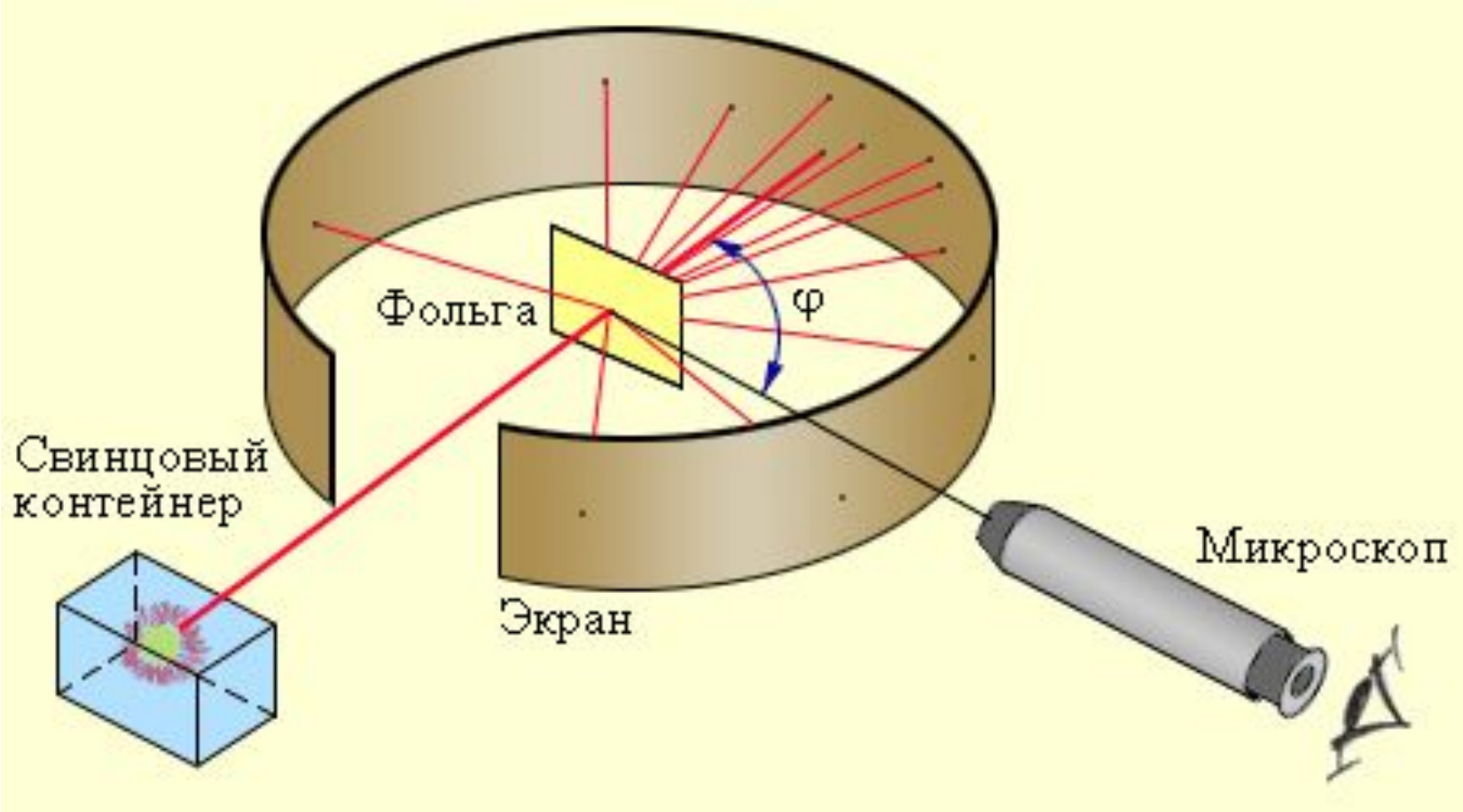
