

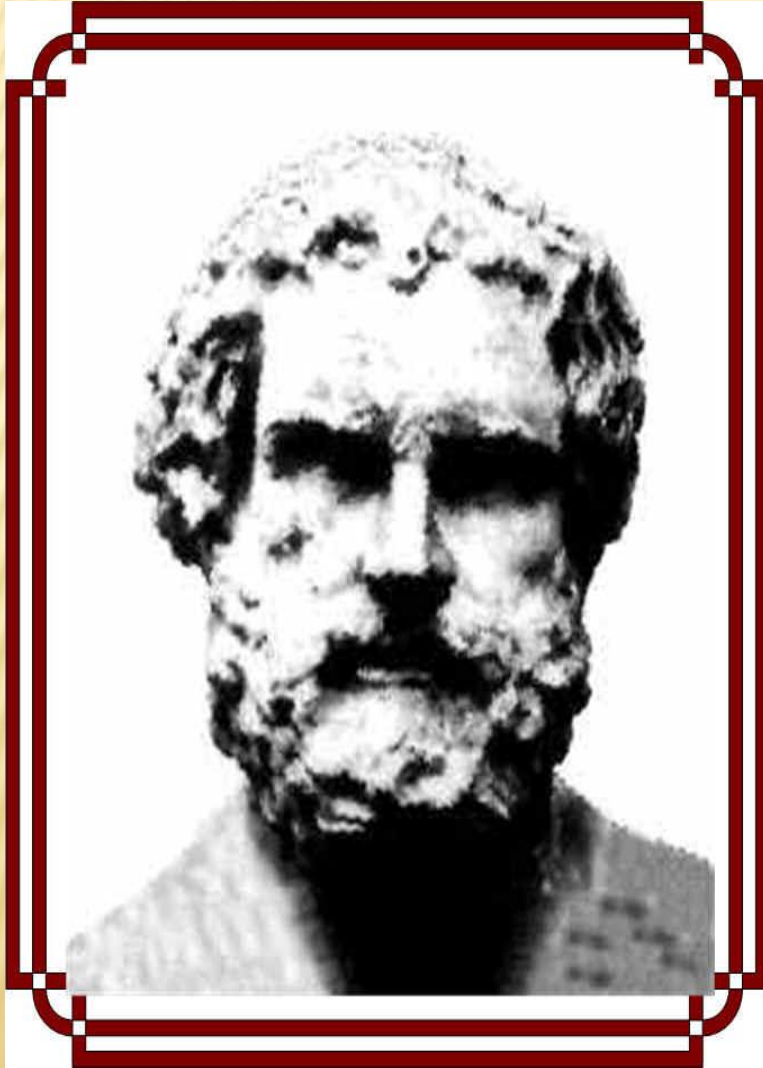
# ФИЗИКА АТОМА, ФИЗИКА ЯДРА.

---

ГБПОУ «Тольяттинский мед.  
колледж»

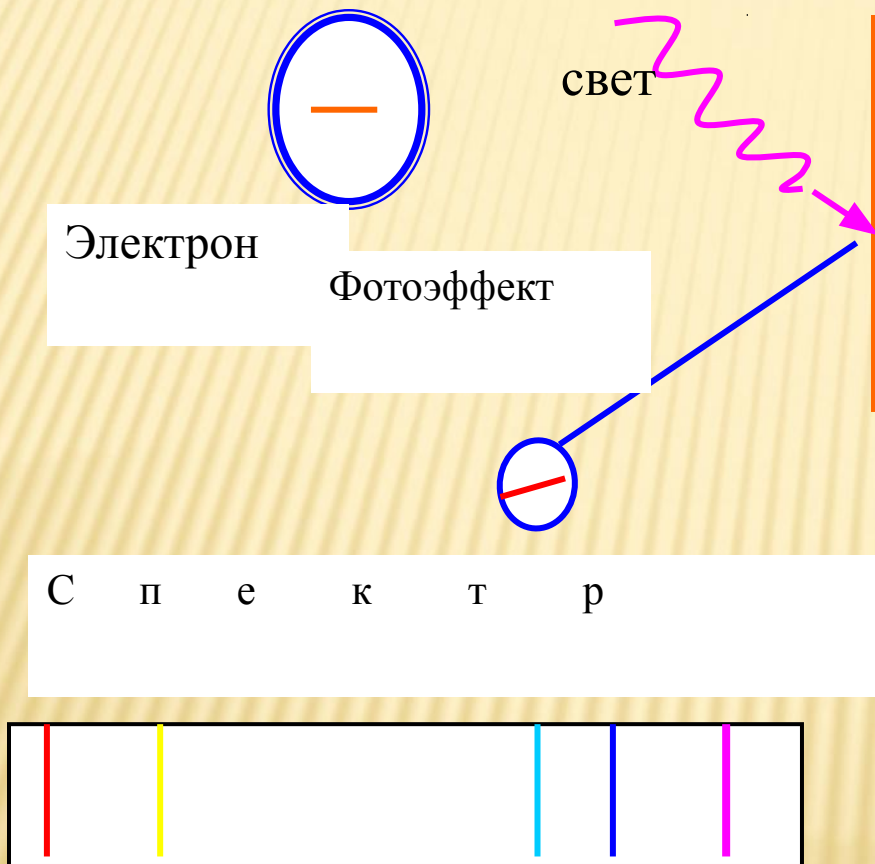
Преподаватель: Думаева М.  
В.

# УЧЕНЫЕ ДРЕВНОСТИ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА



- Древнегреческий ученый **Демокрит** 2500 лет назад считал, что любое вещество состоит из мельчайших частиц, которые впоследствии были названы **«атомами»**, что в переводе на русский язык означает **«неделимый»**
- Долгое время считалось, что атом является неделимой частицей.

