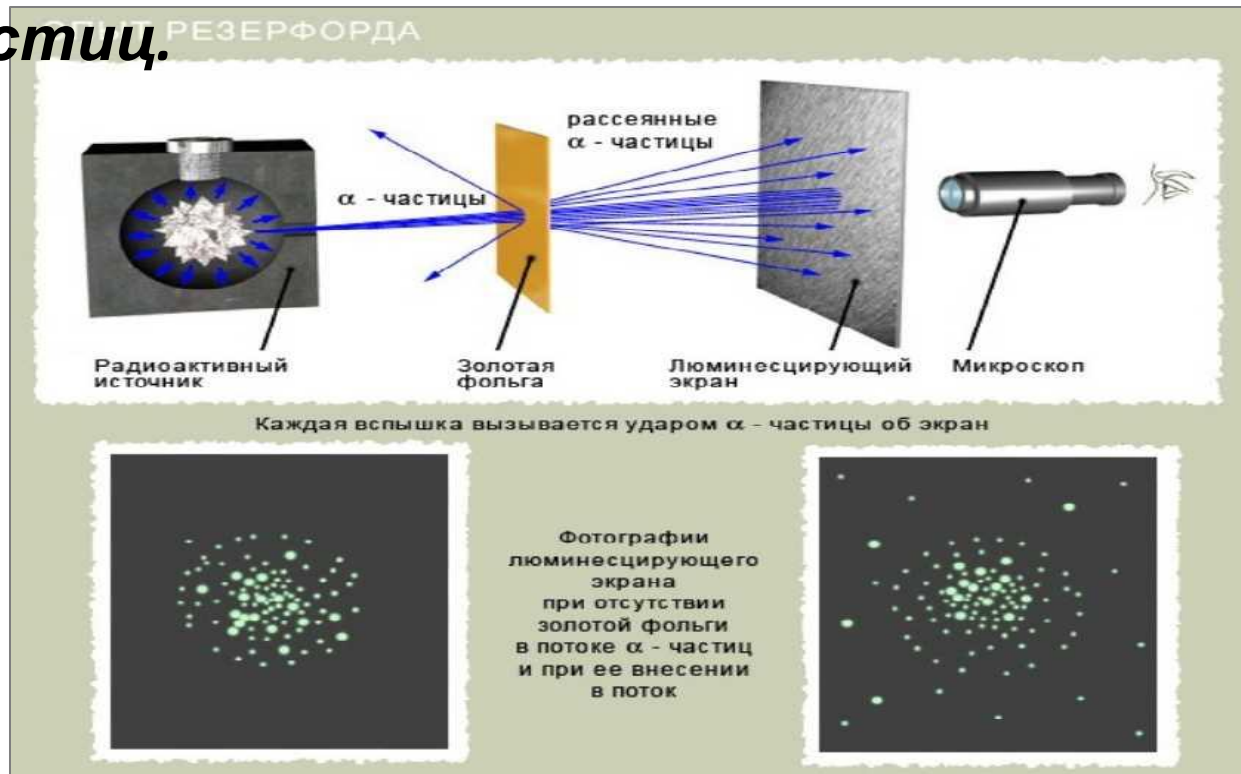
**\* атомы представляют однородные шары из положительно заряженного вещества, в котором находятся электроны.**

**\* суммарный заряд электронов равен положительному заряду атома . Атом в целом нейтрален. Эта модель получила название «пудинг», так как электроны были вкраплены в положительно заряженную среду, подобно изюму в пудинге.**



