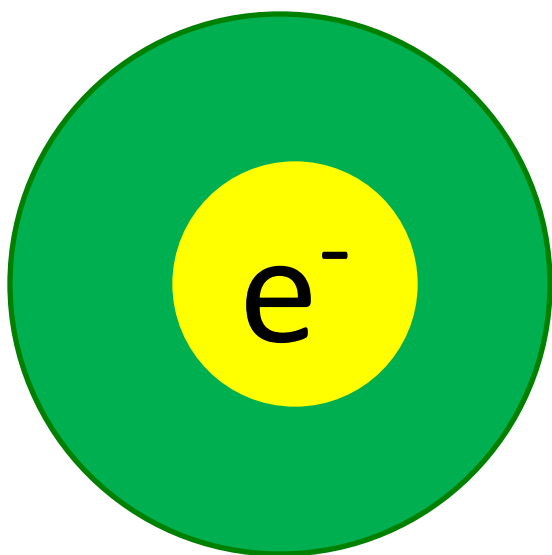


**Строение атома.  
Опыты Резерфорда.  
Квантовые постулаты  
Бора.**



Первая модель атома  
была предложена  
английским физиком  
Дж.Дж.Томсоном,  
открывшим электрон.  
По мысли Томсона:

*Положительный заряд атома  
занимает весь объем атома и  
распределён в этом объёме с  
постоянной плотностью.*



Простейший атом – атом водорода – представляет собой положительно заряженный шар ( $r \approx 10^{-8}$  см), внутри которого находится электрон (или несколько электронов – у более сложных атомов).

**Атом** – кекс, в котором изюм – это электроны.

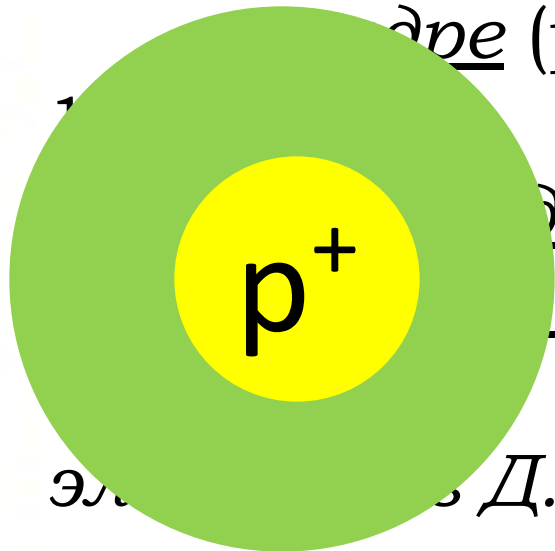
Модель атома Томсона не могла  
объяснить *устойчивость* атома.

## **Опыты Резерфорда –**

бомбардировка  $\alpha$ -частицами атомы  
тяжелых элементов.

Резерфорд, исследуя рассеяние  $\alpha$ -  
частиц веществом установил  
существование *атомного ядра*.