# ФАКТЫ, УКАЗЫВАЮЩИЕ НА СЛОЖНОСТЬ СТРОЕНИЯ АТОМА.



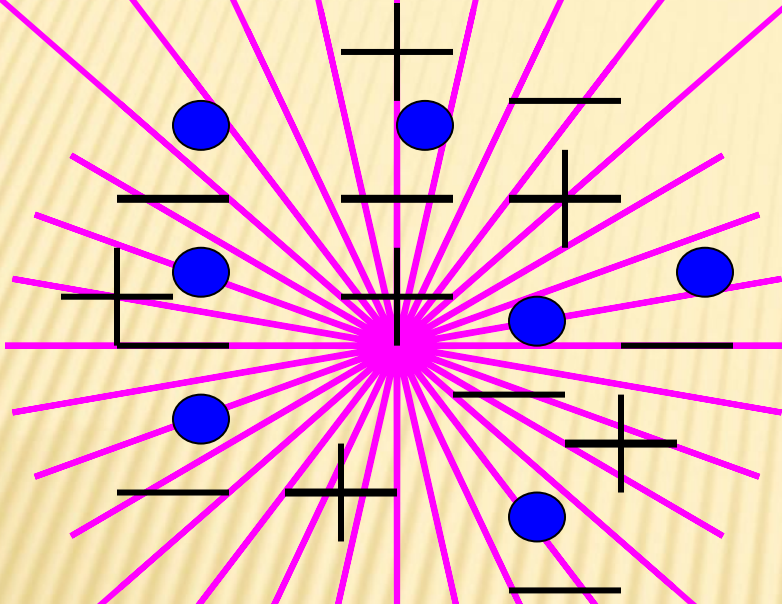
В конце 19-го века появились данные, указывающие на сложность строения атома:

- Открыт электрон
- Открыто явление фотоэффекта
- Открыты линейчатые спектры
- Открыто явление радиоактивности и т.д.