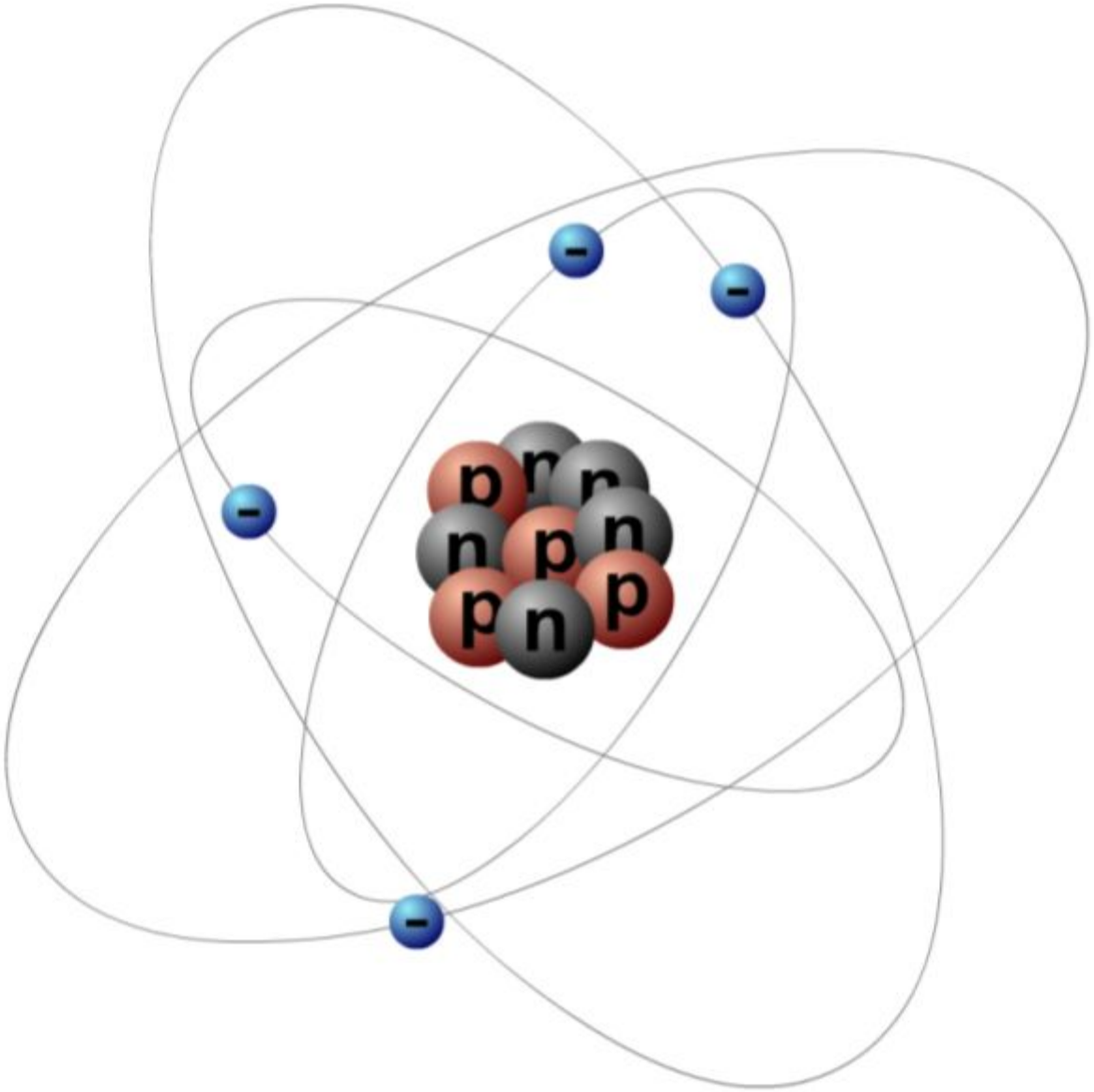
