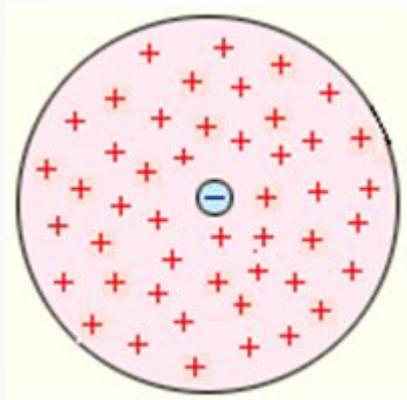




Строение атома

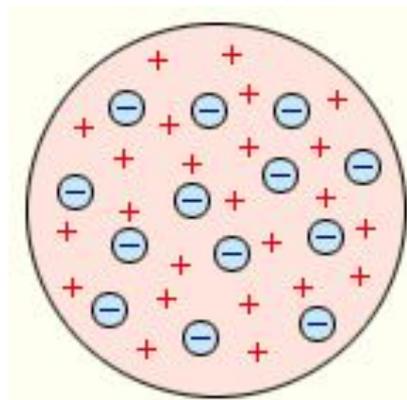
Модель атома Дж. Дж. Томсона

Первая попытка создания модели атома на основе накопленных экспериментальных данных принадлежит [Дж. Дж. Томсону](#) (1903 г.).



Атом

водорода
 $r_a = 1 \cdot 10^{-10} \text{ м}$



Сложный
атом

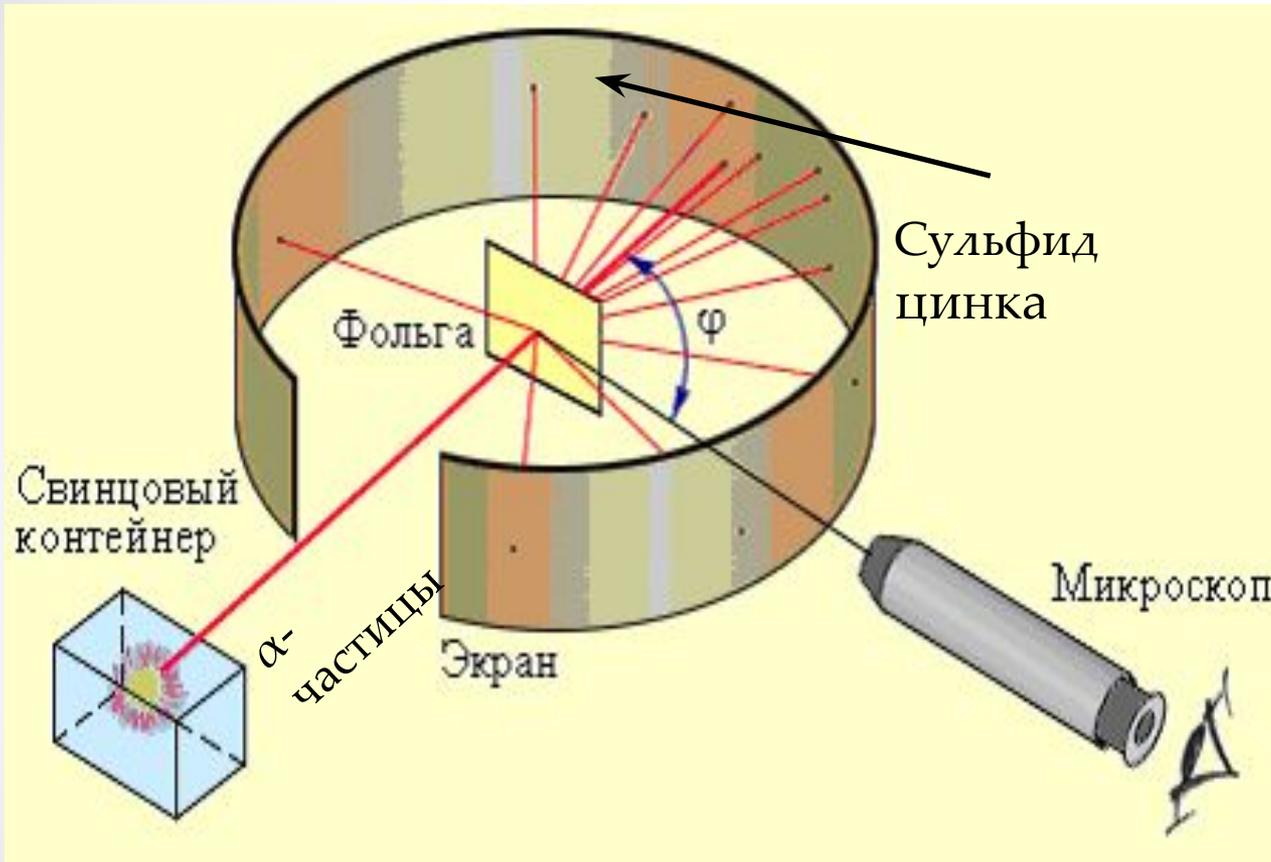
Модель Томсона не объясняет излучение большого числа спектральных линий атомами вещества.