# Модели атомов

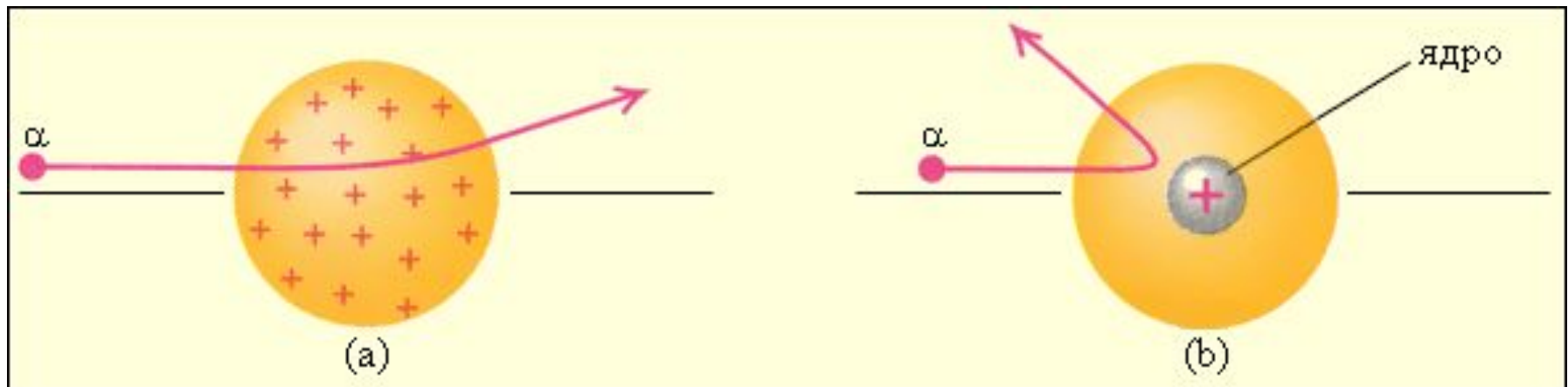
В 1911 г. Резерфорд предложил своим сотрудникам экспериментально проверить состоятельность модели атома Томсона. Если модель атома Томсона соответствует действительности, то, пропуская через очень тонкую металлическую пленку узкий пучок быстрых  $\alpha$ -частиц, экспериментаторы не должны обнаружить сколько-нибудь заметного отклонения этих частиц.



# Модели атомов

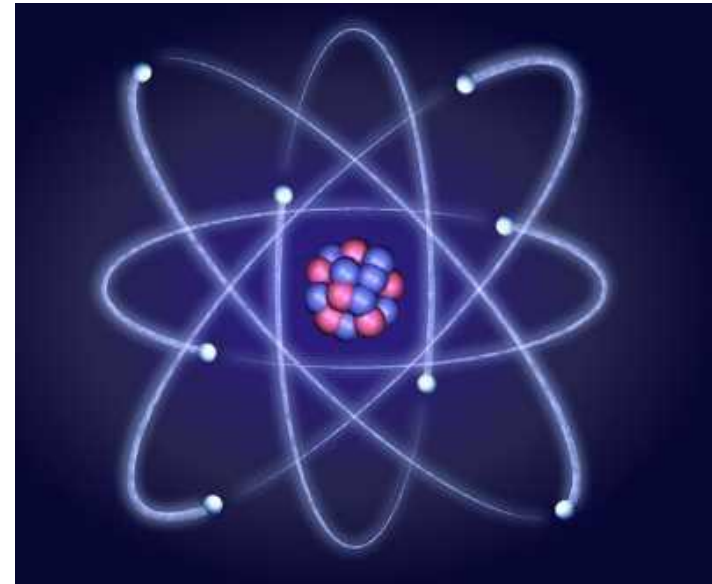
Испытав рассеяние в золотой фольге,  $\alpha$ -частицы ударялись затем в экран и регистрировались с помощью микроскопа.

Предполагалось, что пучок  $\alpha$ -частиц при прохождении через тонкую фольгу слегка расплывется на небольшие углы. Такое рассеяние на малые углы действительно наблюдалось, но оказалось, что примерно одна  $\alpha$ -частица из 20000, падающих на золотую фольгу толщиной всего лишь  $4 \cdot 10^{-5}$  см, возвращается назад в сторону источника.