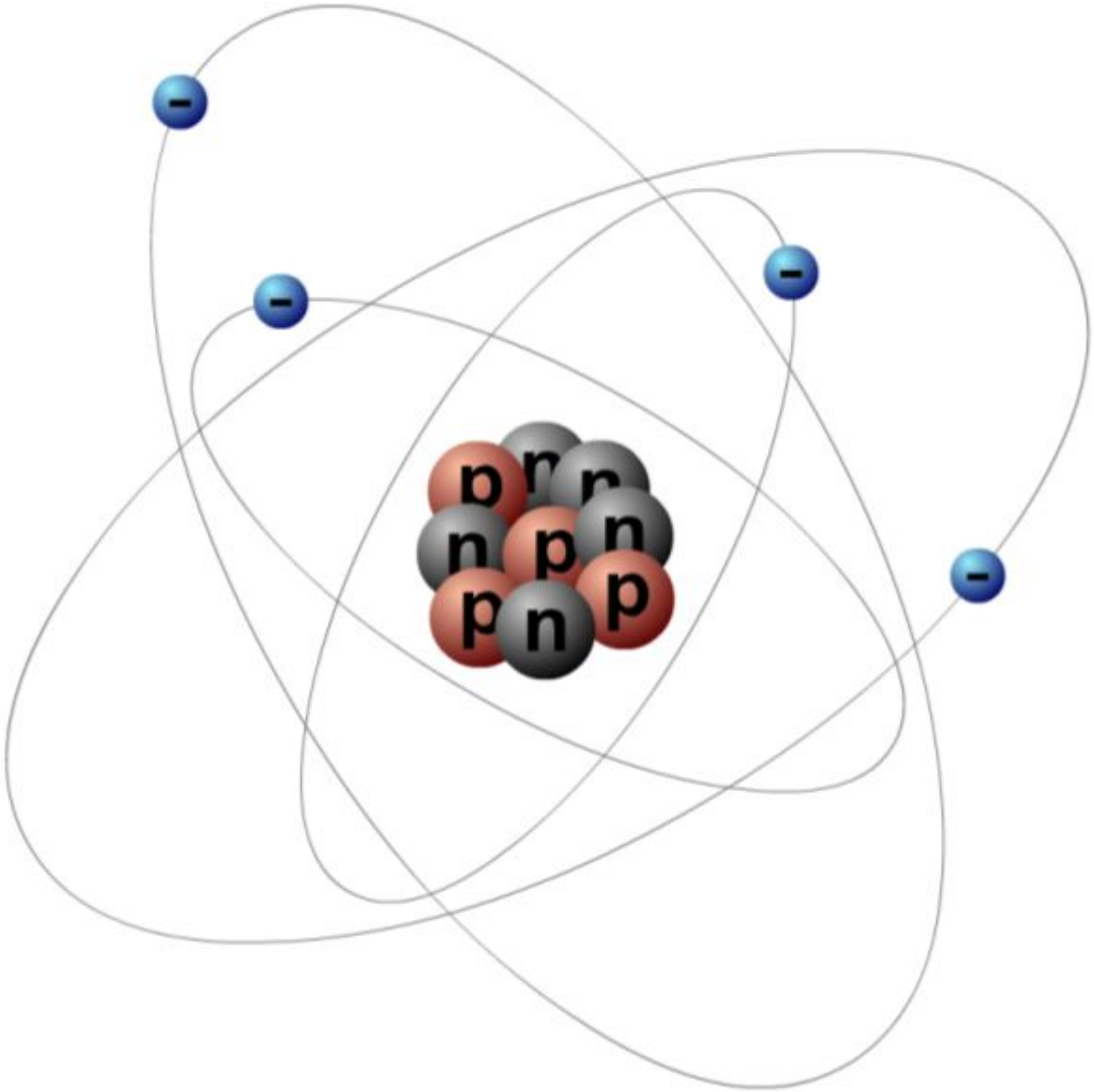
Строение атома