# МОДЕЛИ СТРОЕНИЯ АТОМА

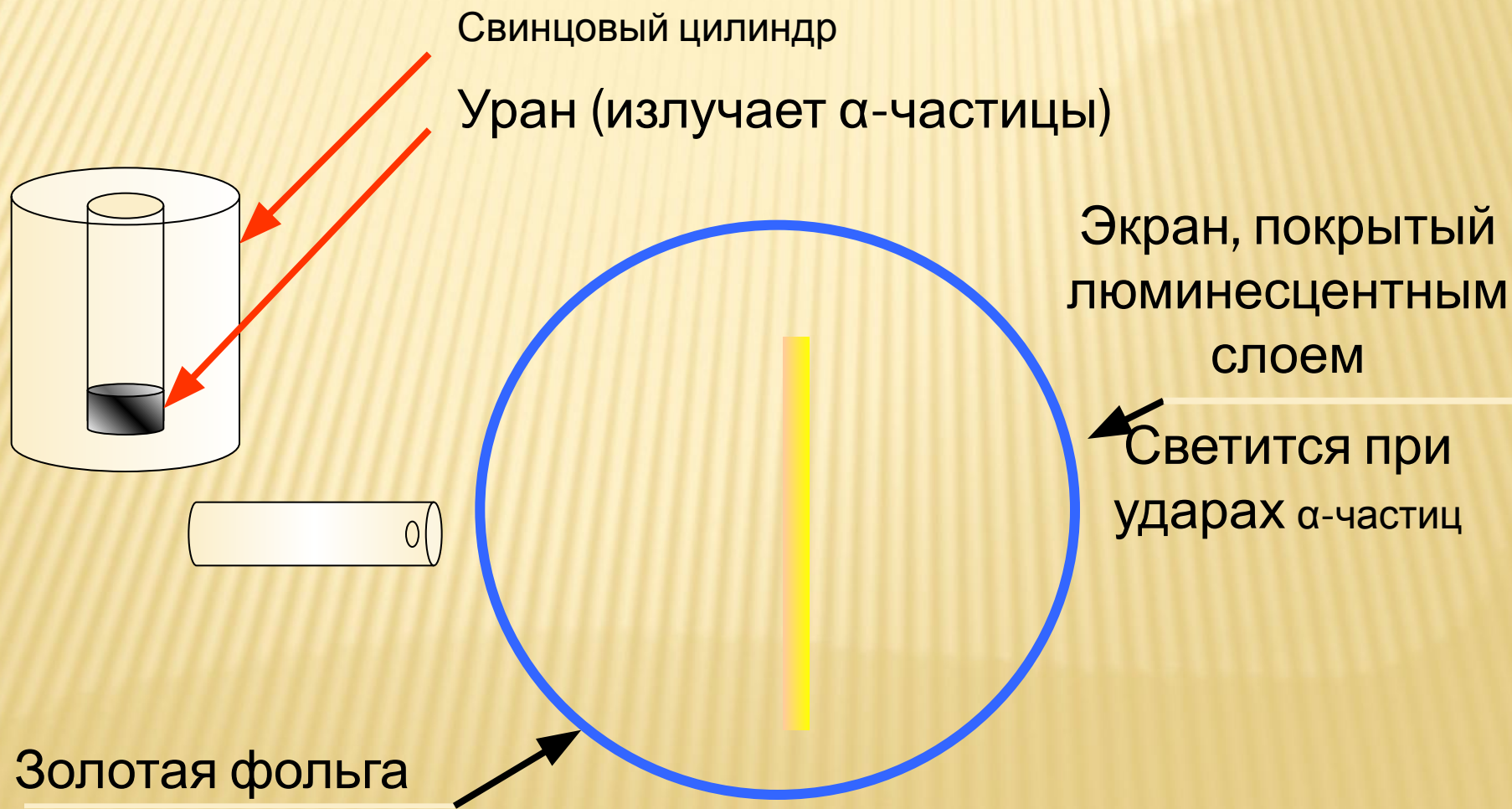
---



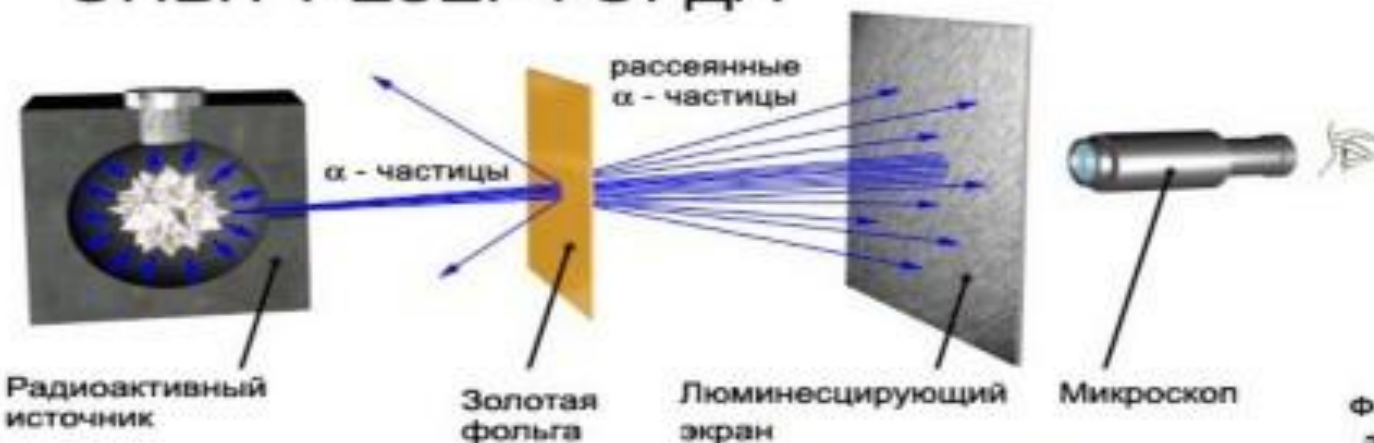
Учеными было предложено множество моделей строения атома. Английский ученый **Томсон** полагал, что атом представляет собой некую положительно заряженную материю, в которую как «изюм» в булочках вкраплены электроны, имеющие отрицательный заряд. Все модели были умозрительными и не являлись результатом проведения эксперимента.

# 1911 год, Эрнест Резерфорд (англ. физик)

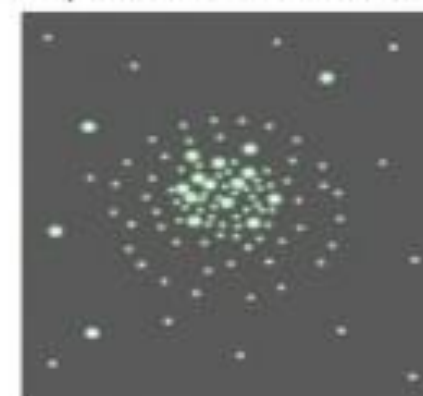
Цель: обнаружить состав атома



# ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α - частиц и при ее внесении в поток



Каждая вспышка вызывается ударом α - частицы об экран

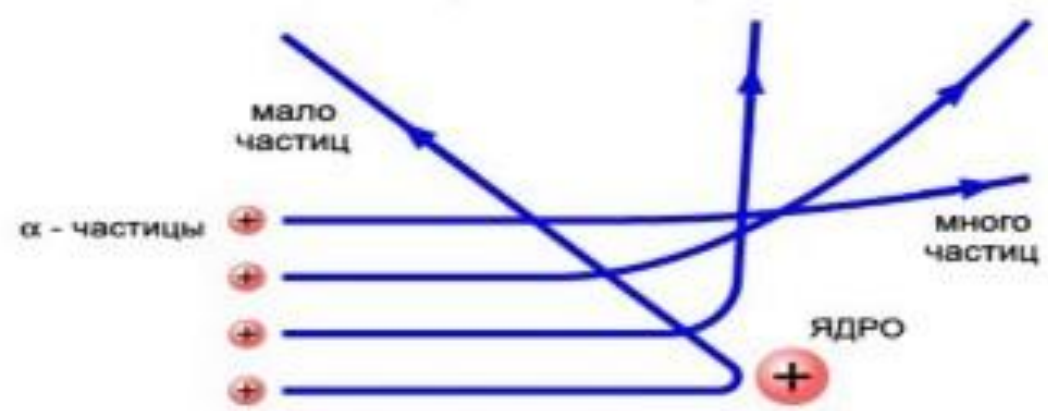
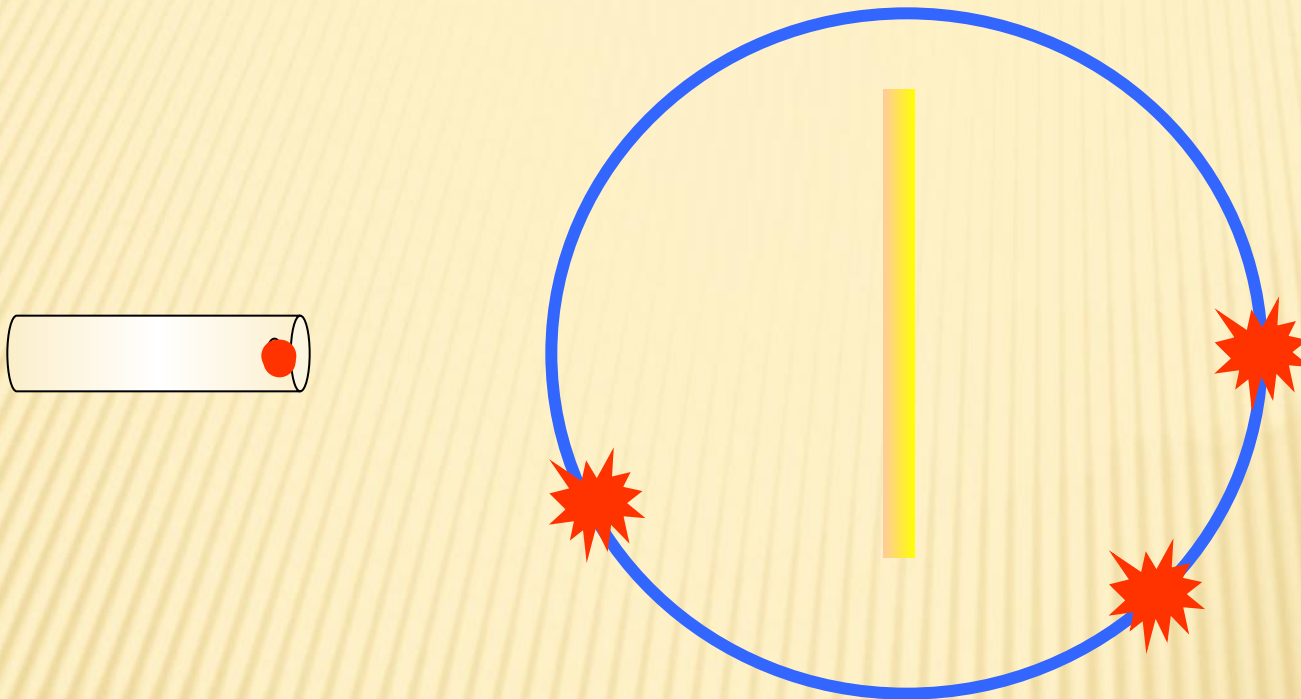


СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ α - ЧАСТИЦ С ЯДРОМ

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ



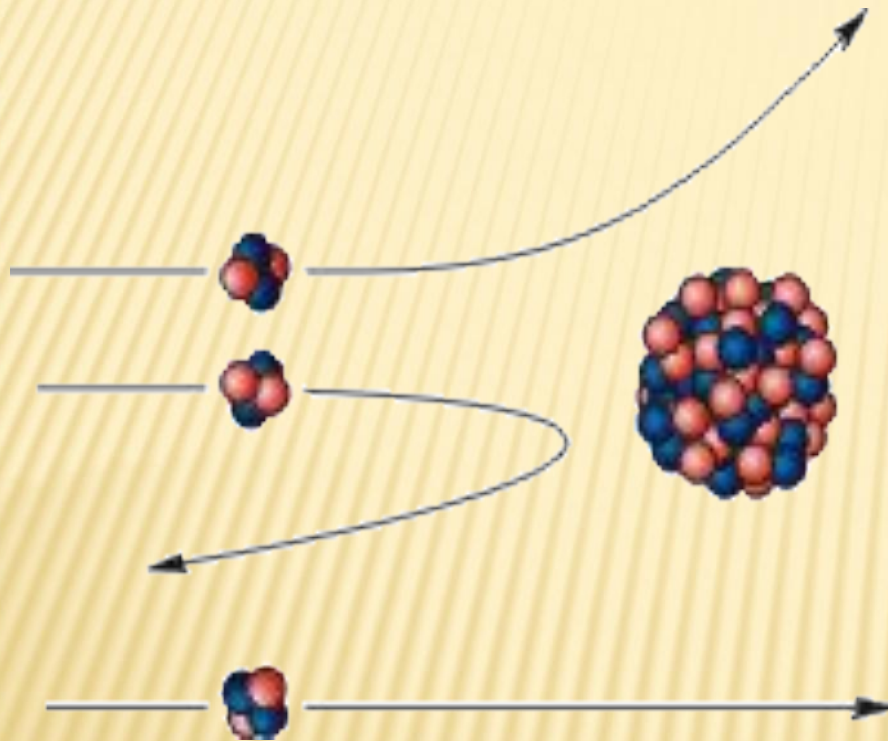


Результат:

- 1. Большинство  $\alpha$ -частиц пролетает сквозь фольгу не отклоняясь**
- 2. Небольшое количество  $\alpha$ -частиц отклоняется на небольшой угол**
- 3. Есть  $\alpha$ -частицы, которые отклоняются на угол**

**$90^{\circ}$**

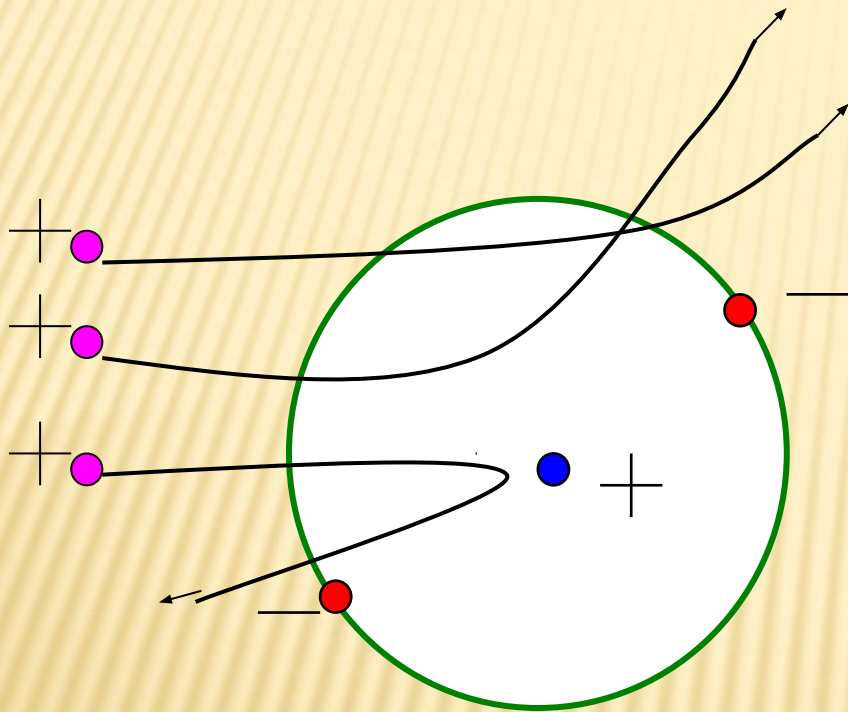
# МЕХАНИЗМ РАССЕЙВАНИЯ.



$\alpha$ -частица имеет положительный заряд, поэтому отталкивается от положительного заряда, расположенного где-то внутри атома. При этом чем ближе будет проходить траектория  $\alpha$ -частицы к положительному заряду атома – тем больше сила действующая на нее, тем сильнее изменится ее траектория.

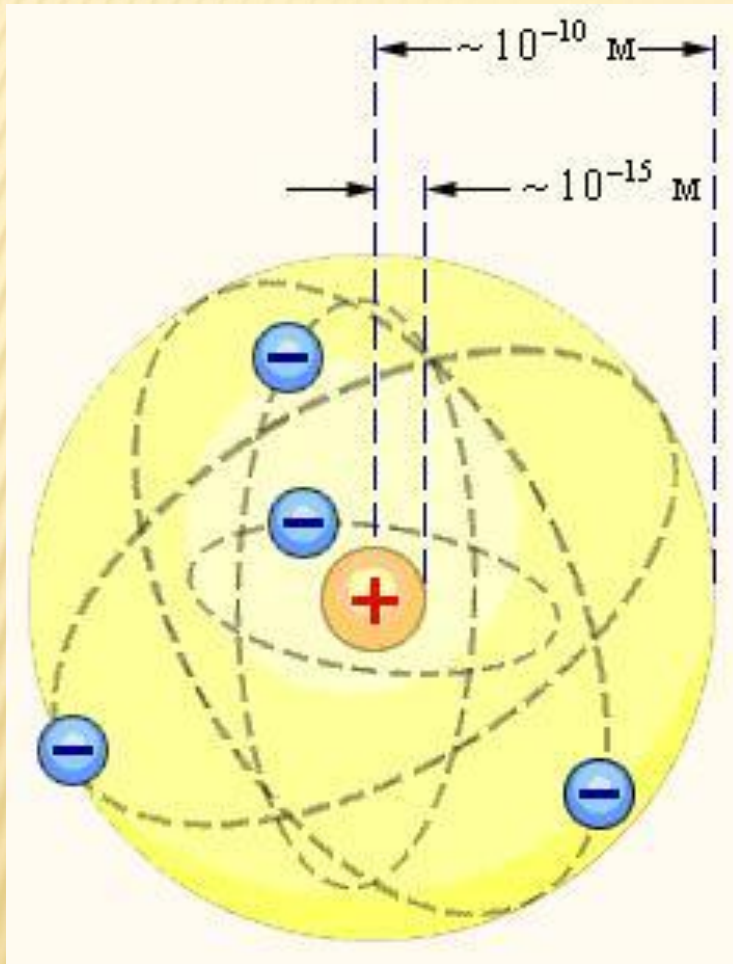


# ВЫВОД ИЗ ОПЫТА РЕЗЕРФОРДА.

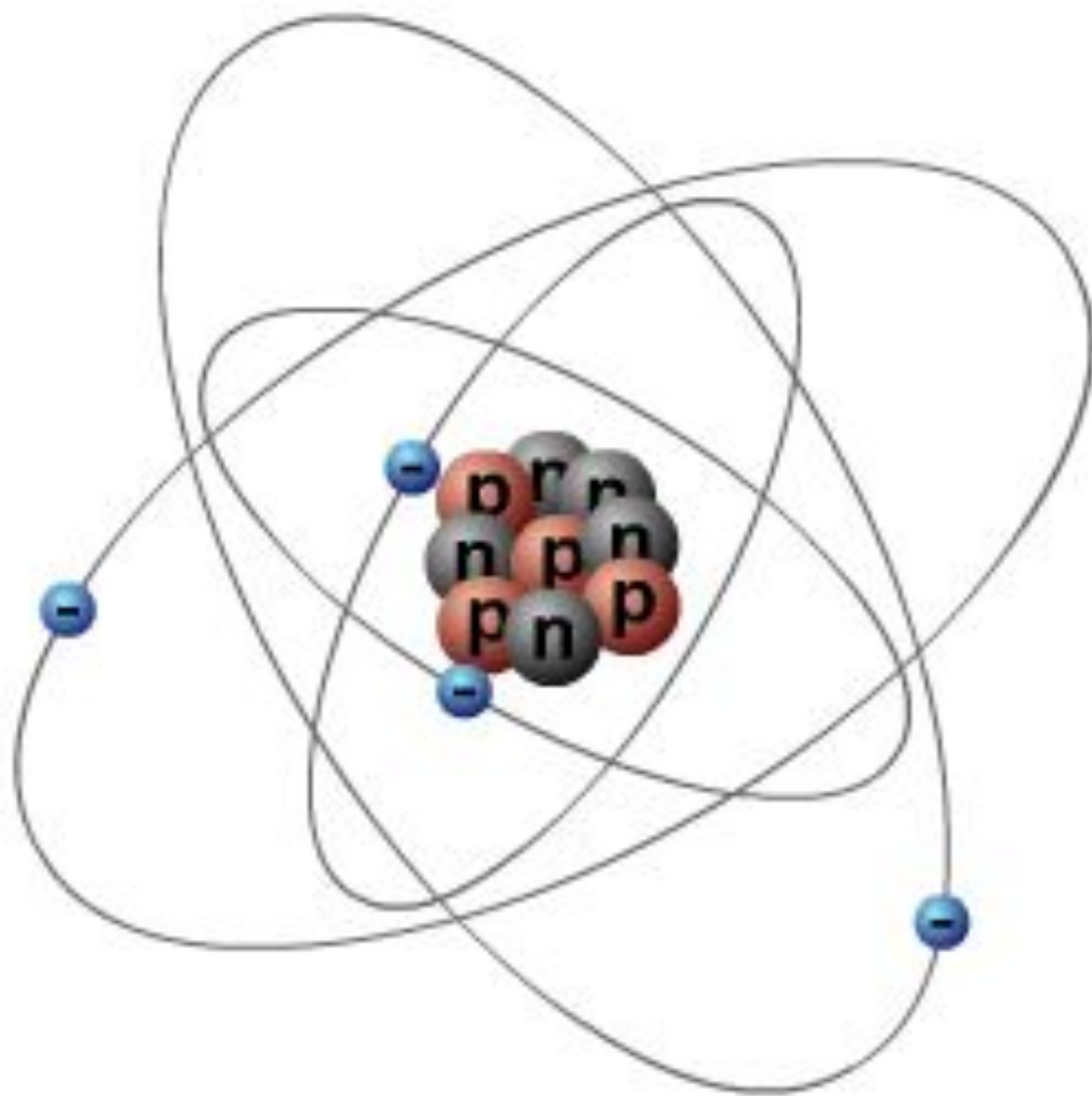


Учитывая то, что из 2000 испущенных  $\alpha$ -частиц только одна отбрасывалась назад Резерфорд сделал вывод, что положительный заряд в атоме занимает небольшое пространство, то есть в атоме есть положительно заряженное **ядро**, а электроны вращаются вокруг ядра.