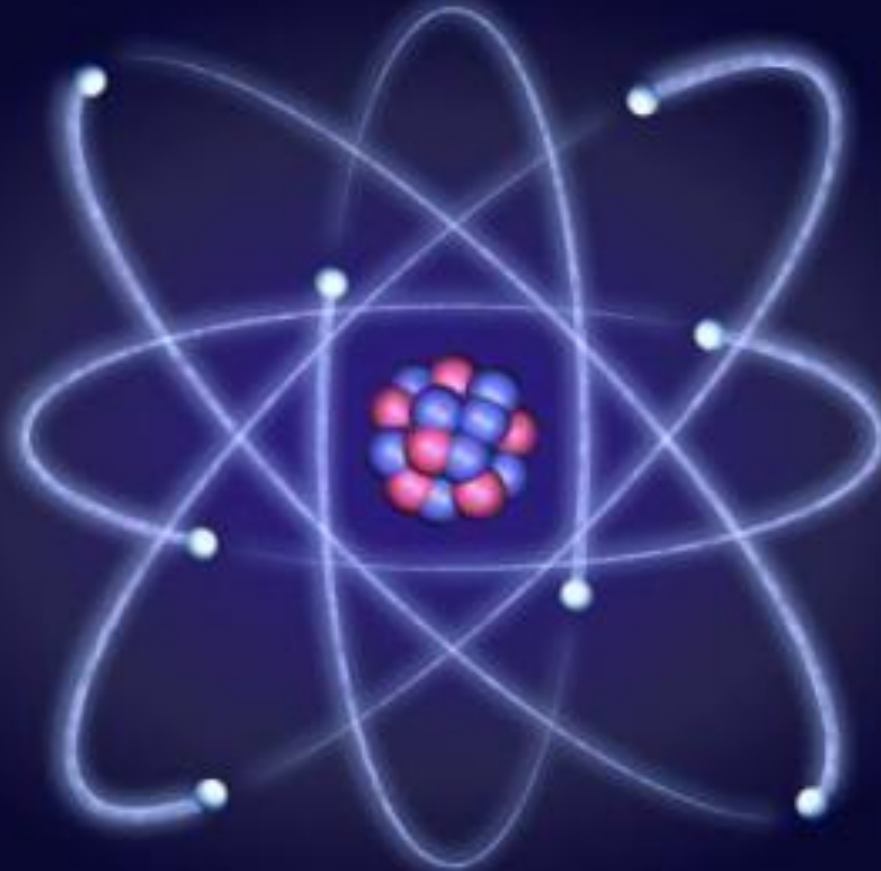


# **Модели атомов**

**Резерфорд пришел к выводу - положительный заряд атома сосредоточен в очень малом объеме в центре атома, а не распределен по всему атому, как в модели Томсона.  
Резерфорд предложил ядерную («планетарную») модель атома**

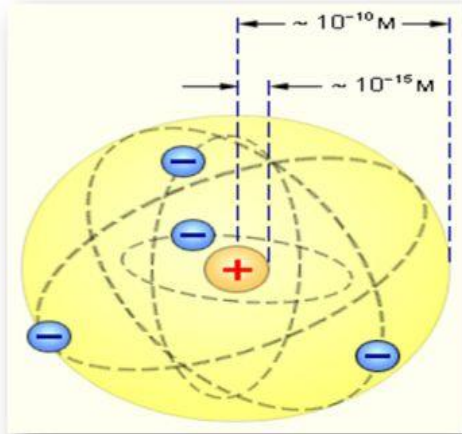


# Планетарная модель атома



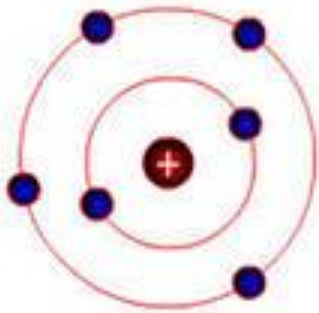
# Модели атомов

## Модель Резерфорда



**Атомы любого элемента состоят из положительно заряженной части - ядра. Размеры ядра малы, по сравнению с размерами самого атома.**

**\*В состав ядра входят положительно заряженные частицы – протоны ( позднее было установлено, что и нейтральные нейтроны). В ядре сконцентрирована вся масса атома.**