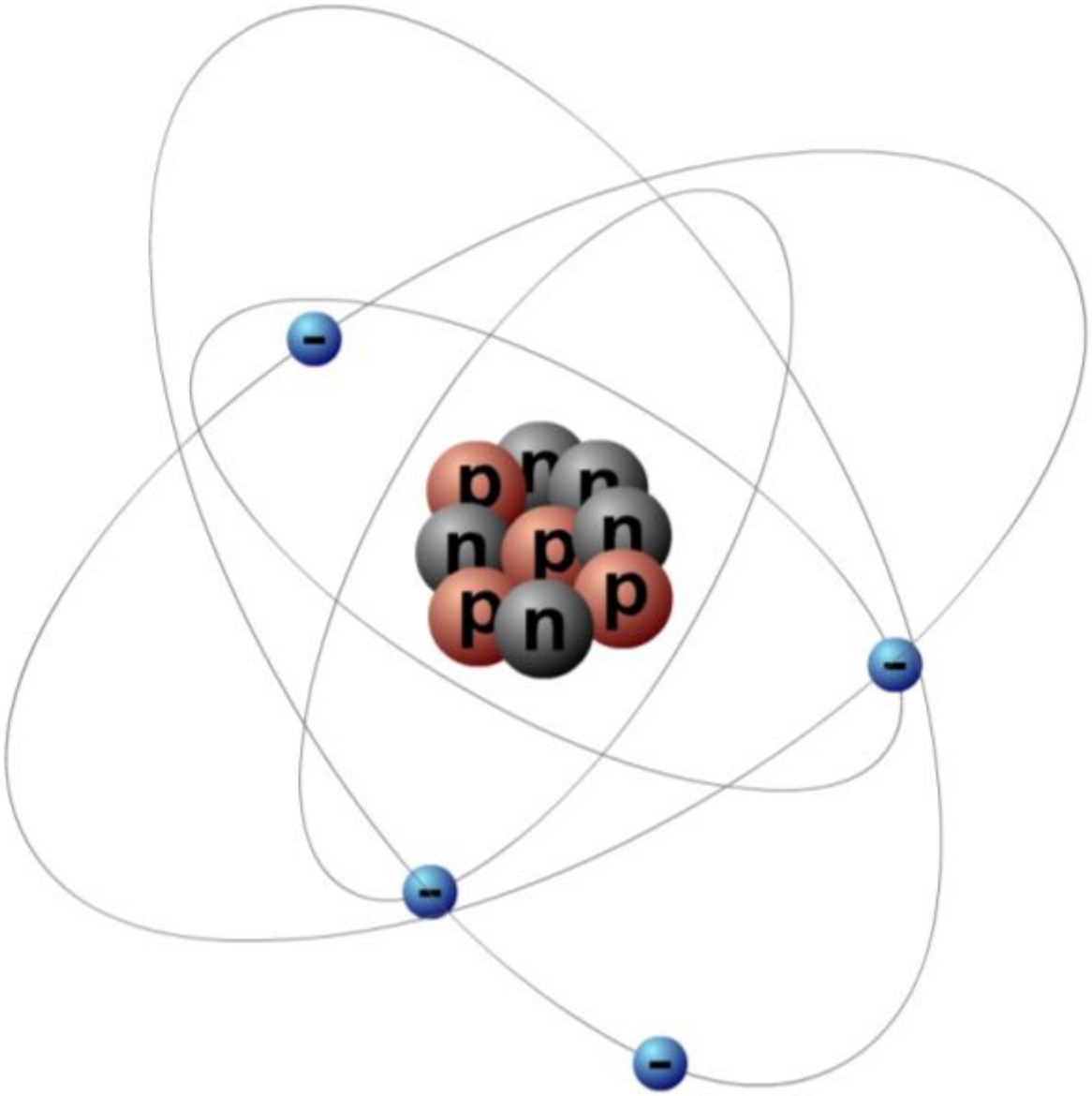
Опыт Резерфорда

Опыт Резерфорда




p
n
n
n
p
n
p
p
n
p
-
-
-
-

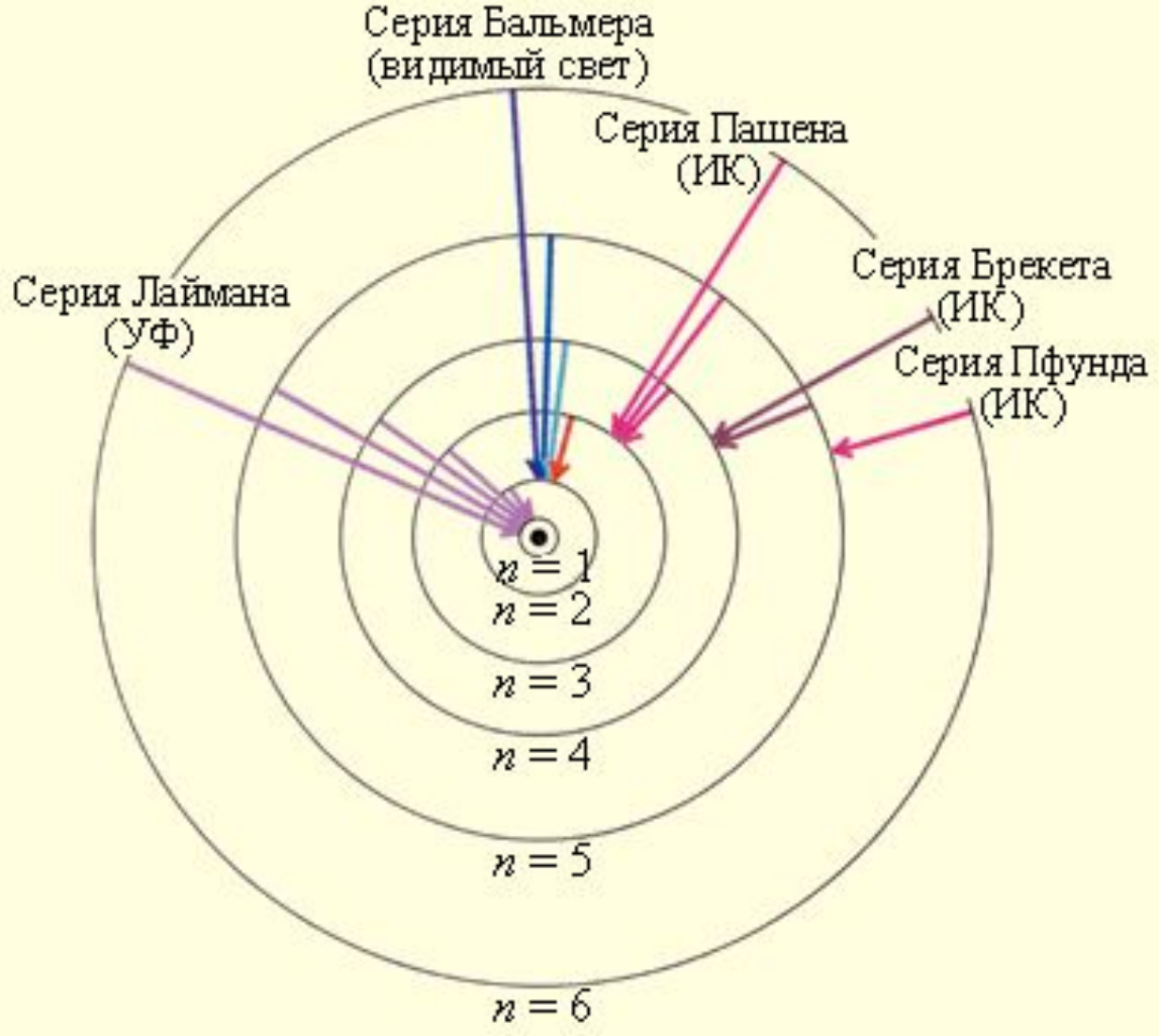

p
n
n
n
p
n
p
p
n
p


p
n
n
n
p
n
p
p
n
p
-
-
-
-

Квантовые постулаты Бора

- Атомная система может находиться только в особых стационарных (квантовых) состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E_n. В стационарных состояниях атом не излучает.
- При переходе из стационарного состояния n в стационарное состояние m излучается (поглощается) квант, энергия которого равна разности энергий стационарных состояний: $h\nu_{nm} = E_n - E_m$
- Третий постулат Бора предлагает правило нахождения стационарных орбит.