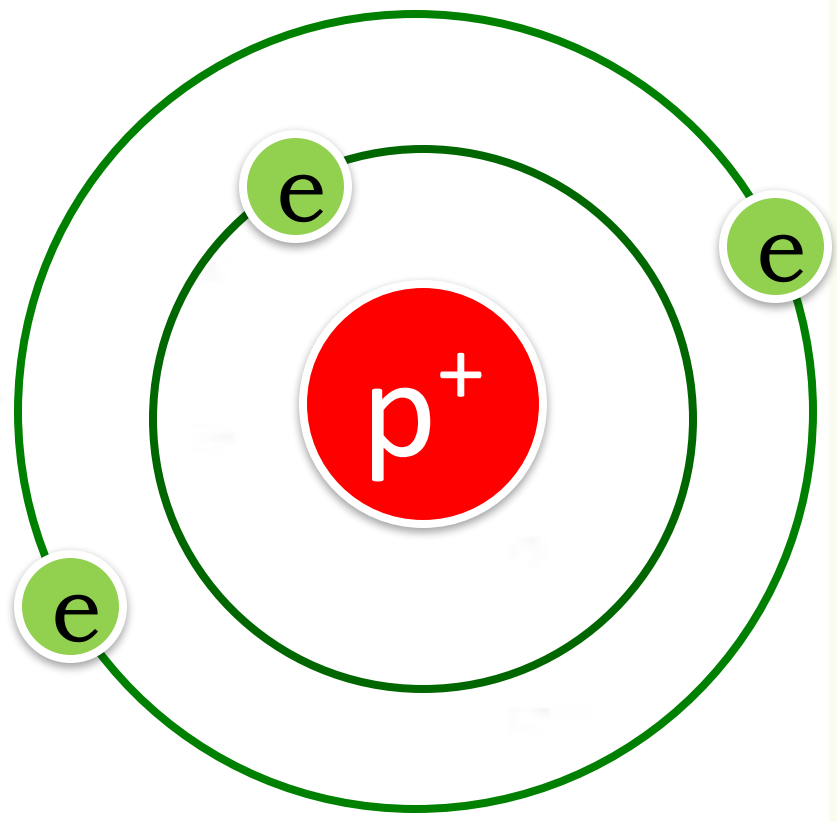
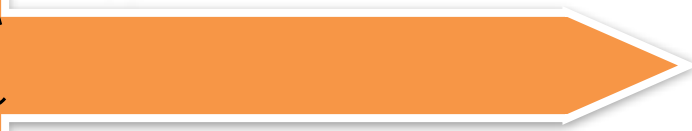
Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в атомном ядре (размером  $\approx 10^{-12}$  –

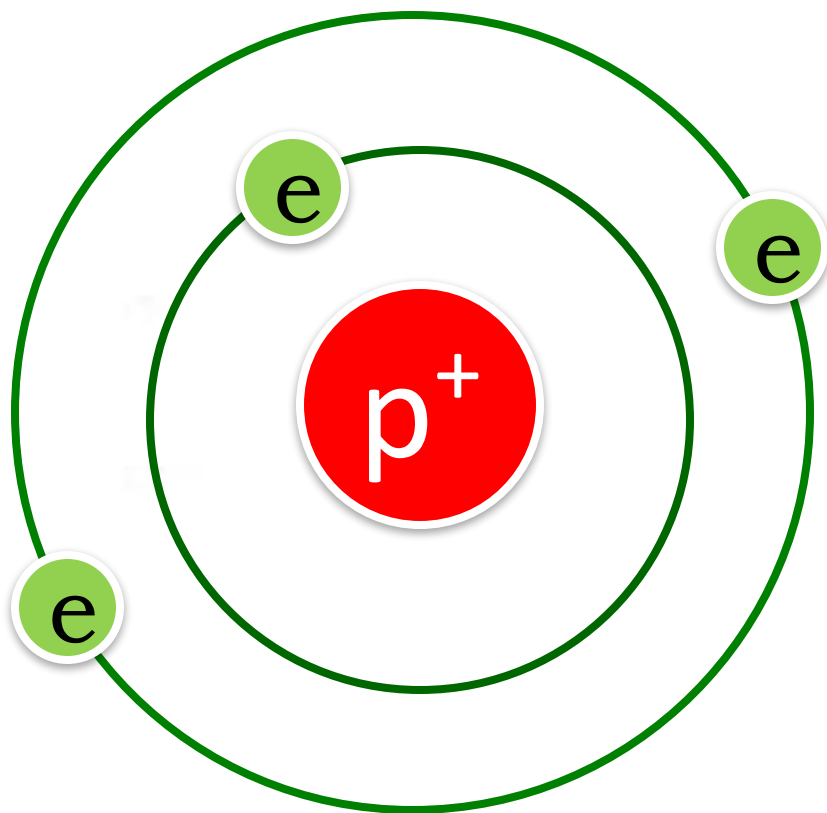


Заряд атомного ядра = номеру элемента периодической системе элементов Д.И.Менделеева, умноженного на модуль заряда электрона.

Ядро атома водорода – протон.