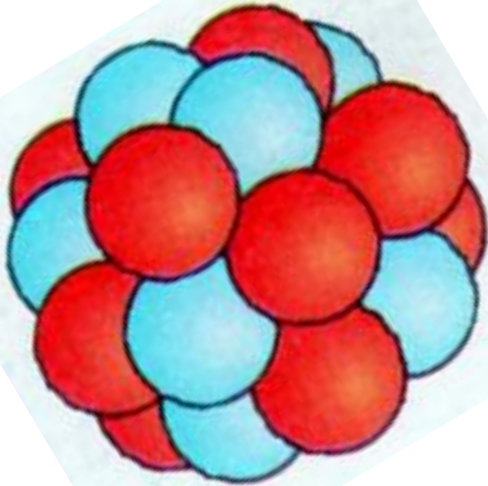


МОДЕЛЬ АТОМА УГЛЕРОДА

**\*Вокруг ядра вращаются электроны, образующие так называемую**

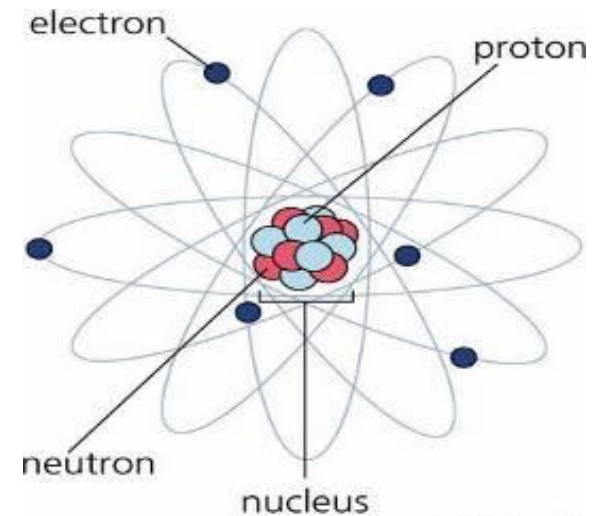
# Ядерные силы

## Ядерные реакции



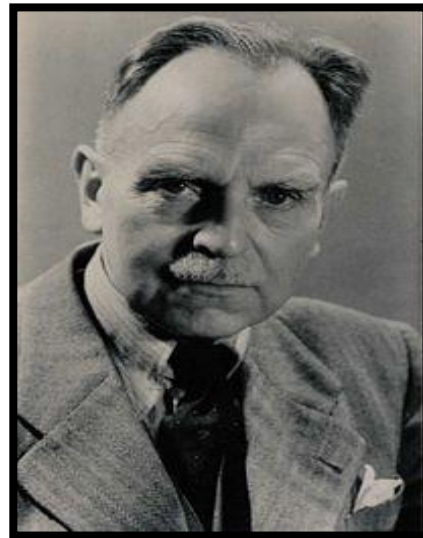
*Ядерные силы (сильное взаимодействие)-силы, действующие между нуклонами в ядре и обеспечивающие существование устойчивых ядер*

**Являются силами притяжения**  
**Короткодействующие ( $\sim 2 \cdot 10^{-15} \text{ м}$ )**



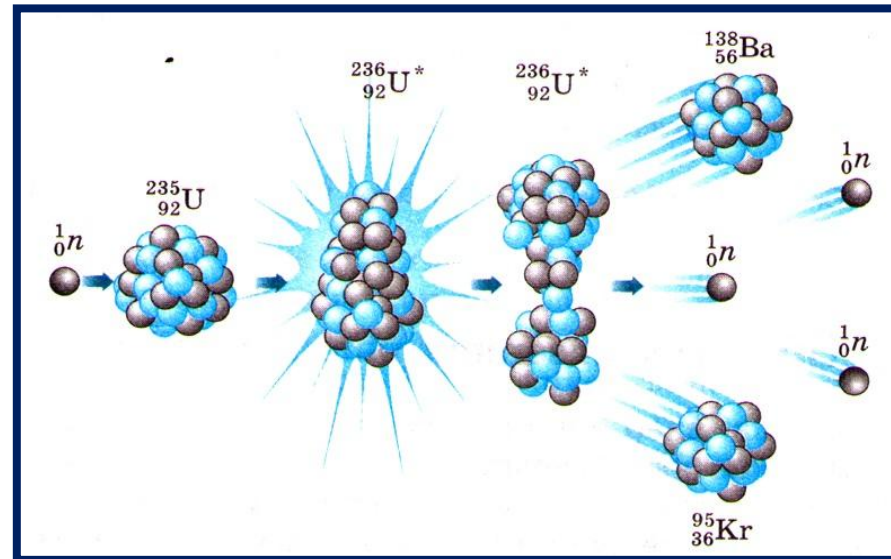
# Деление ядер урана

1939 году немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом было открыто деление ядер урана. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы



Штрассман  
(1902-1980)

Отто Ган  
(1879-1968)