# СТРОЕНИЕ АТОМА



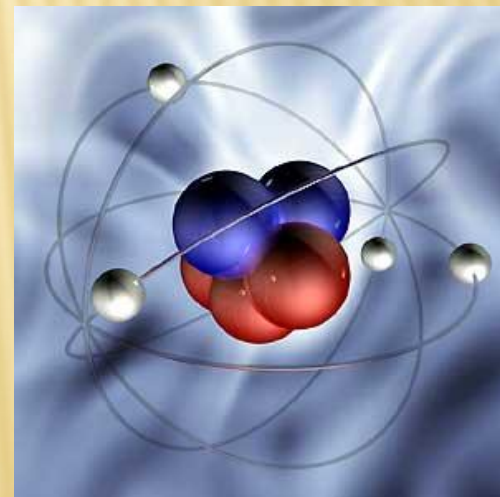
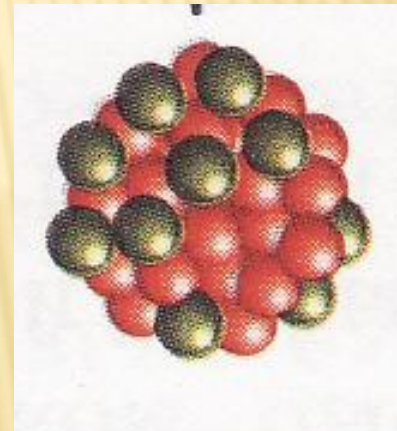
Из опыта Резерфорда следует, что атом устроен следующим образом: в центре атома расположено положительно заряженное **ядро** размер которого от 10 000 до 100 000 раз меньше размера атома, а по орбите вокруг ядра вращаются **электроны**. Данная модель строения атома называется **планетарной**. Заряд ядра по величине равен заряду всех электронов, поэтому **атом нейтрален**.





# ЯДРО

Ядро представляет собой центральную часть атома. В нем сосредоточены положительный электрический заряд и основная часть массы атома; по сравнению с радиусом электронных орбит размеры ядра чрезвычайно малы:  $10^{-15}$ – $10^{-14}$  м. Ядра всех атомов состоят из протонов и нейтронов, имеющих почти одинаковую массу, но лишь протон несет электрический заряд. Полное число протонов называется атомным номером  $Z$  атома, который совпадает с числом электронов в нейтральном атоме. Ядерные частицы (протоны и нейтроны), называемые нуклонами, удерживаются вместе очень большими силами; по своей природе эти силы не могут быть ни электрическими, ни гравитационными, а по величине они на много порядков превышают силы, связывающие электроны с ядром.



# ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ СТРОЕНИЯ АТОМНОГО ЯДРА

---

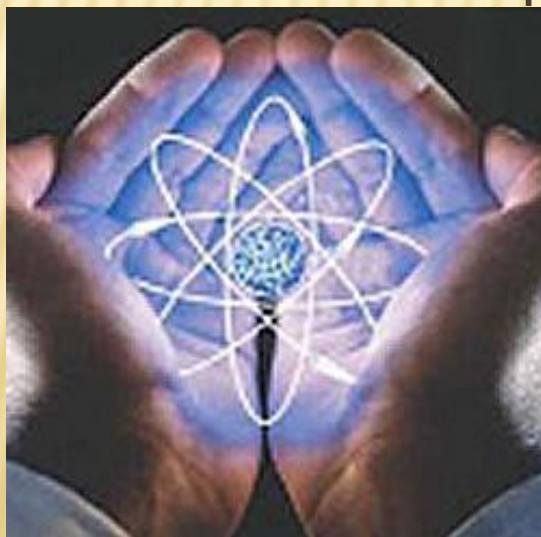
Ядра большинства атомов оказались не только очень малы – на них никак не действовали такие средства возбуждения оптических явлений, как дуговой искровой разряд, пламя и т.п. Указанием на наличие некой внутренней структуры ядра явилось открытие в 1896 А.Беккерелем радиоактивности. Оказалось, что уран, а затем и радий, полоний, радон и т.п. испускают не только коротковолновое электромагнитное излучение, рентгеновское излучение и электроны (бета-лучи), но и более тяжелые частицы (альфа-лучи), а они могли исходить лишь из массивной части атома.





# ОТКРЫТИЕ СТРОЕНИЯ ЯДРА

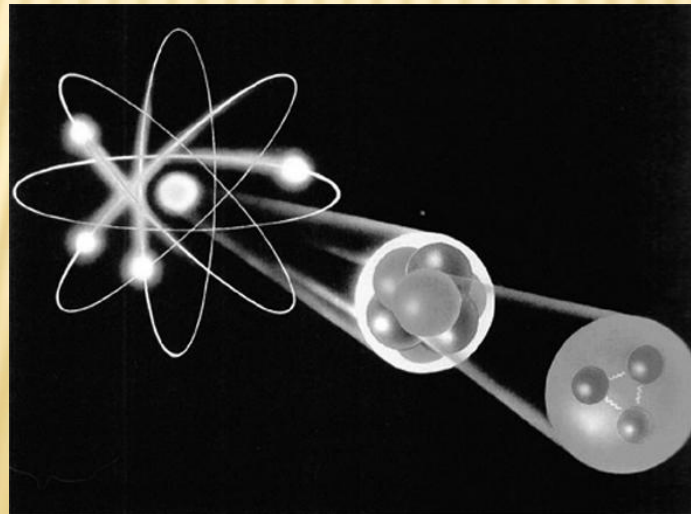
- Открытие изотопов не прояснило вопрос о строении ядра. К этому времени были известны лишь протоны – ядра водорода и электроны, а потому естественной была попытка объяснить существование изотопов различными комбинациями этих положительно и отрицательно заряженных частиц. Можно было бы думать, что ядра содержат  $A$  протонов, где  $A$  – массовое число, и  $A-Z$  электронов. При этом полный положительный заряд совпадает с атомным номером  $Z$ .





# ОТКРЫТИЕ НЕЙТРОНА

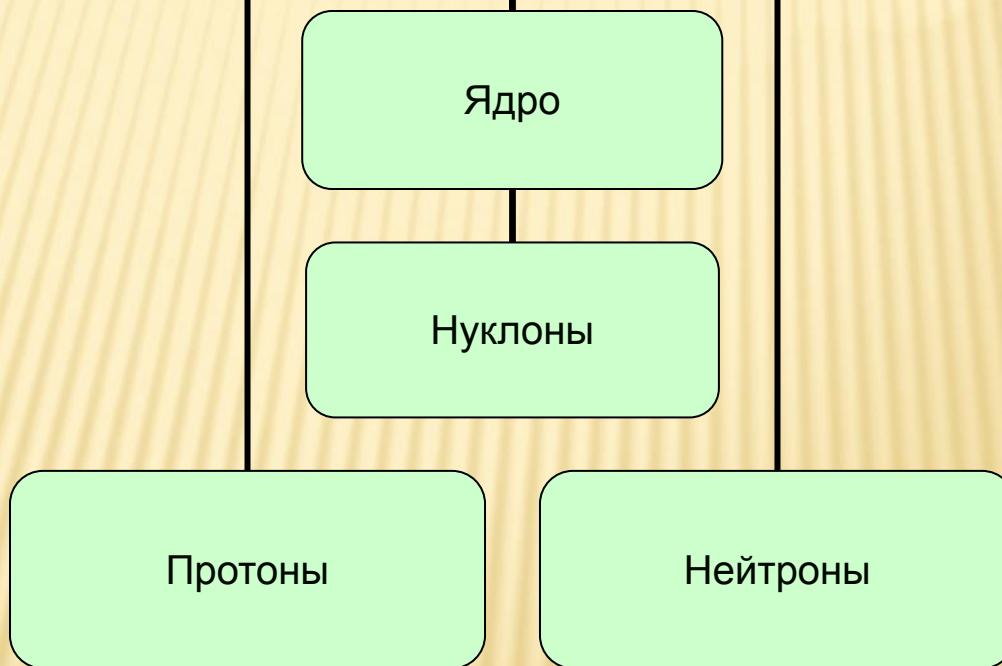
- Лишь спустя десятилетие, после того как естественная радиоактивность была глубоко исследована, а радиоактивное излучение стали широко применять, чтобы вызывать искусственное превращение атомов, было надежно установлено существование новой составной части ядра. В 1930 В.Боте и Г.Беккер из Гисенского университета проводили облучение лития и бериллия альфа-частицами и с помощью счетчика Гейгера регистрировали возникающее при этом проникающее излучение.



# МОДЕЛЬ ЯДРА

---

1932 г Иваненко и Гейзенберг предложили *протонно-нейтронную модель* атомного ядра.



МАССА ПРОТОНА ИЛИ НЕЙТРОНА  
В 1840 РАЗ БОЛЬШЕ МАССЫ ЭЛЕКТРОНА



ПОЭТОМУ ПРАКТИЧЕСКИ ВСЯ МАССА  
АТОМА СОСРЕДОТОЧЕНА В ЕГО ЯДРЕ

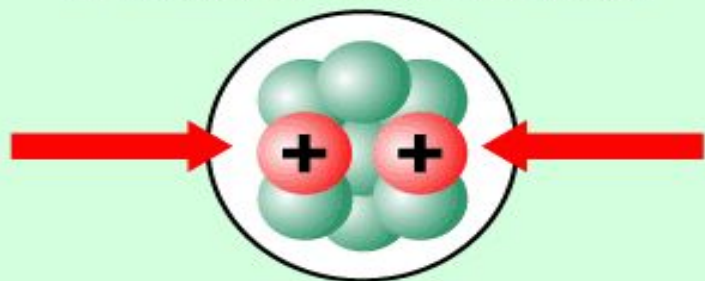
ПЛОТНОСТЬ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА  
ОГРОМНА -  $100 \times 10^6$  ТОНН В  $1 \text{ см}^3$



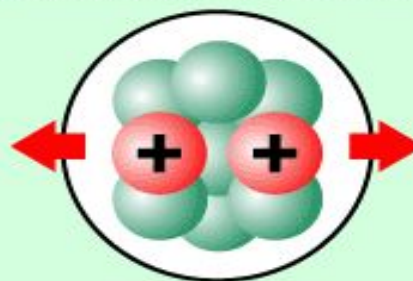
ШАР, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ЯДЕРНОГО ВЕЩЕСТВА,  
ДИАМЕТРОМ 0,5 км РАВЕН ПО ВЕСУ ЗЕМНОМУ ШАРУ

## СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ЯДРЕ

МЕЖДУ ЧАСТИЦАМИ, ВХОДЯЩИМИ В ЯДРО,  
ДЕЙСТВУЮТ ОСОБЫЕ СИЛЫ ВЗАИМНОГО  
ПРИТЯЖЕНИЯ - ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ



МЕЖДУ ПРОТОНАМИ ЯДРА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИ  
ОДНОИМЕННО ЗАРЯЖЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ,  
ДЕЙСТВУЮТ СИЛЫ ВЗАИМНОГО ОТТАЛКИВАНИЯ