е  
з  
е  
р  
ф  
о  
р  
д  
п  
р  
е  
д  
л  
о  
ж  
и





**Электроны  
обращаются  
вокруг ядра**  
(как планеты  
обращаются  
вокруг  
Солнца).

Согласно законам классической

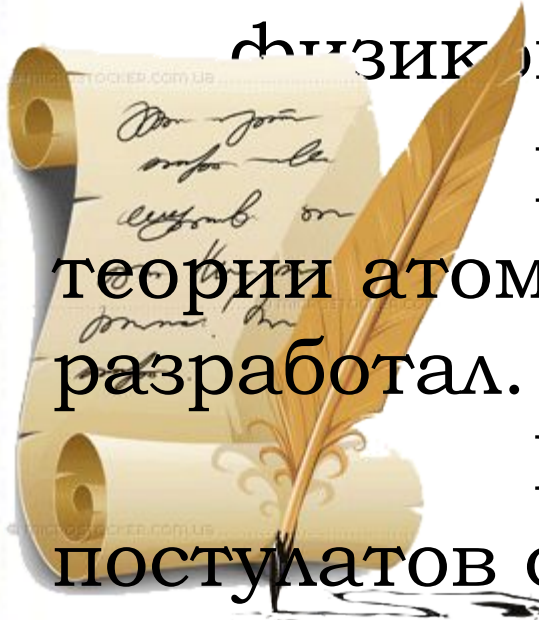
физики такой атом **НЕ МОЖЕТ**  
**БЫТЬ УСТОЙЧИВЫМ.**

Электронны должны излучать, теряя  
энергию, и падать на ядро.

В действительности – **АТОМЫ**  
**УСТОЙЧИВЫ.**



Выход из этих противоречий был найден Нильсом Бором датским физиком в 1913 г.



Последовательной теории атома Бор не разработал.

Бор в виде постулатов сформулировал *основные положения новой теории.*

**Постулаты Бора** привели к  
созданию теории движения  
микрочастиц



**КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ**



# 1 постулат Бора

Существуют особые, стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию, при этом электроны в атоме движутся с ускорением. Каждому стационарному состоянию соответствует определенная энергия

$$E_n.$$

## 2 постулат Бора

Излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией  $E_k$  в стационарное состояние с меньшей энергией  $E_n$ . Энергия излучённого фотона равна разности энергий стационарных состояний:

$$h\nu_{kn} = E_k - E_n$$

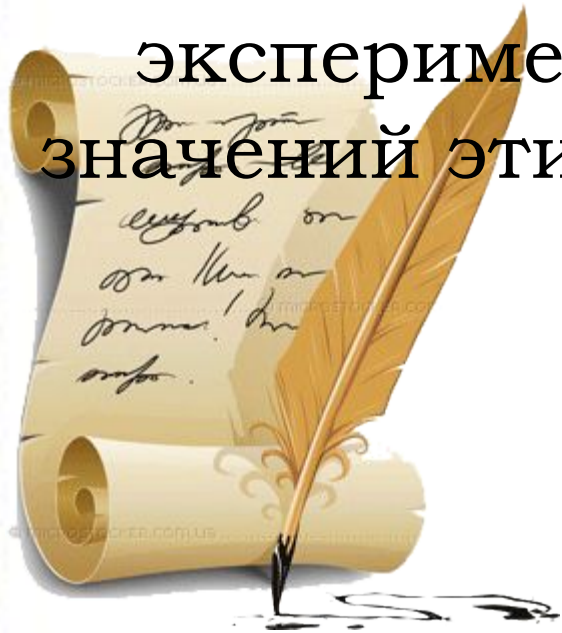
На основе 1 и 2 постулатов

+ правила квантования

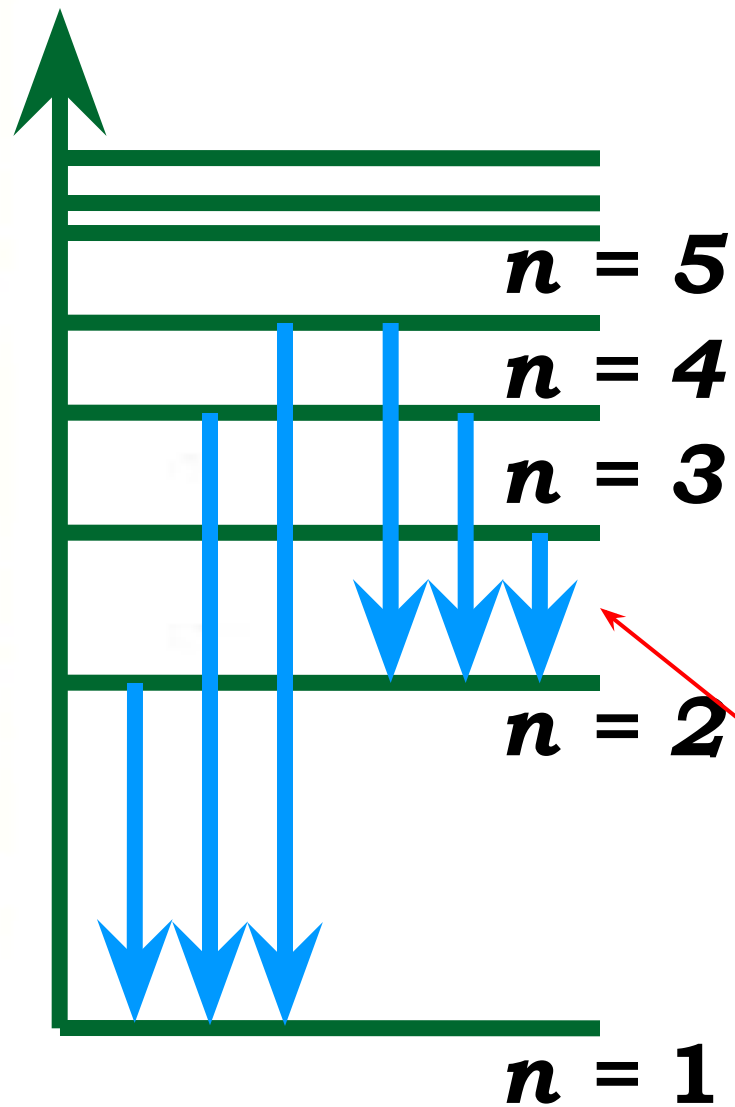
Бор определил радиус атома  
водорода и энергии стационарных  
состояний атома.

Это позволило вычислить частоты  
излучаемых и поглощаемых атомом  
электромагнитных волн.

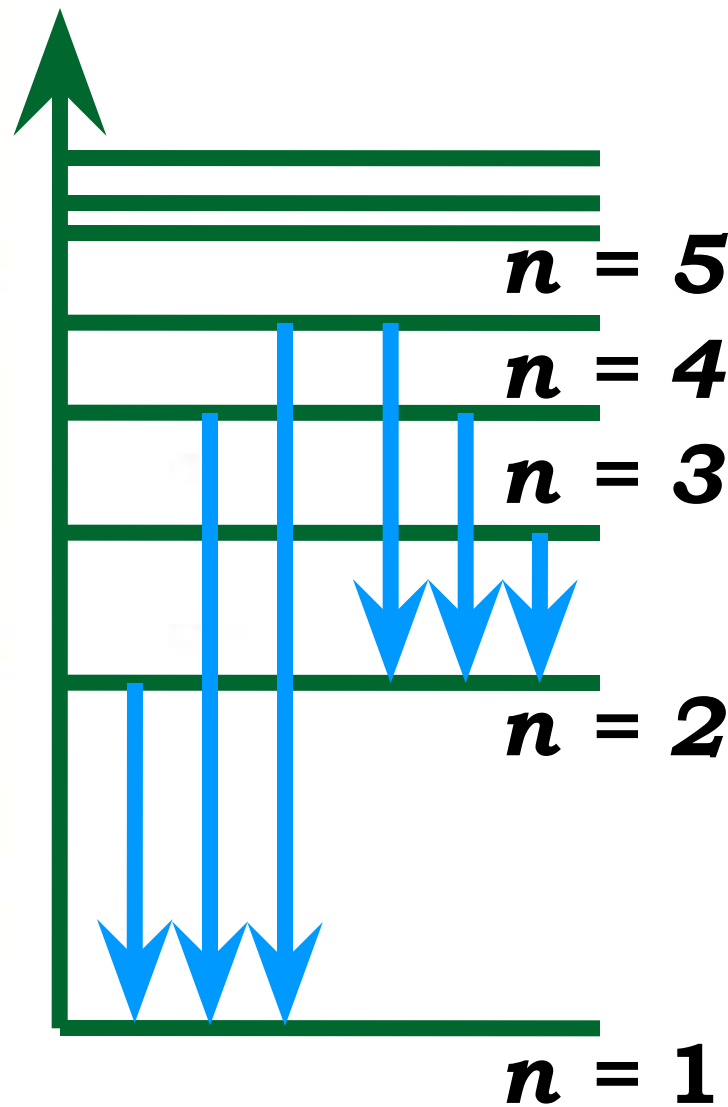
Теория Бора приводит к  
количественному согласию с  
экспериментом для  
значений этих частот.