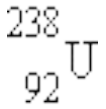


Модель деления ядер урана при  
бомбардировке нейтроном

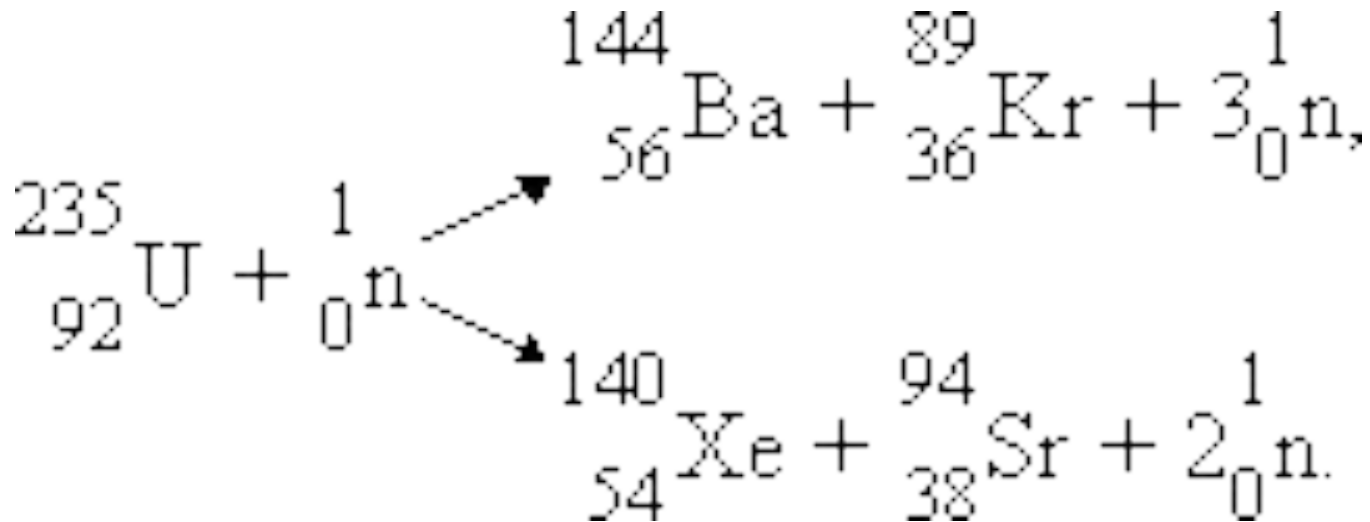


# Деление ядер урана

В природе встречается два вида изотопа урана:  
(99,3 %)  ${}_{92}^{235}\text{U}$  и (0,7 %)  ${}_{92}^{238}\text{U}$

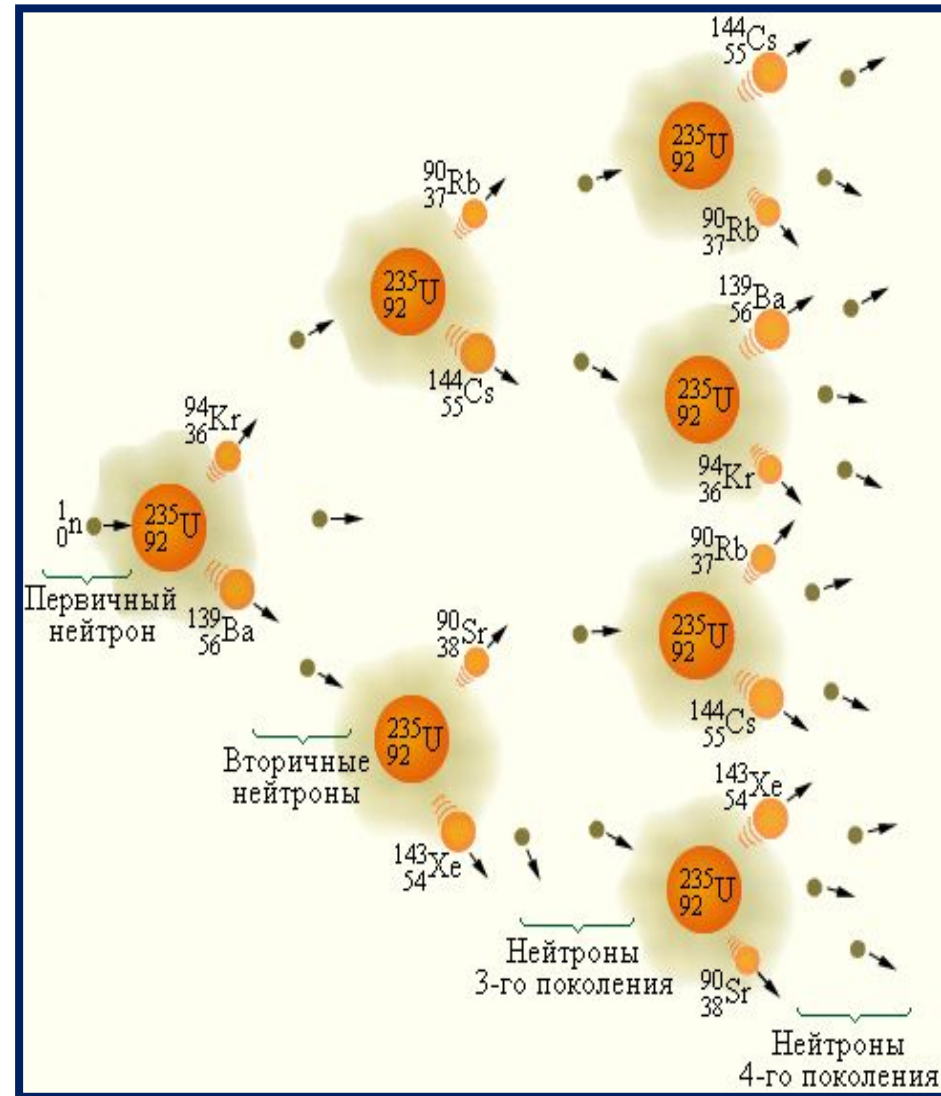


Две наиболее типичные реакции деления этого ядра имеют вид:

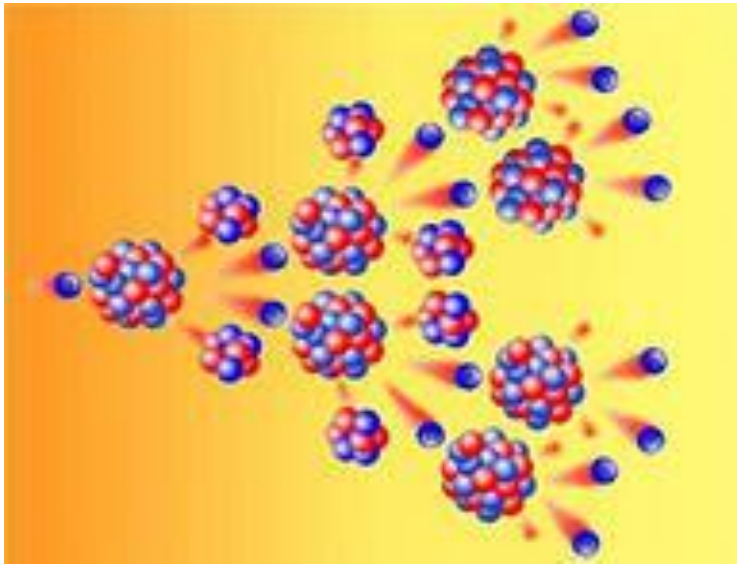


# Деление ядер урана

При делении ядра урана-235, освобождается 2 или 3 нейтрона. При благоприятных условиях эти нейтроны могут попасть в другие ядра урана и вызвать их деление. На этом этапе появятся уже от 4 до 9 нейтронов, способных вызвать новые распады ядер урана и т. д. Такой лавинообразный процесс называется цепной ядерной реакцией.