Опыты Эрнеста Резерфорда

Для исследования распределения положительного заряда, а значит, и массы внутри атома Резерфорд предложил зондирование атома с помощью α -частиц. Эти частицы возникают, например, при распаде радия.

Их масса примерно в 8000 раз больше массы электрона, а положительный заряд равен по абсолютной величине удвоенному заряду электрона. Это полностью ионизированные атомы гелия. Скорость α -частиц очень велика: она составляет 20 000 км/с. Этими частицами Резерфорд бомбардировал атомы тяжёлых элементов.

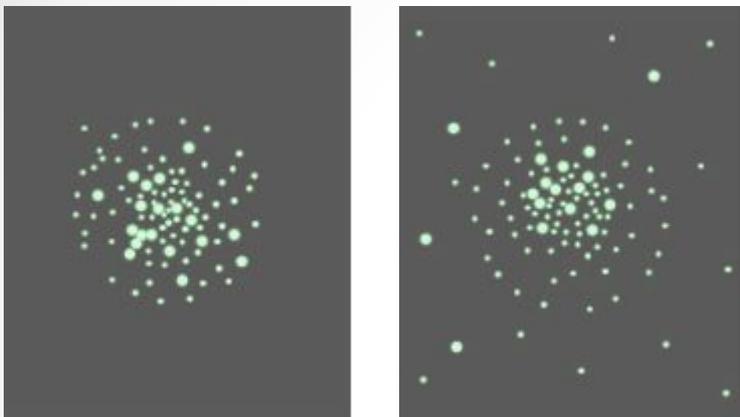
Схема опытов Резерфорда по рассеянию α -частиц



Всего было подсчитано свыше 100 000 вспышек.

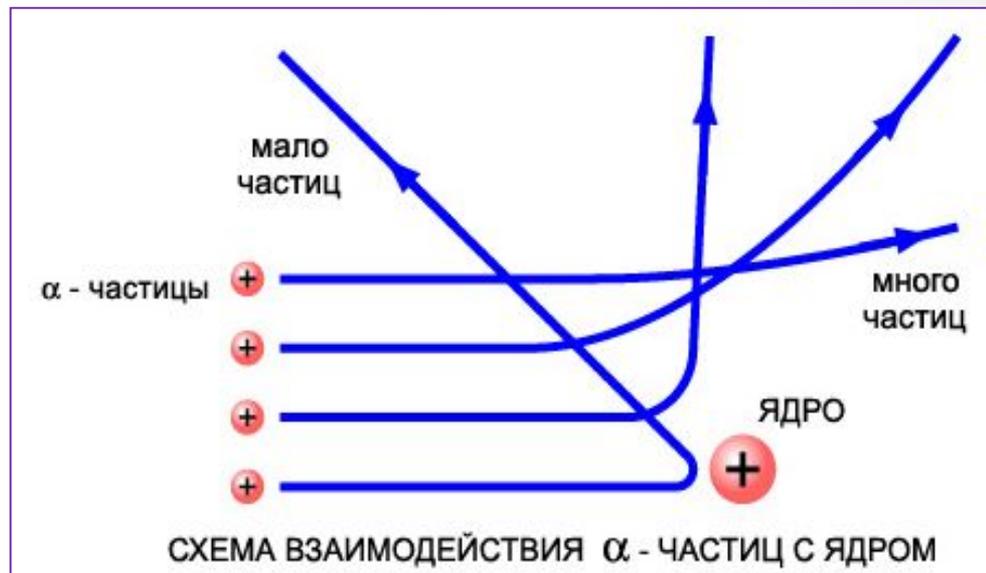
Золотая фольга имела толщину 0,4 мкм, т.е. по толщине содержало около 1600 слоёв атомов.