Образование спектра

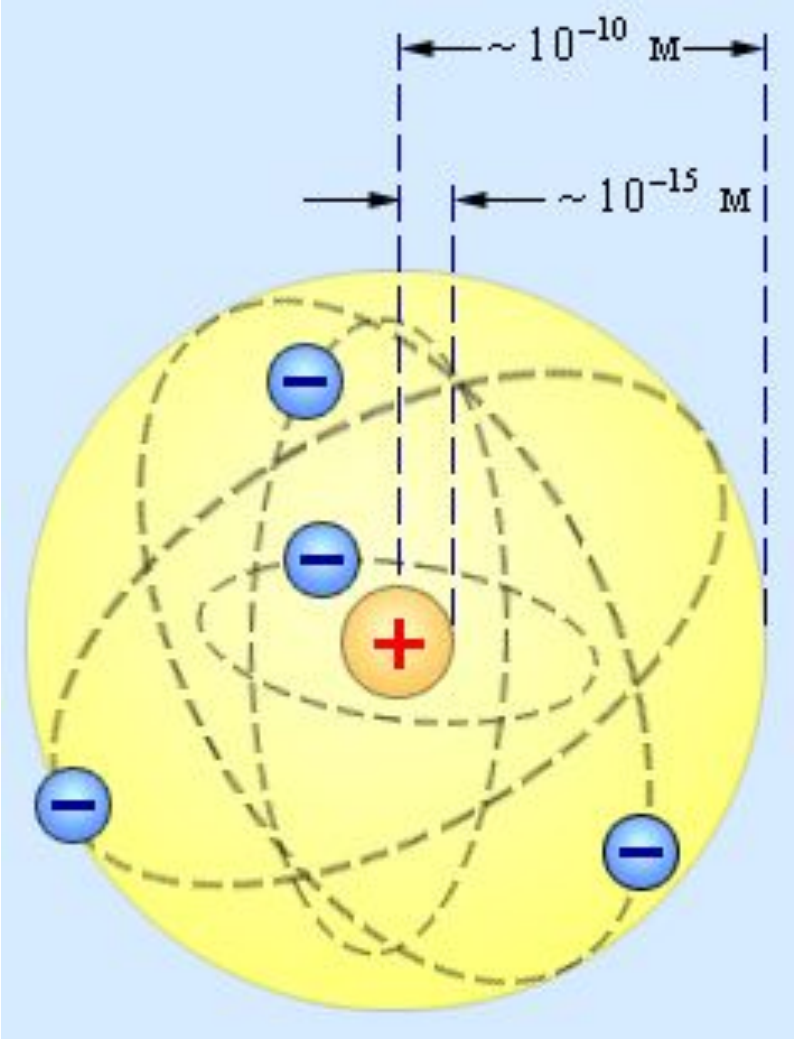


- Теория Бора объяснила возникновение линейчатых спектров
- Радиусы круговых электронных орбит можно найти по формуле: $r_n = r_1 n^2$
- Для атома водорода энергия основного состояния равна:
  $E_1 = -21{,}7 \cdot 10^{-19}$ Дж = –13,6 эВ

Атом состоит из атомного ядра и электронов

- Атомное ядро заряжено положительно.
- Его диаметр не превышает **10^{-14}–10^{-15} м**,
- а заряд q равен произведению элементарного заряда на порядковый номер атома Z:

  q = Z·e.



ЧАСТИЦЫ В АТОМЕ

- Электрон – это частица, заряд которой отрицателен и равен по модулю элементарному заряду $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг.
- Протон – это частица, заряд которой положителен и равен по модулю заряду электрона: $q_p = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_p = 1{,}6726 \cdot 10^{-27}$ кг.
- Нейтрон – это нейтральная частица, масса которой равна $m_n = 1{,}6749 \cdot 10^{-27}$ кг.