Все частоты  
излучений атома  
водорода составляют в  
своей совокупности ряд  
серий, каждая из  
которых образуется при переходах  
атома в одно из энергетических  
состояний со всех верхних  
энергетических состояний.



Переходы  
в первое  
возбуждённо  
е состояние  
(на 2ой  
энергетическ  
ий уровень) с  
верхних  
образуют  
серию  
Бальмера.



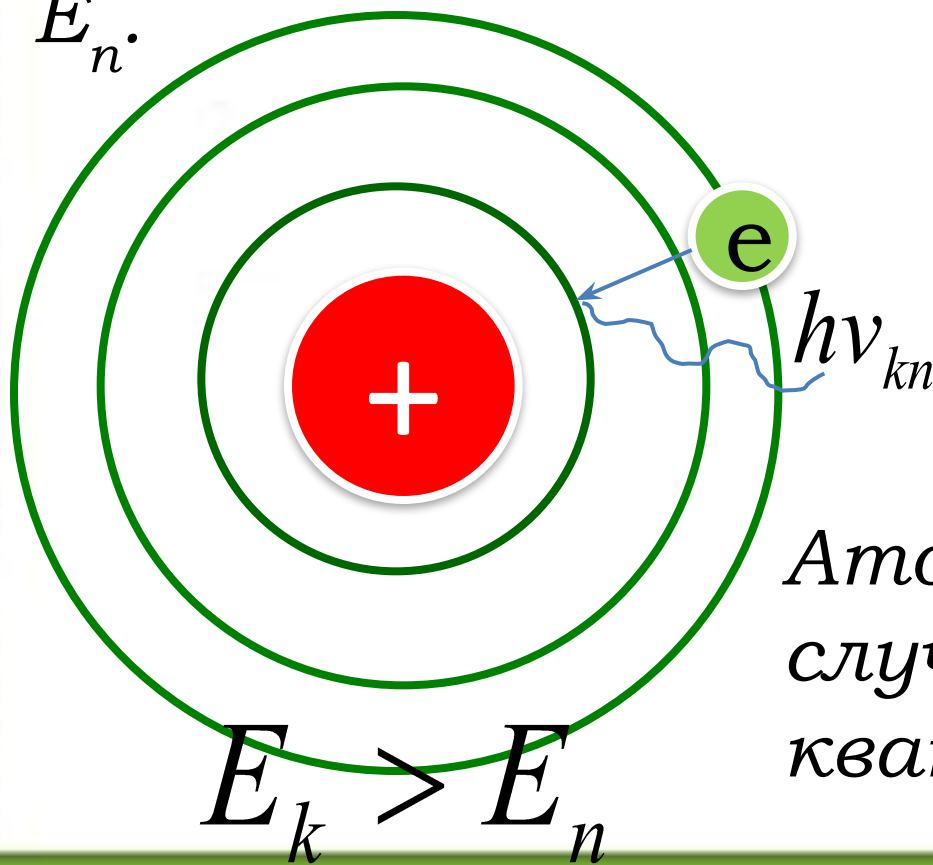
Переходы на 4ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Брэкета*.