подавляющая часть α -частиц проходит сквозь фольгу практически без отклонений.



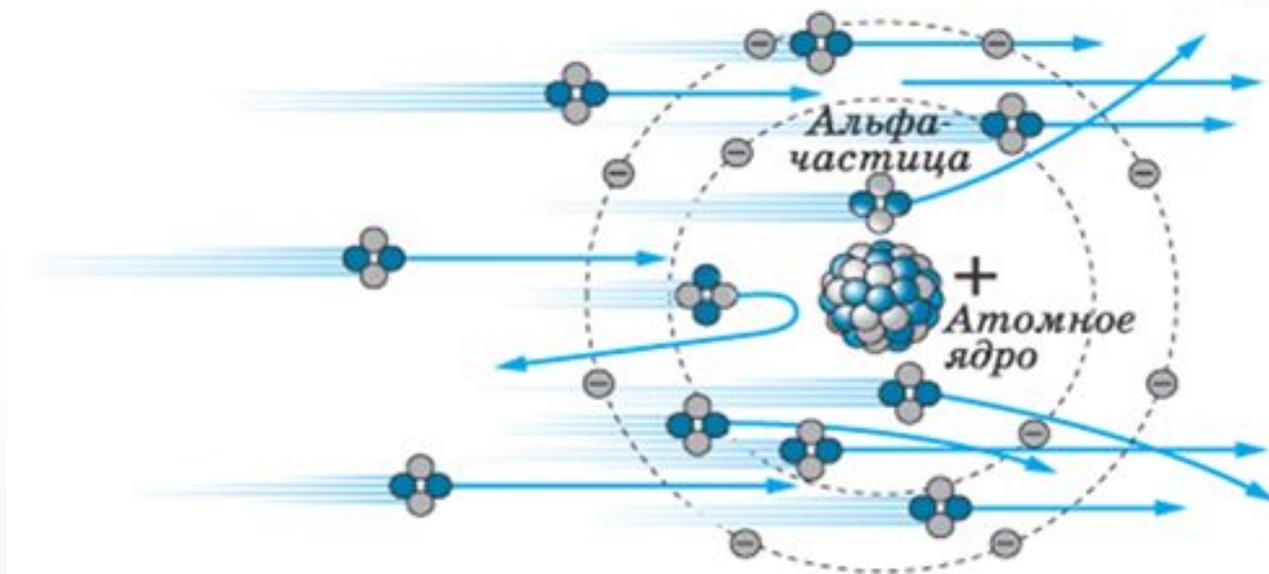
Фотографии экрана без фольги и с фольгой. Каждая вспышка вызывается ударом α -частицы об экран.

Одна из 20 000 частиц испытывала отклонение на угол около 90° , одна частица из 40 000-на угол около 126° , одна частица из 70 000- на угол порядка 150° .



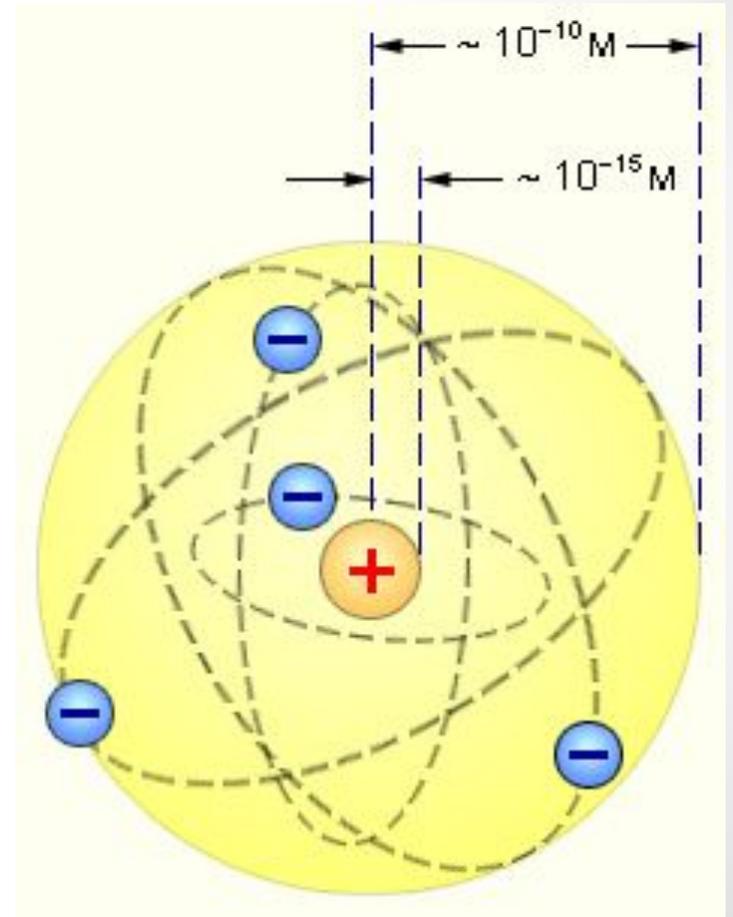
Выводы Резерфорда:

- положительный заряд сосредоточен в малой части атома - в так называемом ядре;
- практически вся масса атома сосредоточена в этом ядре.
- размеры ядра атома - порядка $10^{-14} \div 10^{-15} \text{ М.е.}$ В $10\ 000 - 100\ 000$ раз меньше размеров самих атомов.



Планетарная модель строения атома Резерфорда

Согласно этой модели, в центре атома расположено положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена почти вся масса атома. Атом в целом нейтрален. Вокруг ядра, подобно планетам, вращаются под действием кулоновских сил со стороны ядра, электроны. Находясь в состоянии покоя электроны не могут, так как они упали бы на ядро.



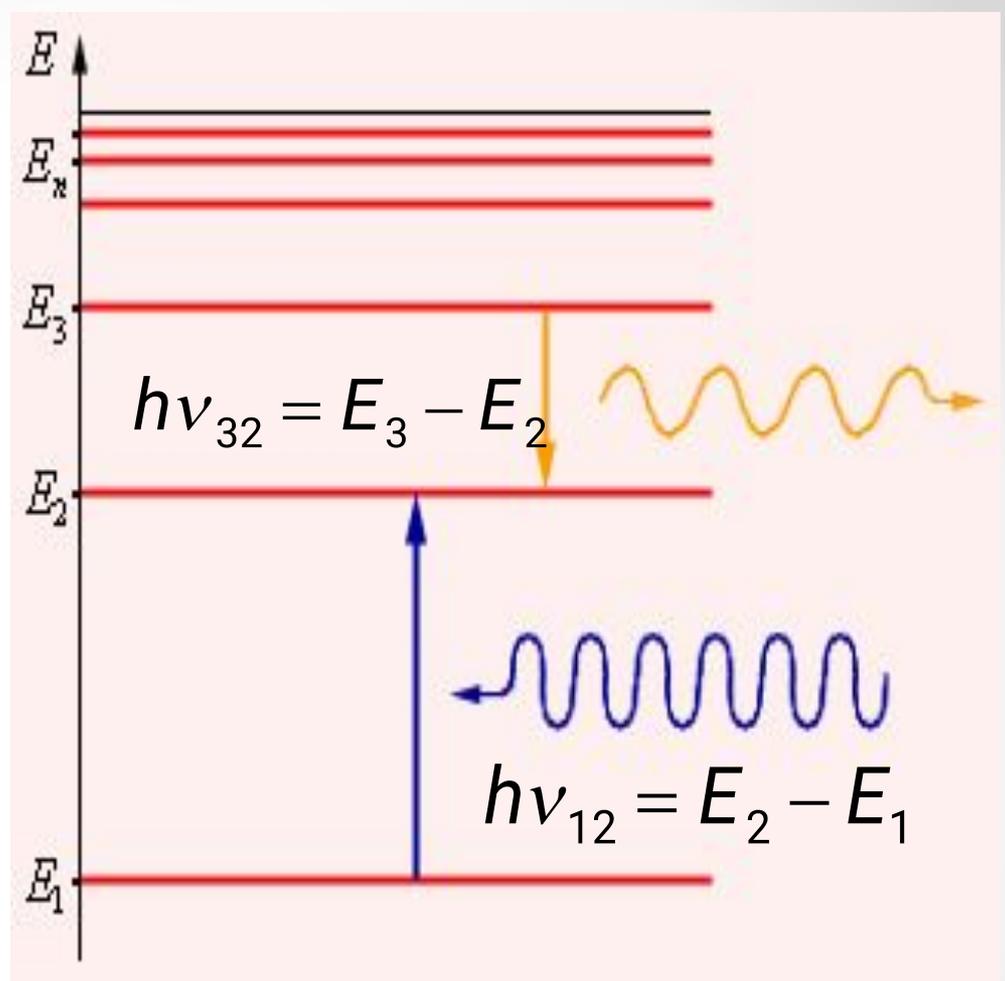
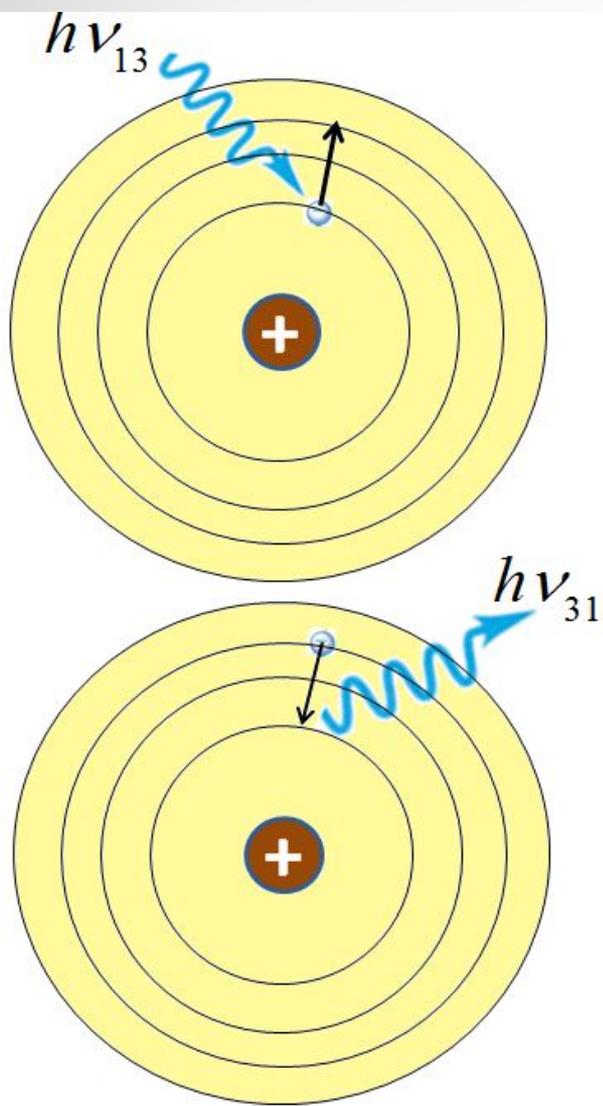
Постулаты Бора

Согласно законам классической механики и электродинамики ядерная модель атома Резерфорда не может быть стабильной. Действительно, движение электронов вокруг ядра по орбитам происходит с не малым ускорением. Согласно законам электродинамики Максвелла ускоренно движущийся заряд должен непрерывно излучать электромагнитные волны с частотой, равной частоте обращения электрона вокруг ядра. Излучение сопровождается потерей энергии, электроны приближаются к ядру и должны упасть на ядро. Атом должен прекратить своё существование.

Ядерная модель атома Резерфорда с точки зрения классической механики и электродинамики несовместима также и с гипотезой Планка: ускоренно движущийся вокруг ядра электрон излучает электромагнитную волну непрерывно, а не порциями, как утверждается в гипотезе Планка. Противоречия между этими классической физикой объяснил датский учёный **Нильс Бор** с помощью двух постулатов:

1. Электроны могут двигаться вокруг ядра атома только по строго определённым (разрешённым) орбитам, находясь на которых они не излучают энергию.

2. Атом излучает или поглощает квант электромагнитной энергии при переходе электрона с одной орбиты на другую.



$h\nu_{13} = E_3 - E_1$ - поглощение

$h\nu_{31} = E_3 - E_1$ - излучение
 кванта
 кванта