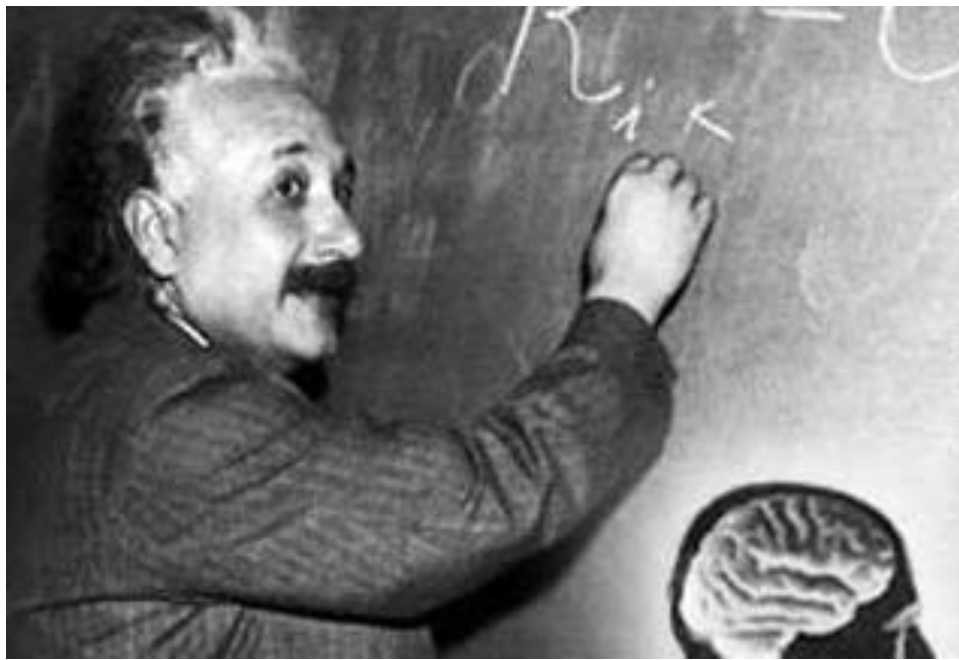
# **Деление ядер урана**



**. Реакция деления ядер урана идет с выделением энергии в окружающую среду**

**Энергия, заключенная в ядрах атомов колоссальна! При полном делении всех ядер, имеющихся в 1г урана, выделилось бы столько же энергии, сколько выделяется при сгорании 2,5 т нефти.**





**Альберт Эйнштейн сравнил  
открытие радиоактивности с  
открытием огня, так как считал, что и  
огонь и радиоактивность –  
одинаково крупные вехи в истории  
цивилизации.**

# Влияние радиоактивного излучения на живые организмы

Утром 6 августа 1945 года американский бомбардировщик B-29 «Enola Gay» (командир экипажа — полковник Пол Тиббетс) сбросил на японский город Хиросима атомную бомбу «Little Boy» («Малыш»). Три дня спустя атомная бомба «Fat Man» («Толстяк») была сброшена на город Нагасаки.



# **Влияние радиоактивного излучения на живые организмы**

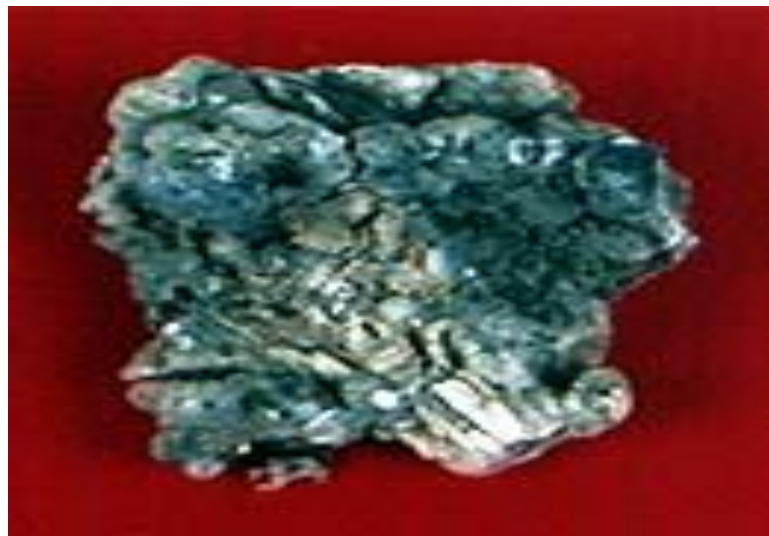
**Считается, что 140000 человек умерло в Хиросиме от взрыва и его последствий; аналогичная оценка для Нагасаки**



**Глазной зрачок жертвы ядерной бомбардировки, получившей радиационную катаракту.**

# **Влияние радиоактивного излучения на живые организмы**

**Ущерб, нанесённый Нагасаки атомной бомбардировкой, не поддаётся описанию. На расстоянии между 1 км и 2 км от эпицентра около 80% домов обрушились и сгорели, и когда дым рассеялся, всё вокруг было усеяно трупами. О территории в радиусе 2 км от эпицентра говорят как о "зоне эпицентра".**



**Найдено около эпицентра: кости человеческой руки, застывшие в оплавленном куске стекла**



# **Влияние радиоактивного излучения на живые организмы**



**Этот сожжённый заживо мальчик, с руками, как будто в агонии скрещёнными на груди, был среди мобилизованных учащихся в районе Ивакана (Iwakana). Он был ничем не защищённый от взрыва,**



**Келоидные рубцы на теле человека, находившегося в 1,6 км от эпицентра**



# **Влияние радиоактивного излучения на живые организмы.**



**Поздние медицинские последствия атомной бомбардировки включают келоидные рубцы, "атомную" катаракту, лейкемию и другие раковые заболевания и вызванную внутриутробным облучением микроцефалию**



# Атомные электростанции

- **Казалось бы, АЭС очень выгодные станции! Но вся беда в том, что в случае аварии их радиоактивное топливо попадает в окружающую среду, вызывая смертельно опасную для человека лучевую болезнь и заражая местность на 300 лет.**



**АЭС оказались небезопасными.**

**До Чернобыльской аварии самой тяжелой в ядерной энергетике считалась авария 1979 года на американской АЭС Тримайл – Айленд близ г.Гаррисберга**

**Зараженную территорию обносят колючей проволокой, она становится непригодной для жизни.**



# Последствия Чернобыля...

- Лучевая болезнь
- Бесплодие
- Генетические мутации
- Поражения органов зрения
- Поражения нервной системы
- Ускоренное старение организма
- Нарушение психического и умственного развития
- Раковые заболевания



# **Самыми большими и мощными реакторами на нашей планете являются: Фукусима I и Фукусима II в Японии.**



*Причиной разрушения АЭС послужили землетрясение и цунами, обрушившиеся на Японию.*

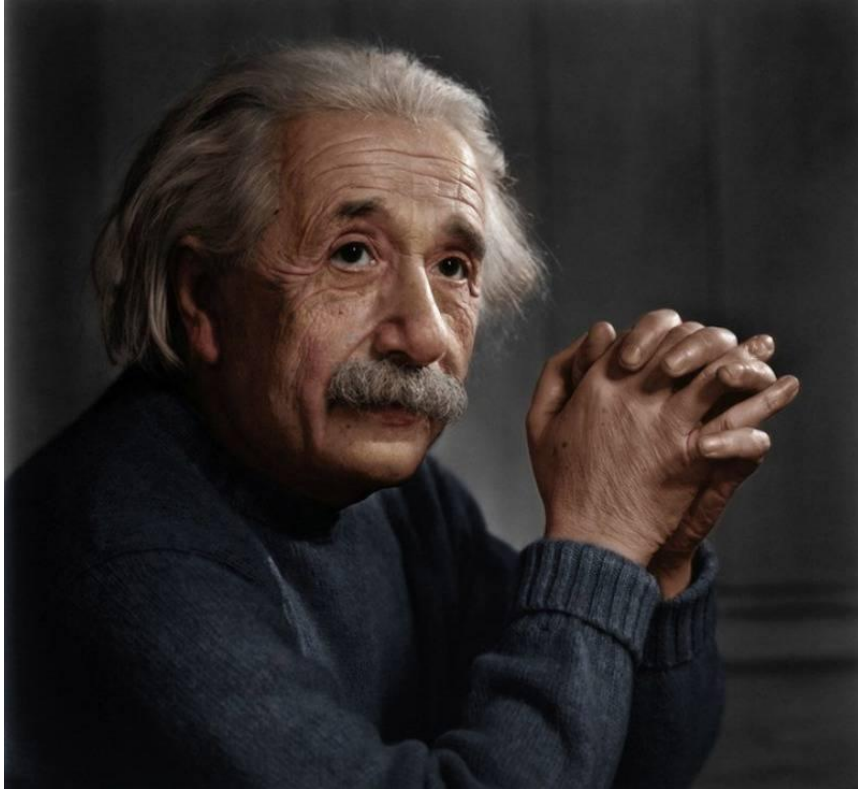
*Это знак радиационной опасности. Никогда не входите в помещения, имеющие такой*

*Никогда не пользуйтесь приборами с таким знаком! Если вы случайно встретите бесхозные приборы или устройство с таким знаком, обязательно поставьте об этом в известность органы санитарного надзора или полицию!*

*Рентгеновские обследования проходите не чаще 2-х раз в год!*



## **А. Эйнштейн:**



**«Обнаруженная сила урана угрожает цивилизации и людям не больше, чем когда мы зажигаем спичку. Дальнейшее развитие человечества зависит не от уровня технических достижений, а от его моральных принципов».**