Переходы на 3ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Пешена*.

Переходы на 1ый энергетический уровень с верхних образуют *серию Лаймена*.



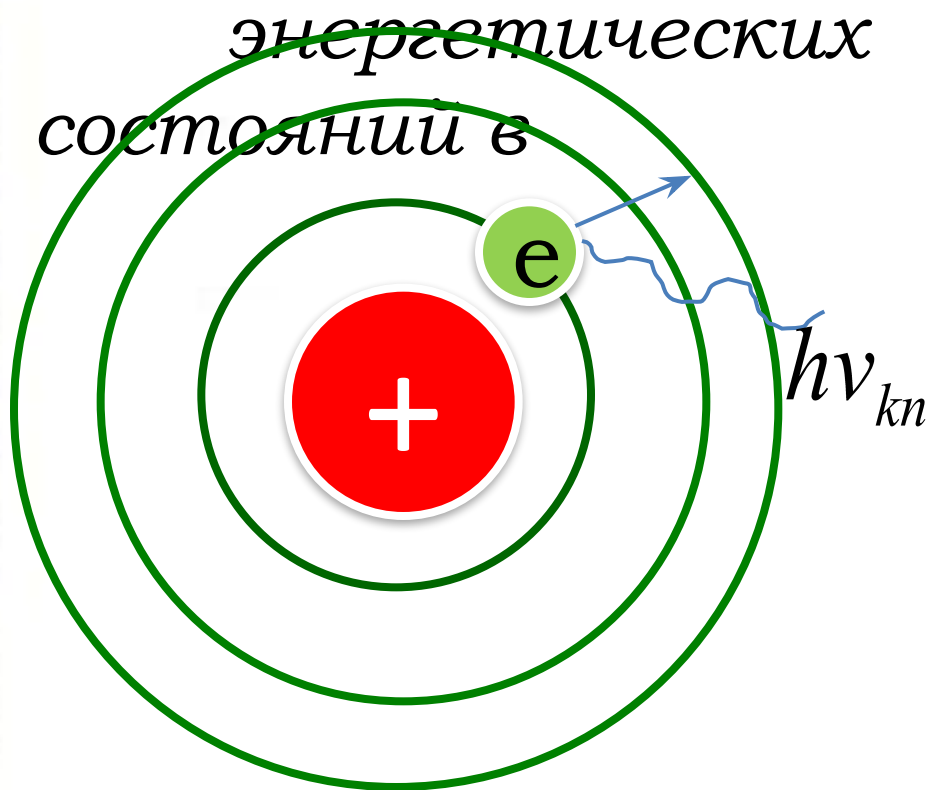
Излучение света происходит при переходе атома с высших энергетических уровней  $E_k$  на один из низших энергетических уровней  $E_n$ .



Т.е. при переходе электрона с внешней орбиты на внутреннюю орбиту  $n$ .

Атом в этом случае излучает квант  $h\nu_{kn}$  энергии.

Поглощение света – процесс, обратный излучению. Атом, поглощая квант электромагнитной энергии, переходит из низких энергетических состояний в высшие.



$$E_k < E_n$$

Наибольший успех теория Бора имела  
в применении к атому водорода, для  
других атомов не подходит.

Теория Бора является половинчатой,  
внутренне противоречивой.

С одной стороны при разработке  
теории атома водорода  
использовались законы механики  
Ньютона и закон Кулона.

С другой стороны, вводились  
квантовые постулаты.

Введение в физику квантовых  
представлений требовало  
радикальной переработки как  
механики, так и электродинамики.

Эта переработка была осуществлена в  
начале XX в.

Были созданы новые физические

ТЕОРИИ:

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА