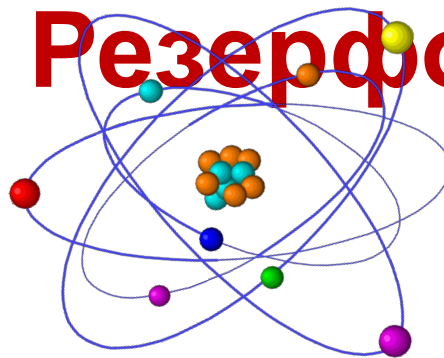




**"Радиоактивность
как
свидетельство
сложного
строения атомов.
Модели атомов.
Опыт
Резерфорда"**





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

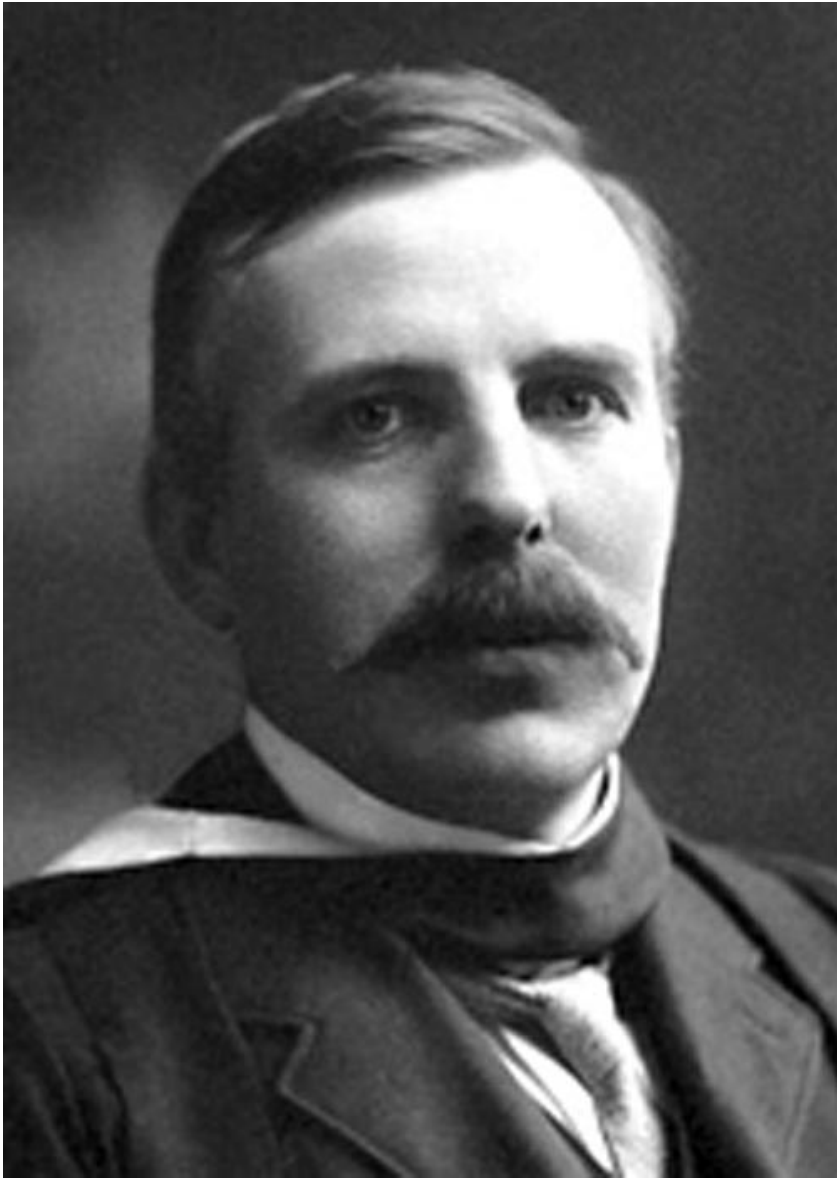
**« Не
существует
ничего,
кроме
атомов»**

Демокрит

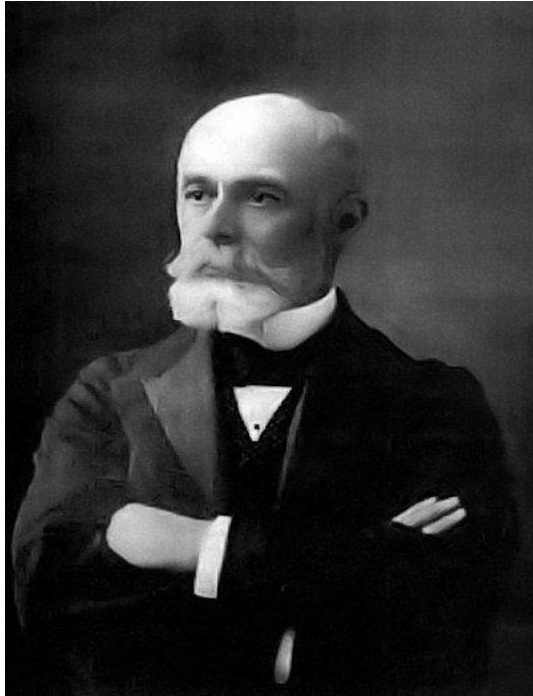
«Начало вселенной-атомы и пустота. Миров бесчисленное множество. Ничего не возникает из небытия, не исчезает в небытие. Атомы бесчисленны по величине и множеству, носятся же они во вселенной, кружась в вихре, и таким образом рождается все сложное: огонь, вода, воздух, земля. Последнее- суть соединения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

**«Науки делятся
на две группы – на
физику и
собиране
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.

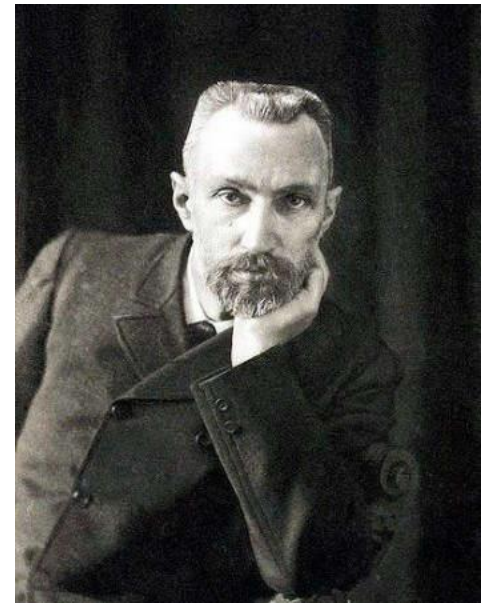
(1852-1908)



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.

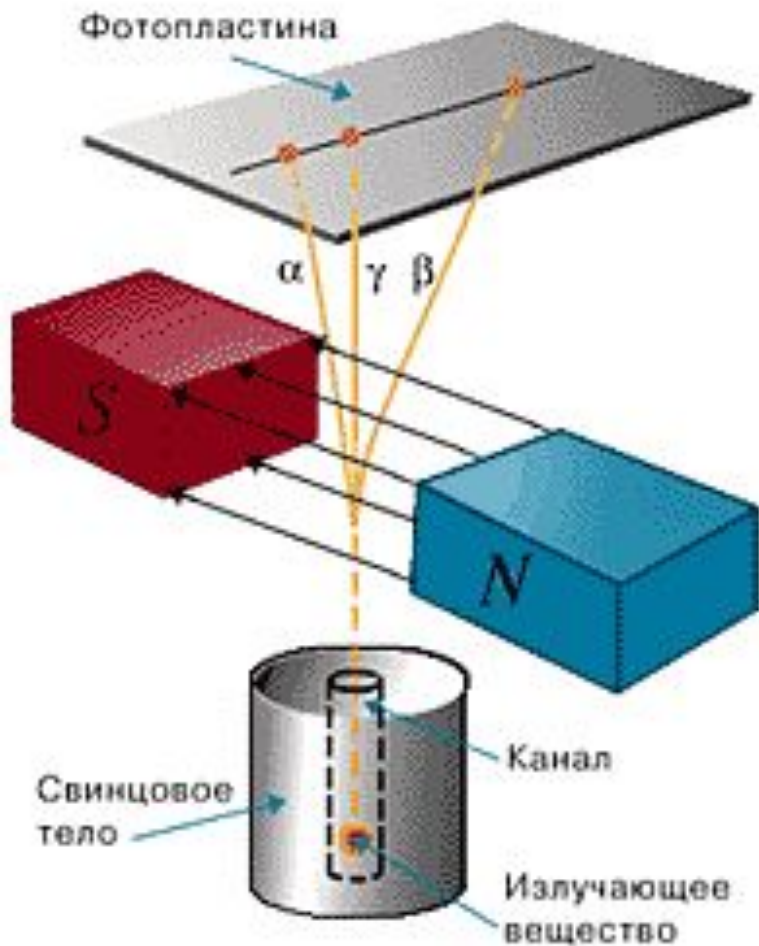
Эрнест Резерфорд

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).

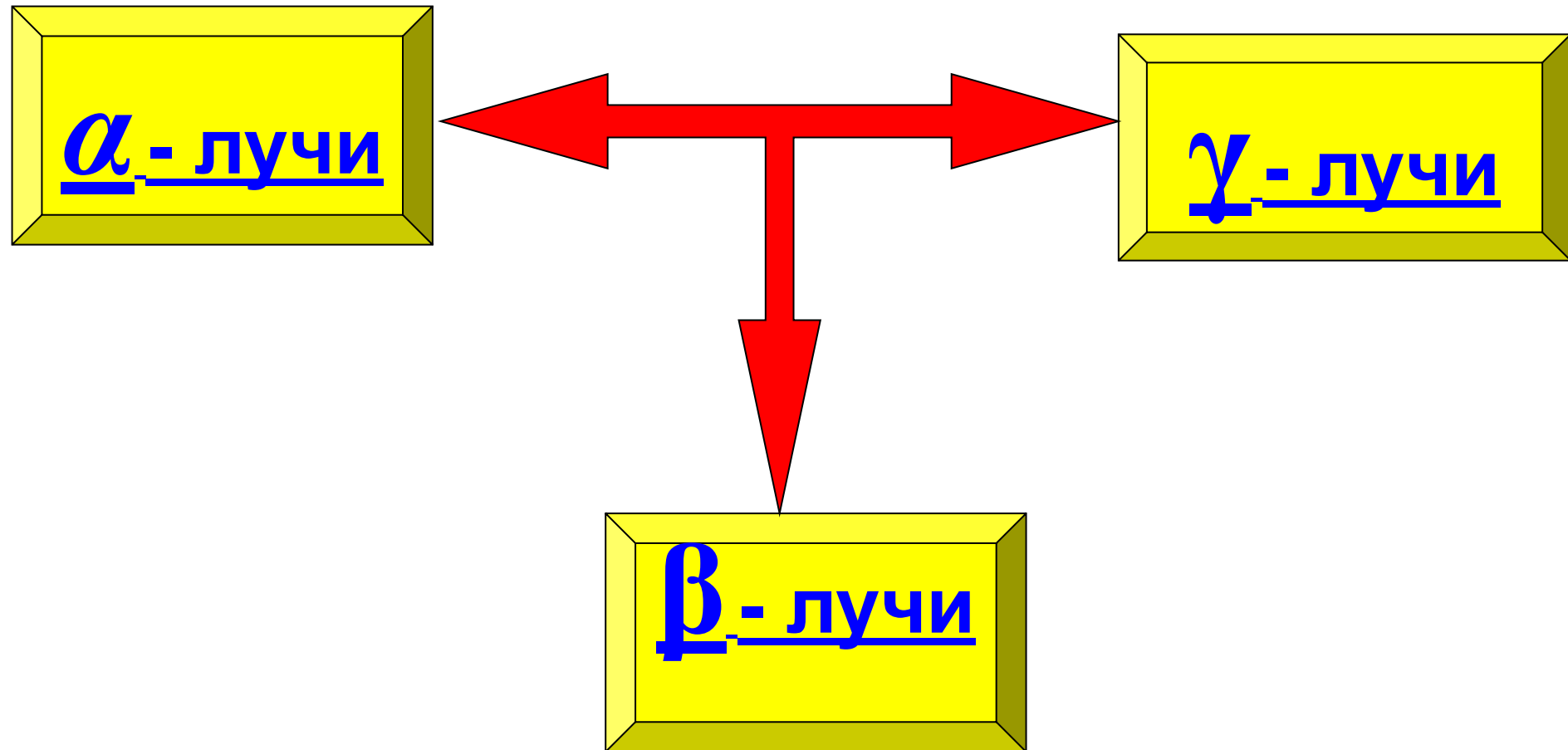


Эксперимент, доказывающий, что атом имеет сложный состав: 1899 год



«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

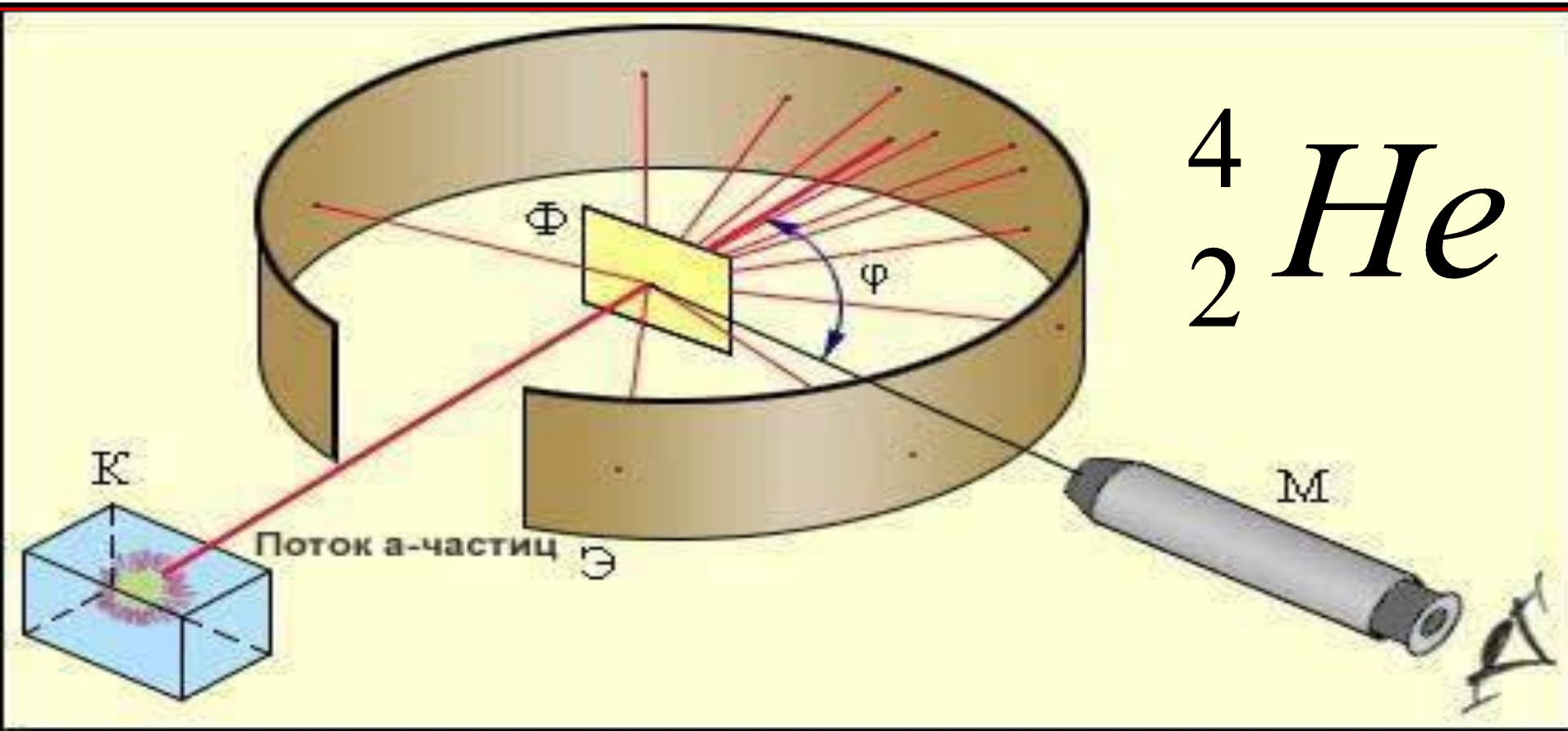
Виды радиоактивного излучения



α - частица

Полностью ионизированный атом химического элемента гелия. Положительно заряжены.

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



β - частица



Представляет
собой –
электрон

Его скорость доходит до 0,99
скорости света.

0
 $-1 e$

Гамма-частицы

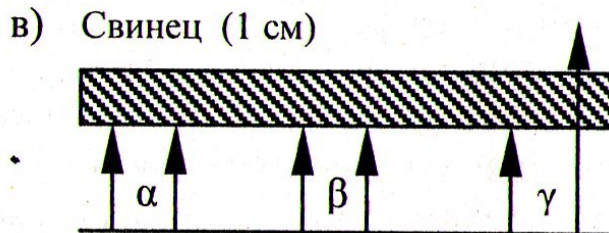
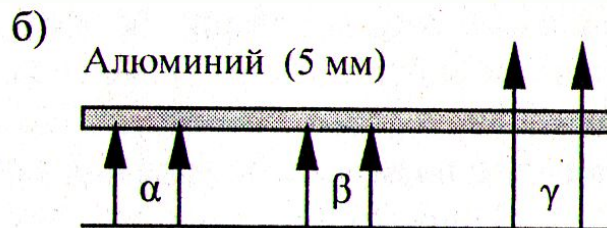
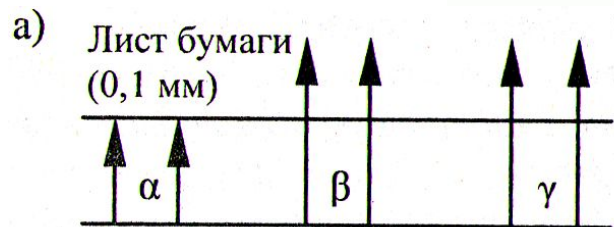
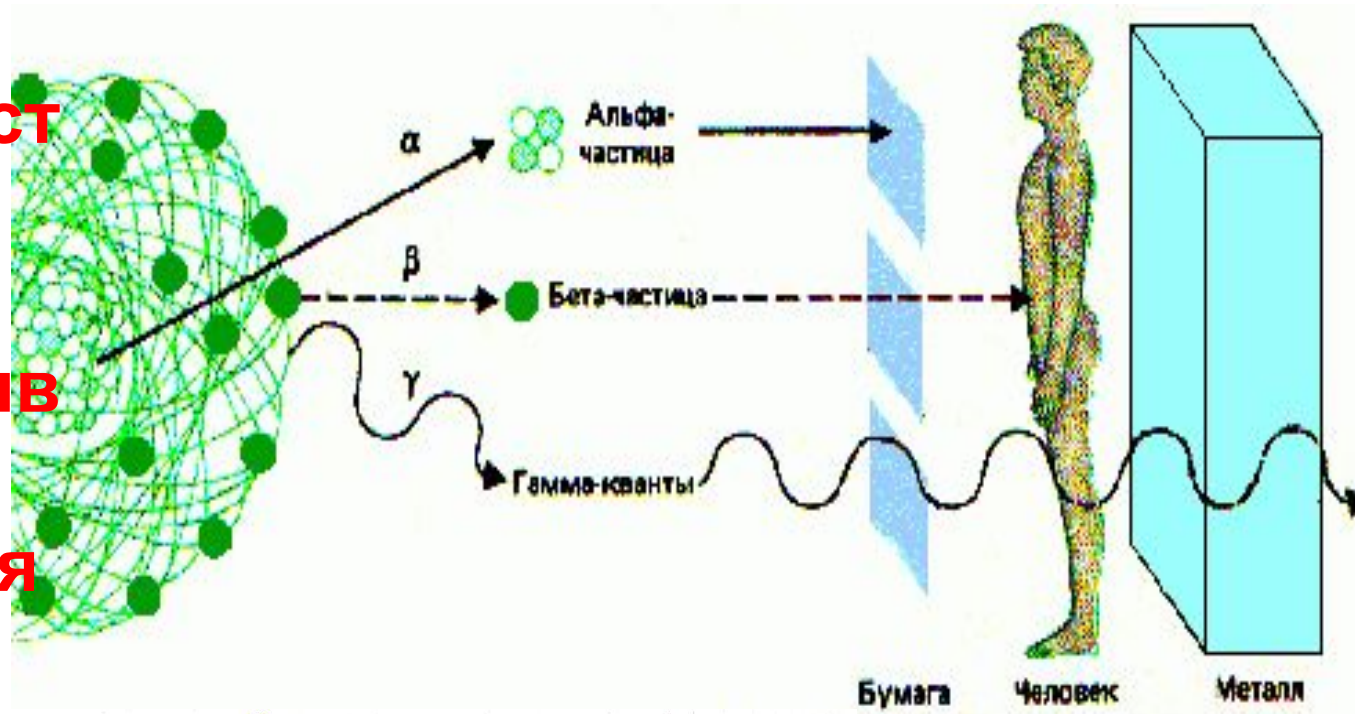


**Вид
электромагнитного
излучения**

**Электромагнитн
ое излучение**

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

Проникающая способность радиоактивного излучения



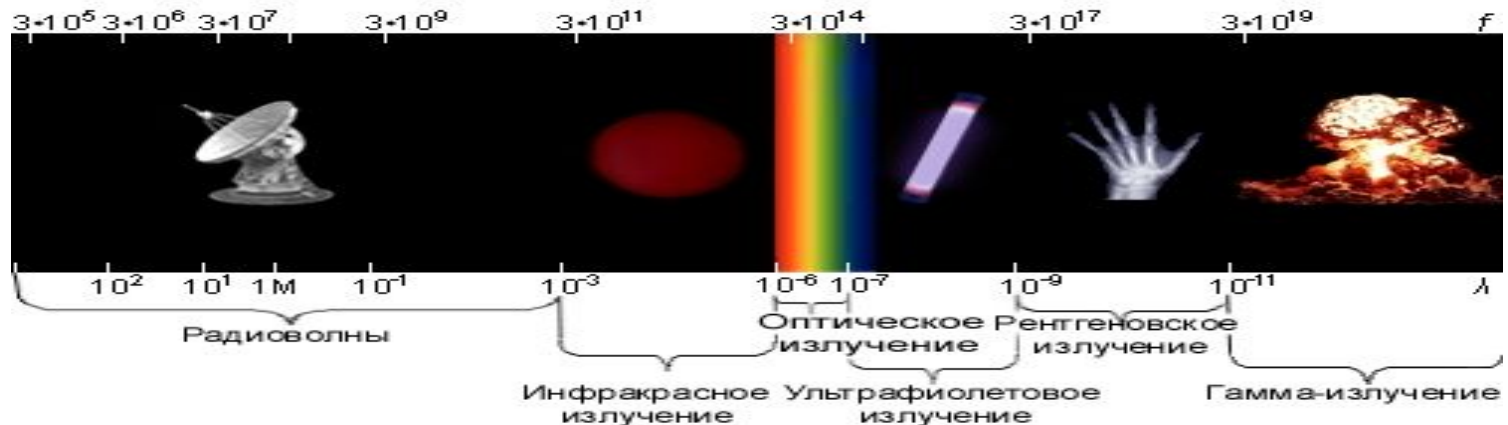
Виды радиоактивного излучения

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

Для β -лучей является непрозрачной алюминиевая пластинка при толщине несколько миллиметров.

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

см.



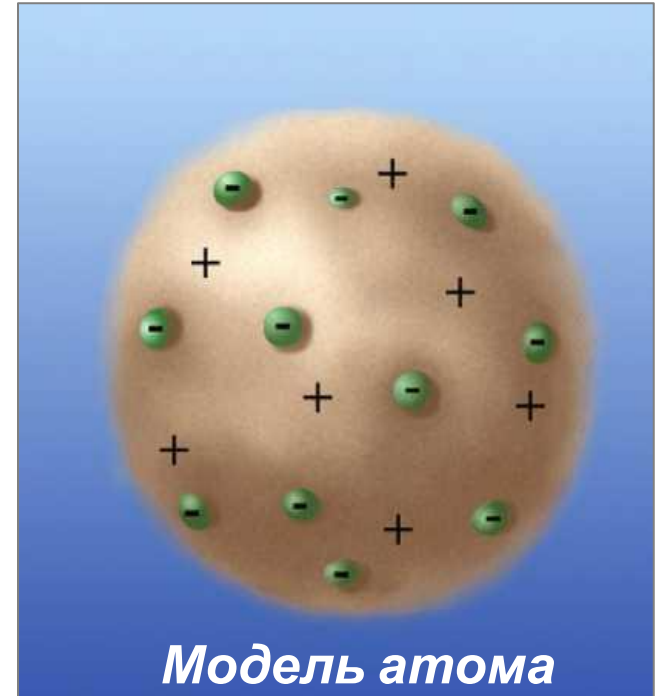
Модели атомов

Модель Томсона

1903 г. Джозеф Джон Томсон предложил модель атома:

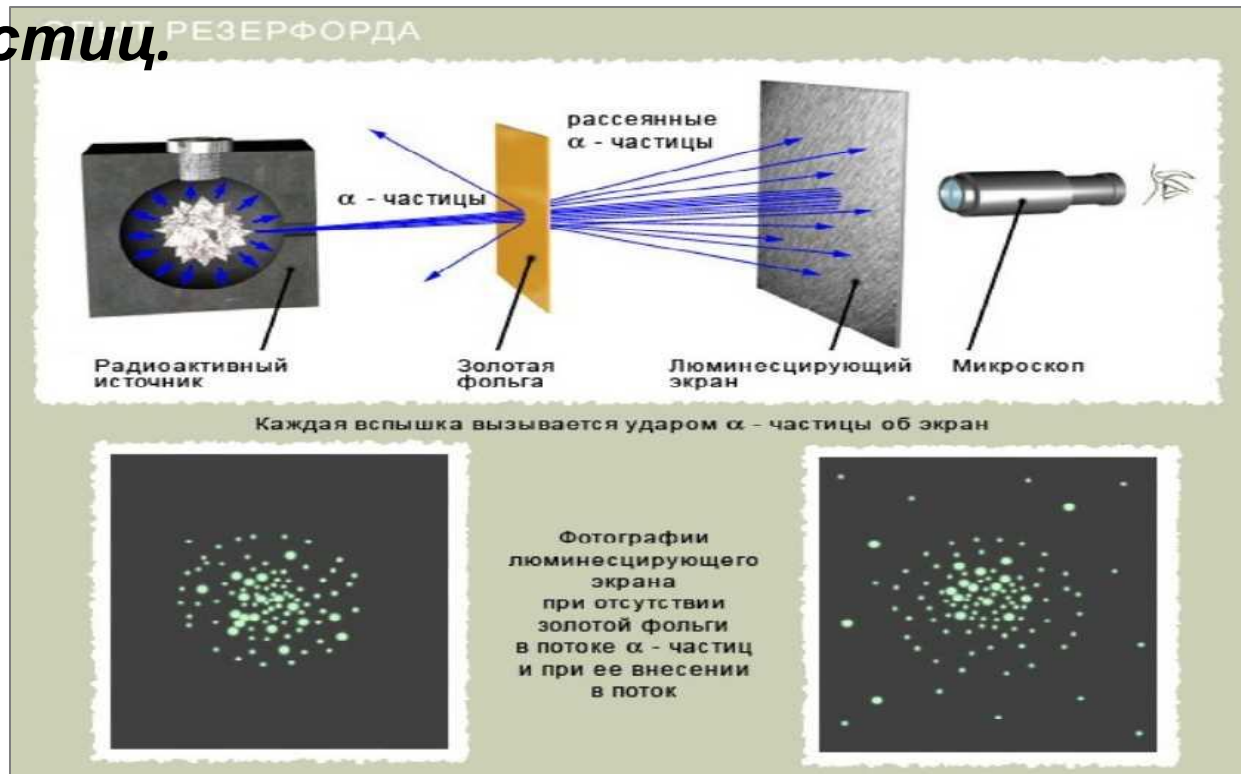
*** атомы представляют однородные шары из положительно заряженного вещества, в котором находятся электроны.**

*** 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

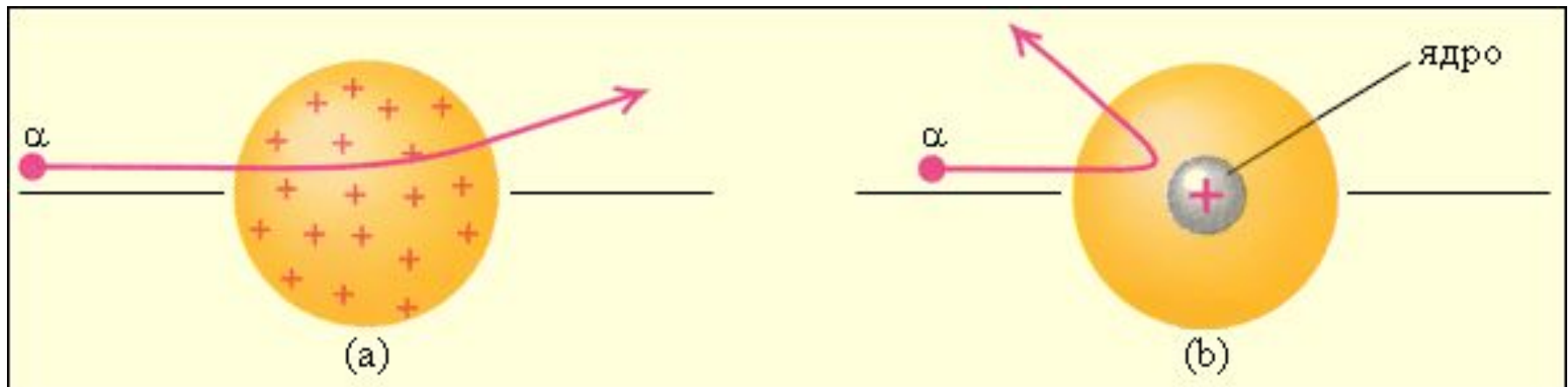
В 1911 г. Резерфорд предложил своим сотрудникам экспериментально проверить состоятельность модели атома Томсона. Если модель атома Томсона соответствует действительности, то, пропуская через очень тонкую металлическую пленку узкий пучок быстрых α -частиц, экспериментаторы не должны обнаружить сколько-нибудь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



Модели атомов

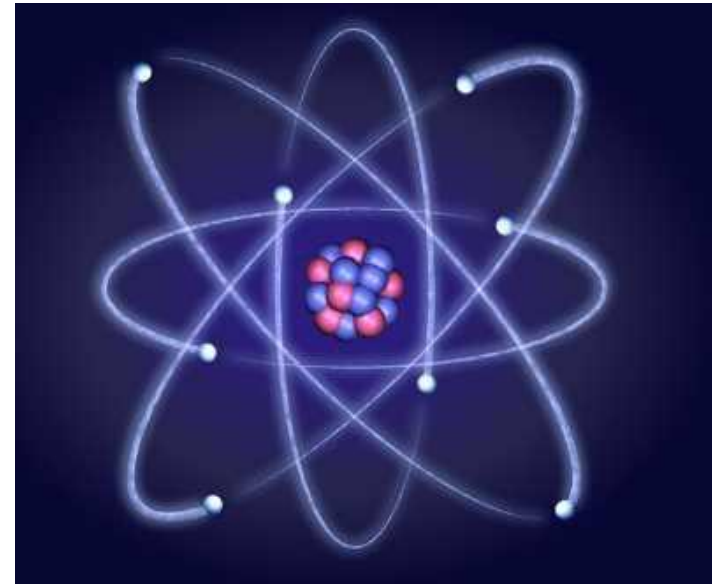
Испытав рассеяние в золотой фольге, α -частицы ударялись затем в экран и регистрировались с помощью микроскопа.

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

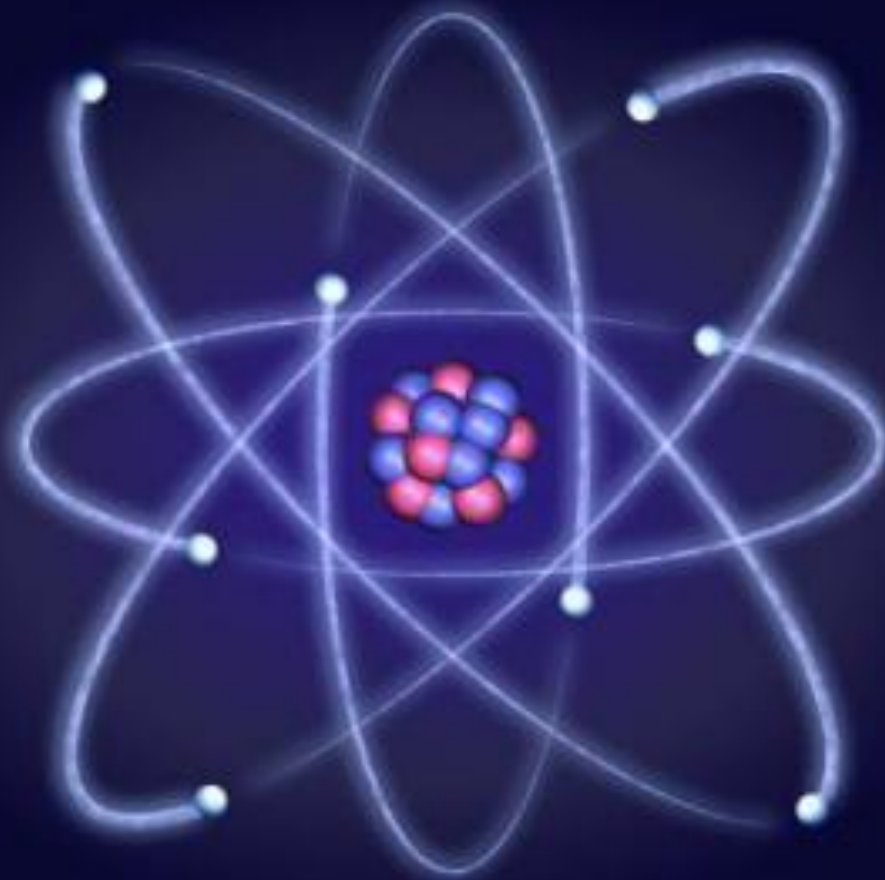


Модели атомов

**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**

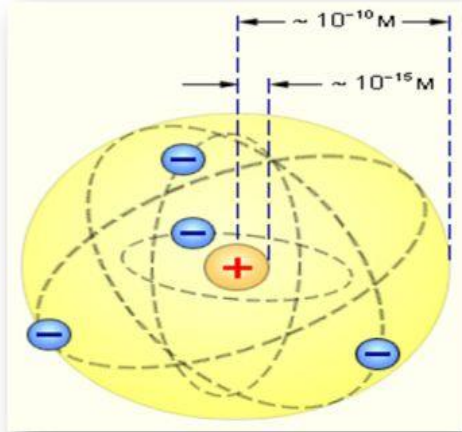


Планетарная модель атома



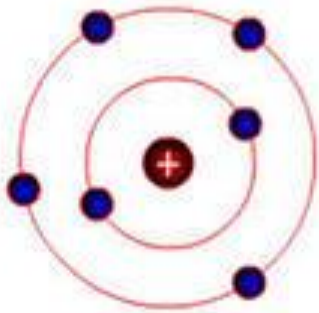
Модели атомов

Модель Резерфорда



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

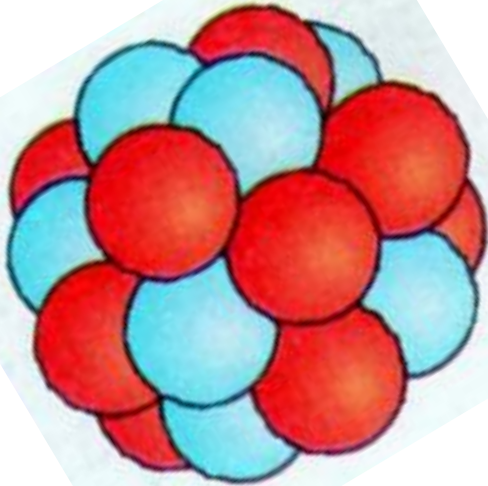
***В состав ядра входят положительно заряженные частицы – протоны (позднее было установлено, что и нейтральные нейтроны). В ядре сконцентрирована вся масса атома.**



МОДЕЛЬ АТОМА УГЛЕРОДА

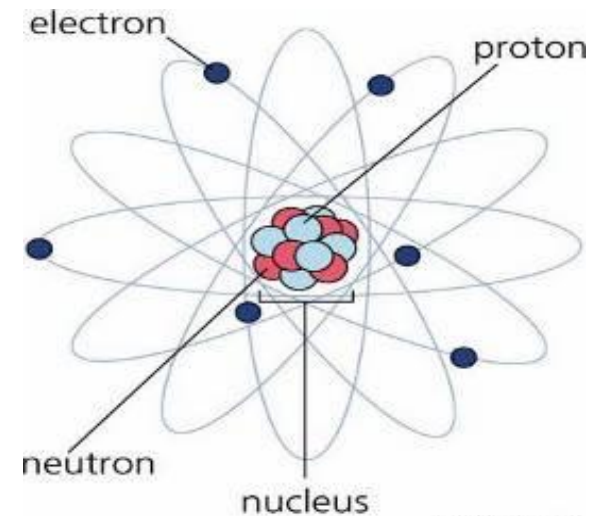
***Вокруг ядра вращаются электроны, образующие так называемую**

Ядерные силы Ядерные реакции



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

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

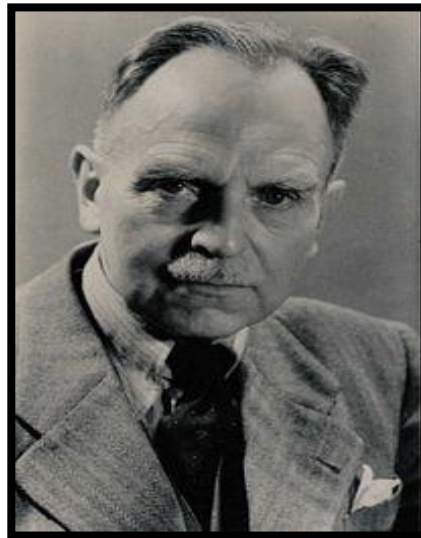


Деление ядер урана

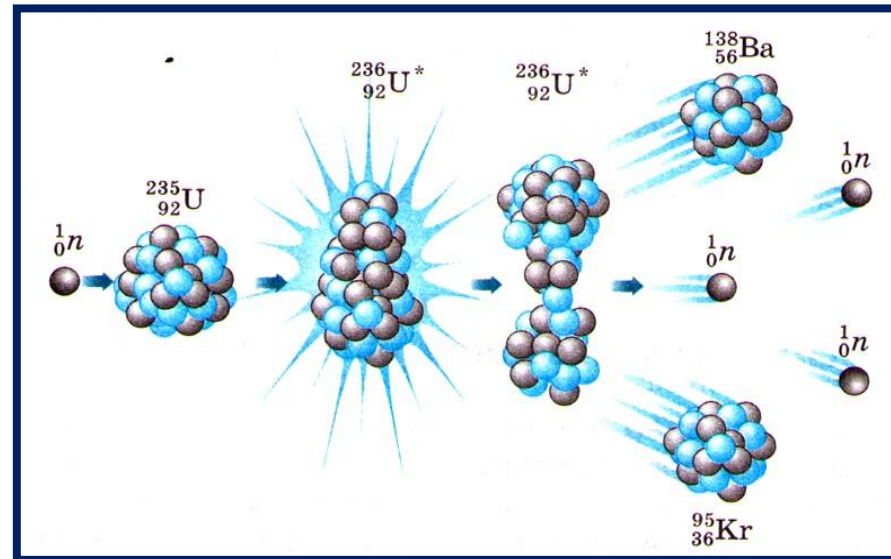
1939 году немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом было открыто деление ядер урана. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы



**Штрассман
(1902-1980)**



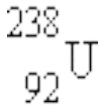
**Отто Ган
(1879-1968)**



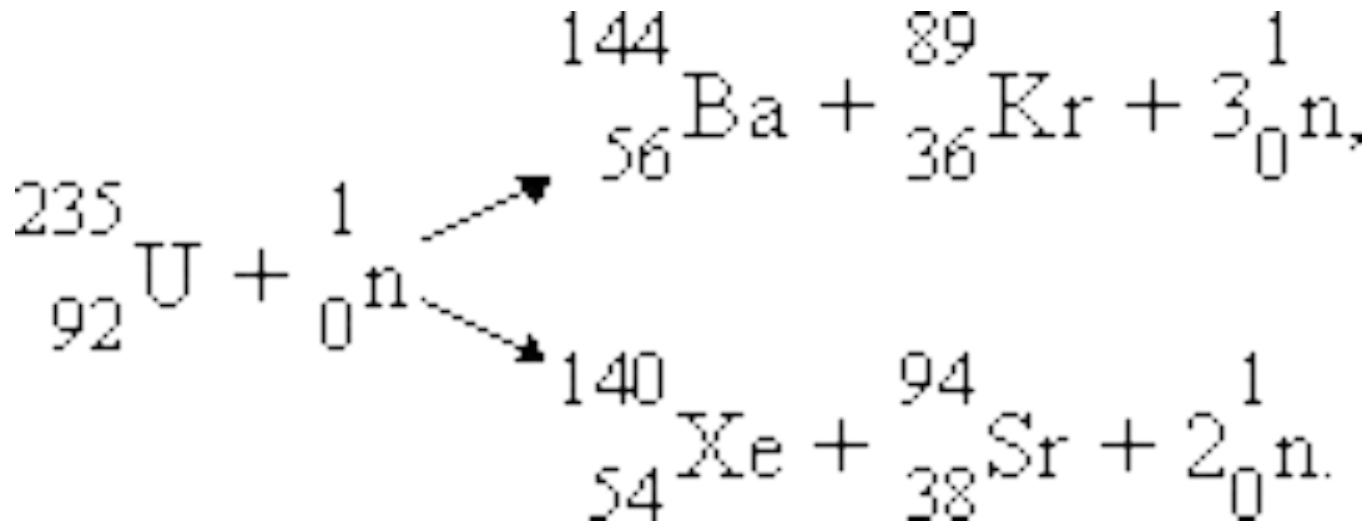
**Модель деления ядер урана при
бомбардировке нейтроном**

Деление ядер урана

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

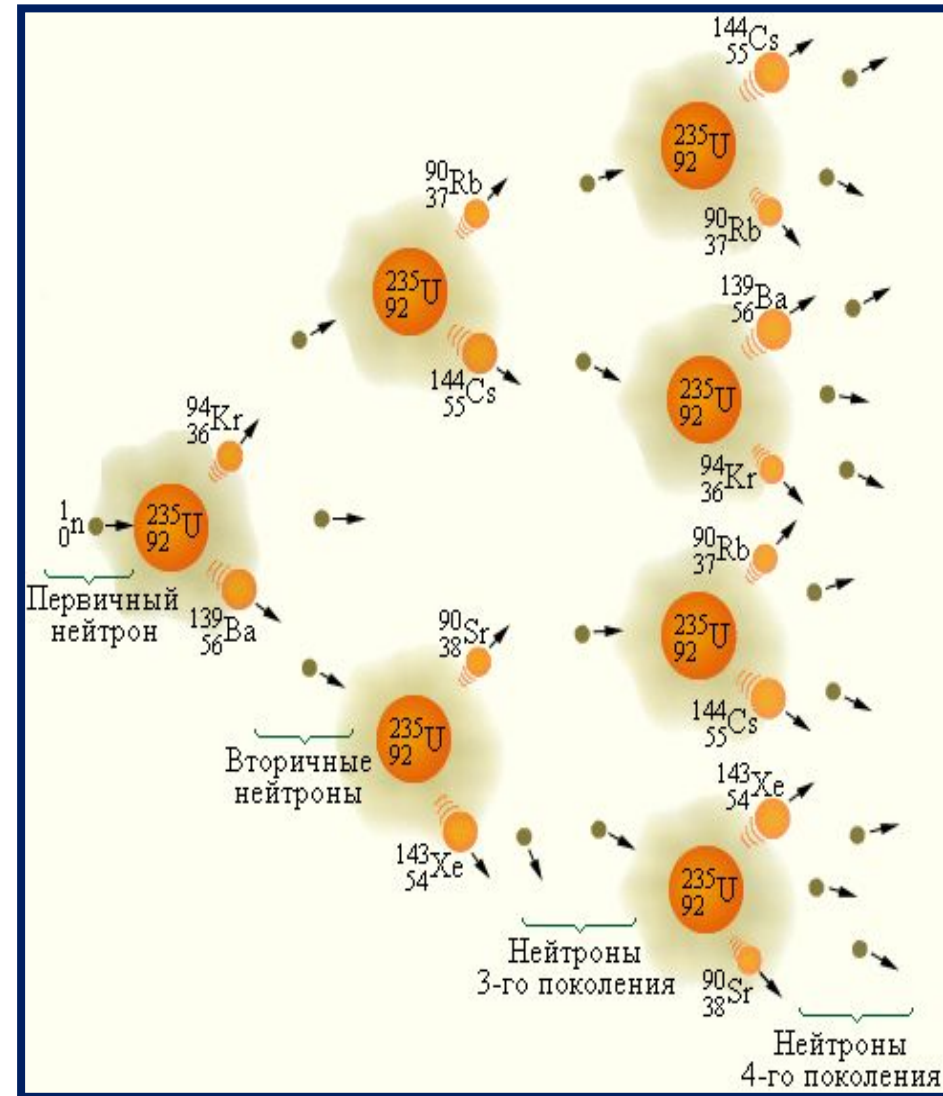


Две наиболее типичные реакции деления этого ядра имеют вид:

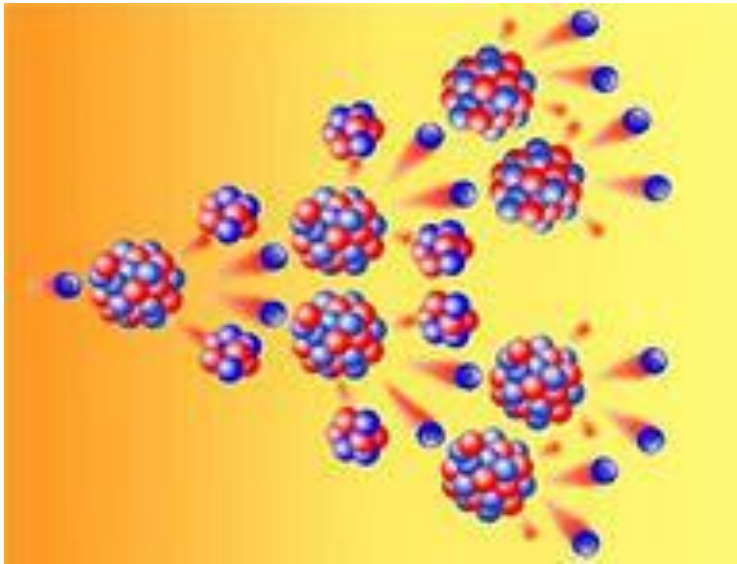


Деление ядер урана

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.



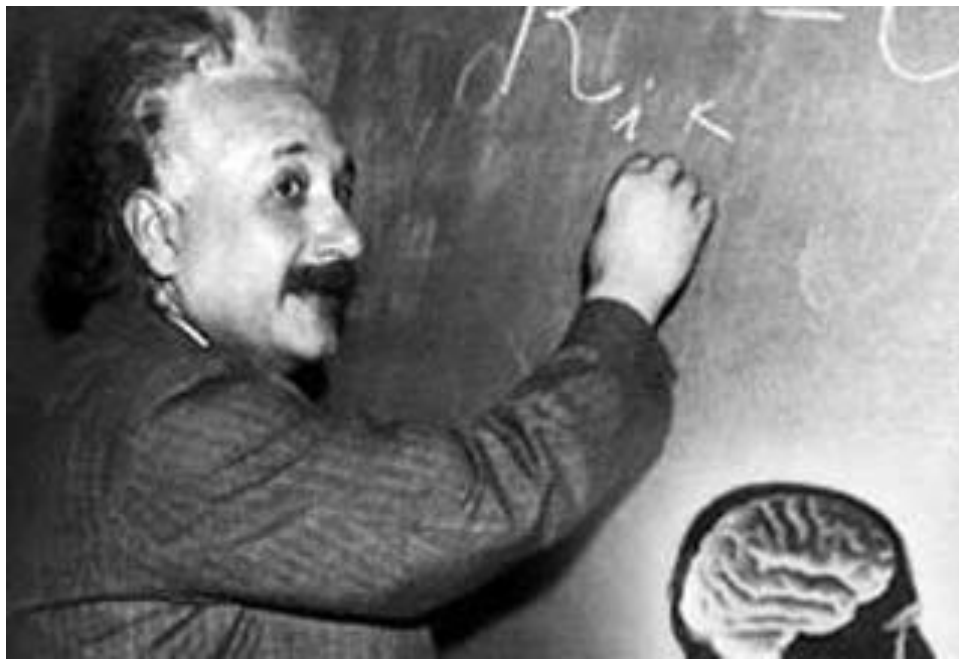
Деление ядер урана



. 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

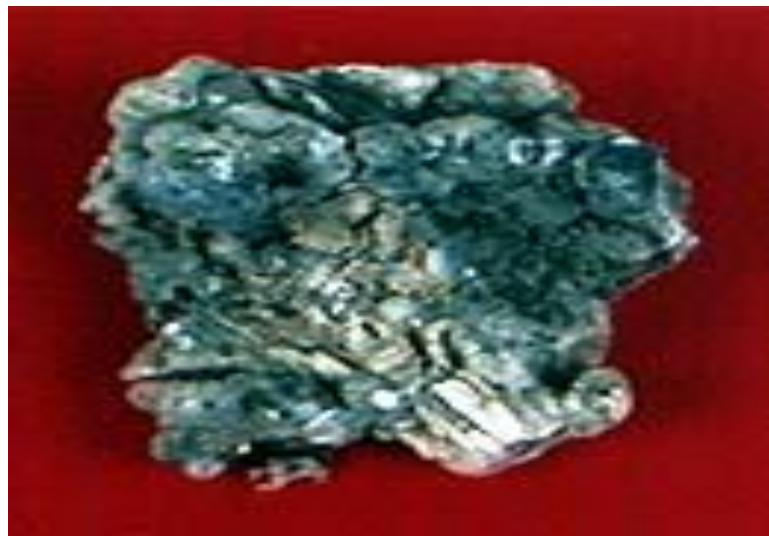
Считается, что 140000 человек умерло в Хиросиме от взрыва и его последствий; аналогичная оценка для Нагасаки



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.

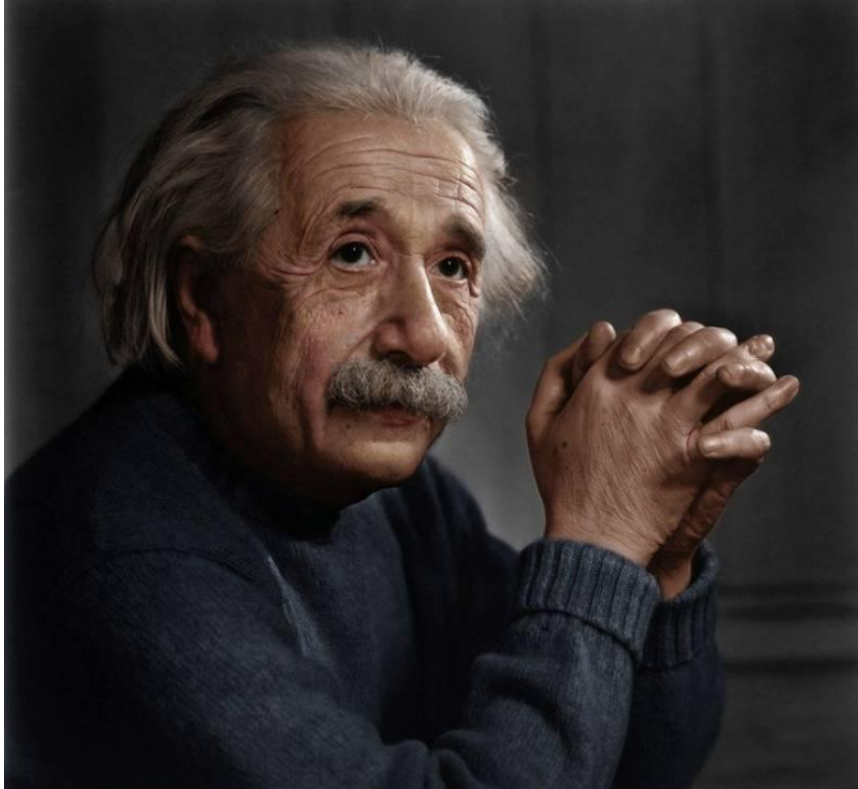
Это знак радиационной опасности. Никогда не входите в помещения, имеющие такой

*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».