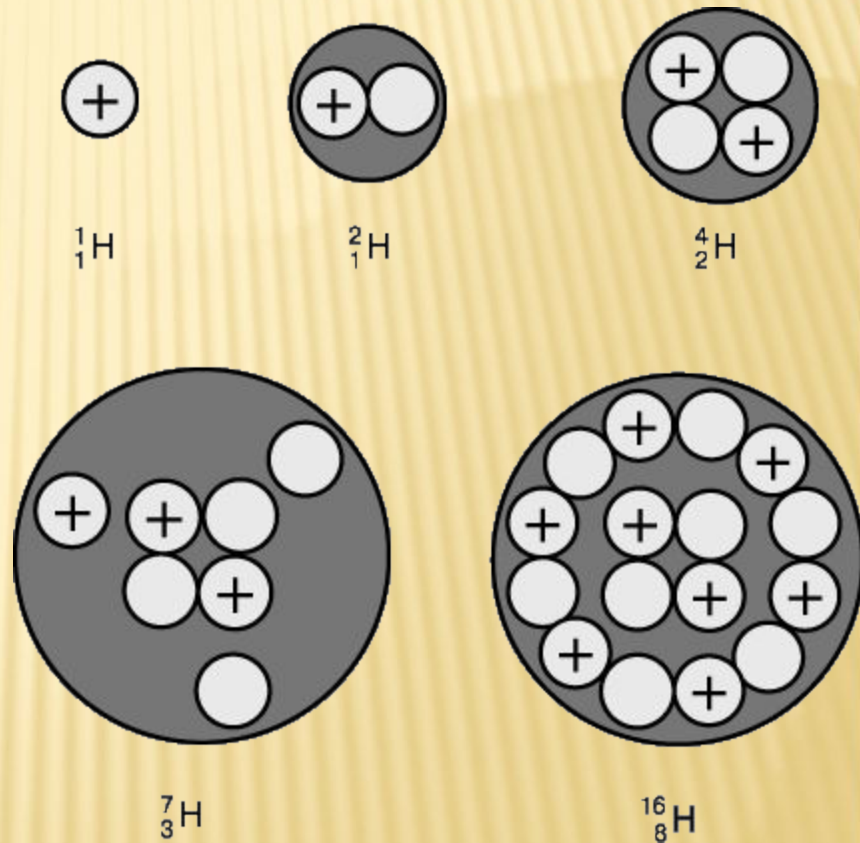


ПО СВОЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ ВЗАИМНОГО ПРИТЯЖЕНИЯ ОГРОМНЫ  
И ЗНАЧИТЕЛЬНО ПРЕВОСХОДЯТ СИЛЫ ВЗАИМНОГО ОТТАЛКИВАНИЯ ПРОТОНОВ



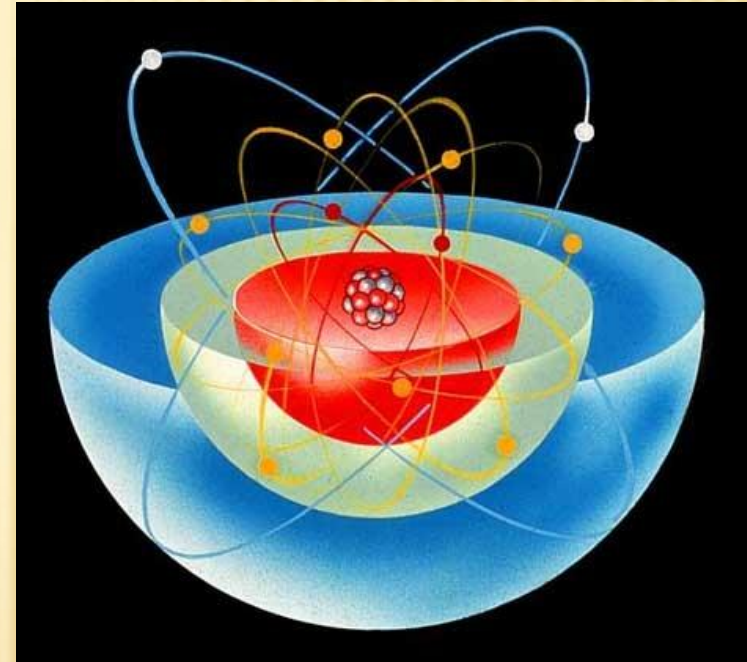
# СТРУКТУРА АТОМНЫХ ЯДЕР

- Открытие нейтрона явилось важным шагом вперед. Наблюдаемые характеристики ядер теперь можно было интерпретировать, рассматривая нейтроны и протоны как составные части ядер. На рис. схематически показана структура нескольких легких ядер.

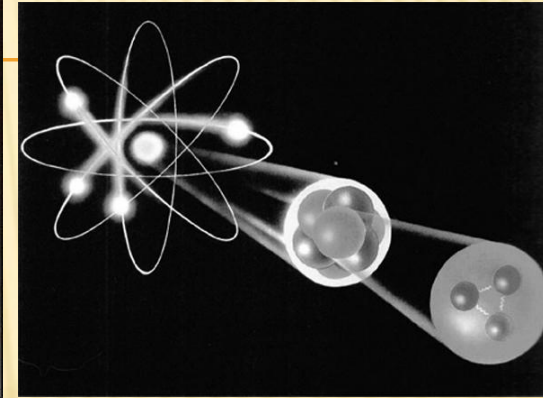
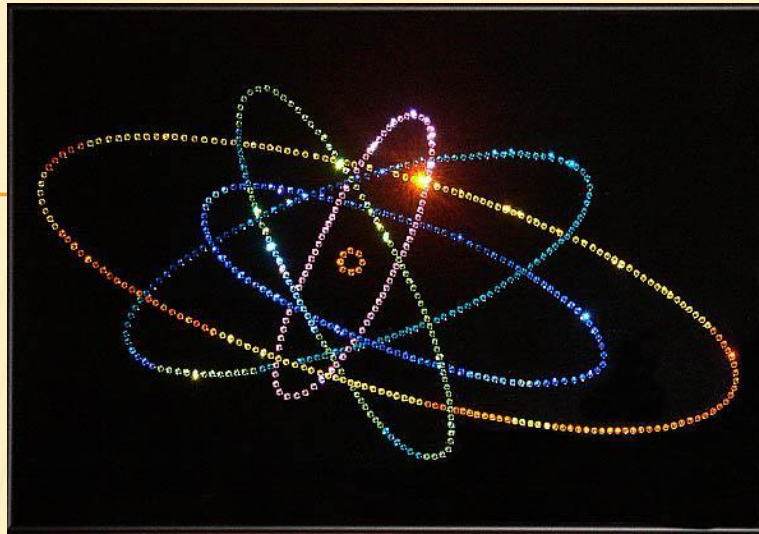
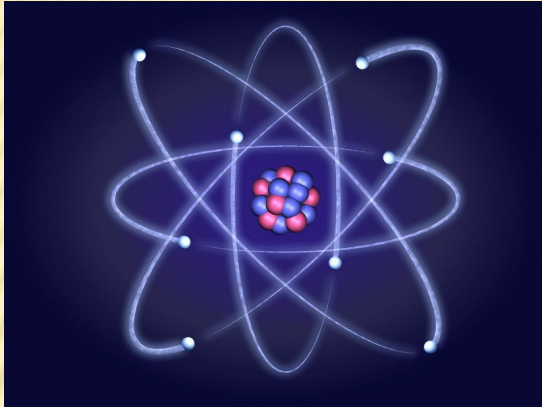


# ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

- Малый радиус действия ядерных сил впервые отчетливо обнаружился уже в опытах по рассеянию Резерфорда. Альфа-частицы, приближавшиеся к центру ядра до  $10^{-14}$  м, испытывали действие сил, знак и величина которых отличались от обычного электростатического отталкивания. Более поздние эксперименты с применением нейтронов показали, что между всеми нуклонами существуют большие короткодействующие силы.







СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