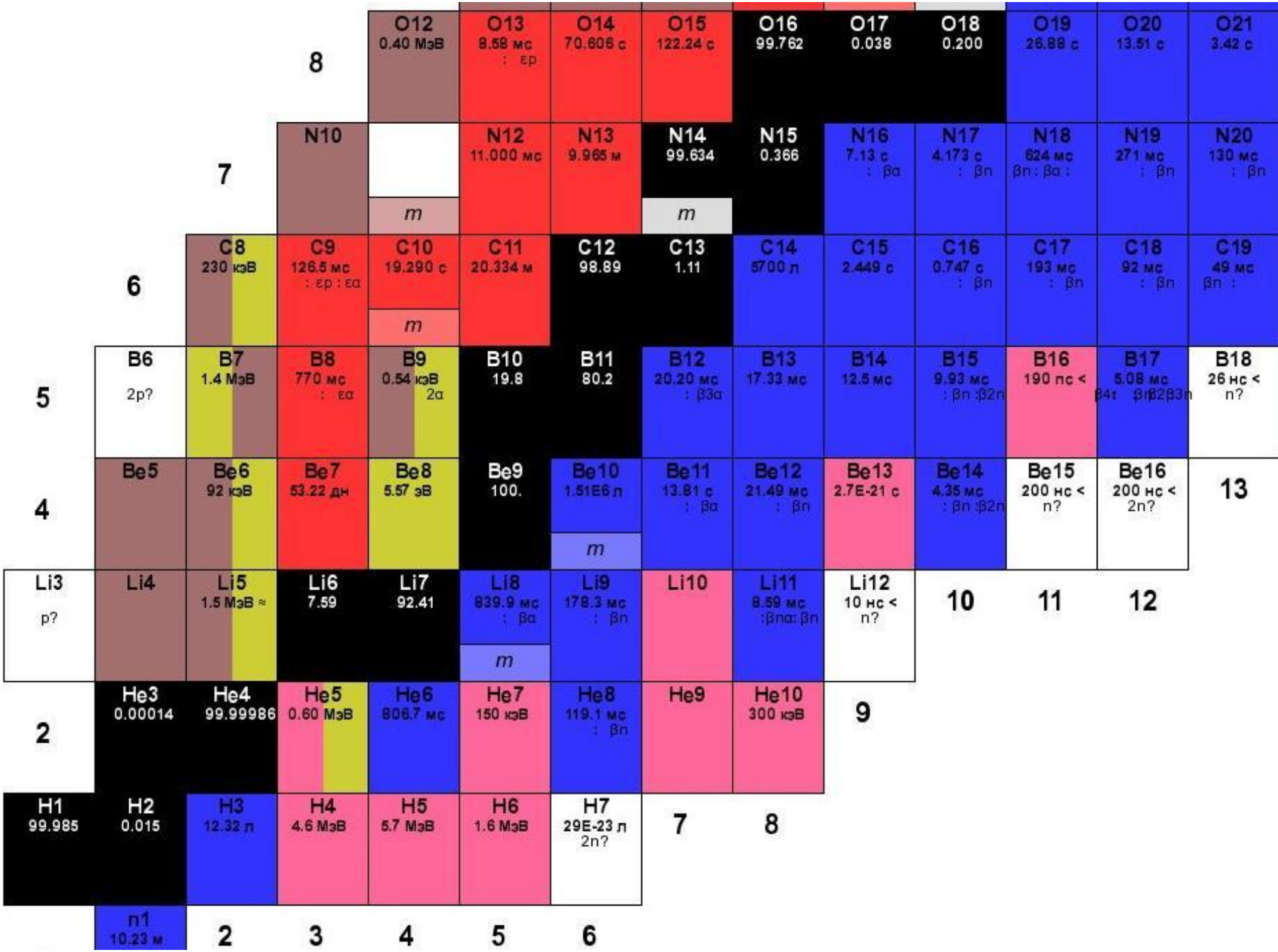
Примеры ядер атомов

Число нейтронов в атоме равно N.

Общее число нуклонов в атоме равно массовому числу A: **A = Z + N.**

Изотопы

- – это атомы, ядра которых содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов (т.е. атомы одного химического элемента с разным числом нейтронов в ядре).


O12 0.40 МэВ
O13 8.58 мс : εp
O14 70.606 с
O15 122.24 с
O16 99.762
O17 0.038
O18 0.200
O19 26.88 с
O20 13.51 с
O21 3.42 с
8
N10
N12 11.000 мс
N13 9.965 м
N14 99.634
N15 0.366
N16 7.13 с : βα
N17 4.173 с : βn
N18 624 мс βn : βα :
N19 271 мс : βn
N20 130 мс : βn
7
m
m
C8 230 кэВ
C9 126.5 мс : εp : εα
C10 19.290 с
C11 20.334 м
C12 98.89
C13 1.11
C14 5700 л
C15 2.449 с
C16 0.747 с : βn
C17 193 мс : βn
C18 92 мс : βn
C19 49 мс βn :
6
m
B6 2p?
B7 1.4 МэВ
B8 770 мс : εα
B9 0.54 кэВ 2α
B10 19.8
B11 80.2
B12 20.20 мс : β3α
B13 17.33 мс
B14 12.5 мс
B15 9.93 мс : βn :β2n
B16 190 пс <
B17 5.08 мс β4t β1β2β3n
B18 26 нс < n?
5
Be5
Be6 92 кэВ
Be7 53.22 дн
Be8 5.57 эВ
Be9 100.
Be10 1.51E6 л
Be11 13.81 с : βα
Be12 21.49 мс : βn
Be13 2.7E-21 с
Be14 4.35 мс : βn :β2n
Be15 200 нс < n?
Be16 200 нс < 2n?
13
4
m
Li3 p?
Li4
Li5 1.5 МэВ ≈
Li6 7.59
Li7 92.41
Li8 839.9 мс : βα
Li9 178.3 мс : βn
Li10
Li11 8.59 мс :βnα: βn
Li12 10 нс < n?
10
11
12
m
He3 0.00014
He4 99.99986
He5 0.60 МэВ
He6 806.7 мс
He7 150 кэВ
He8 119.1 мс : βn
He9
He10 300 кэВ
9
2
H1 99.985
H2 0.015
H3 12.32 л
H4 4.6 МэВ
H5 5.7 МэВ
H6 1.6 МэВ
H7 29E-23 л 2n?
7
8
n1 10.23 м
2
3
4
5
6

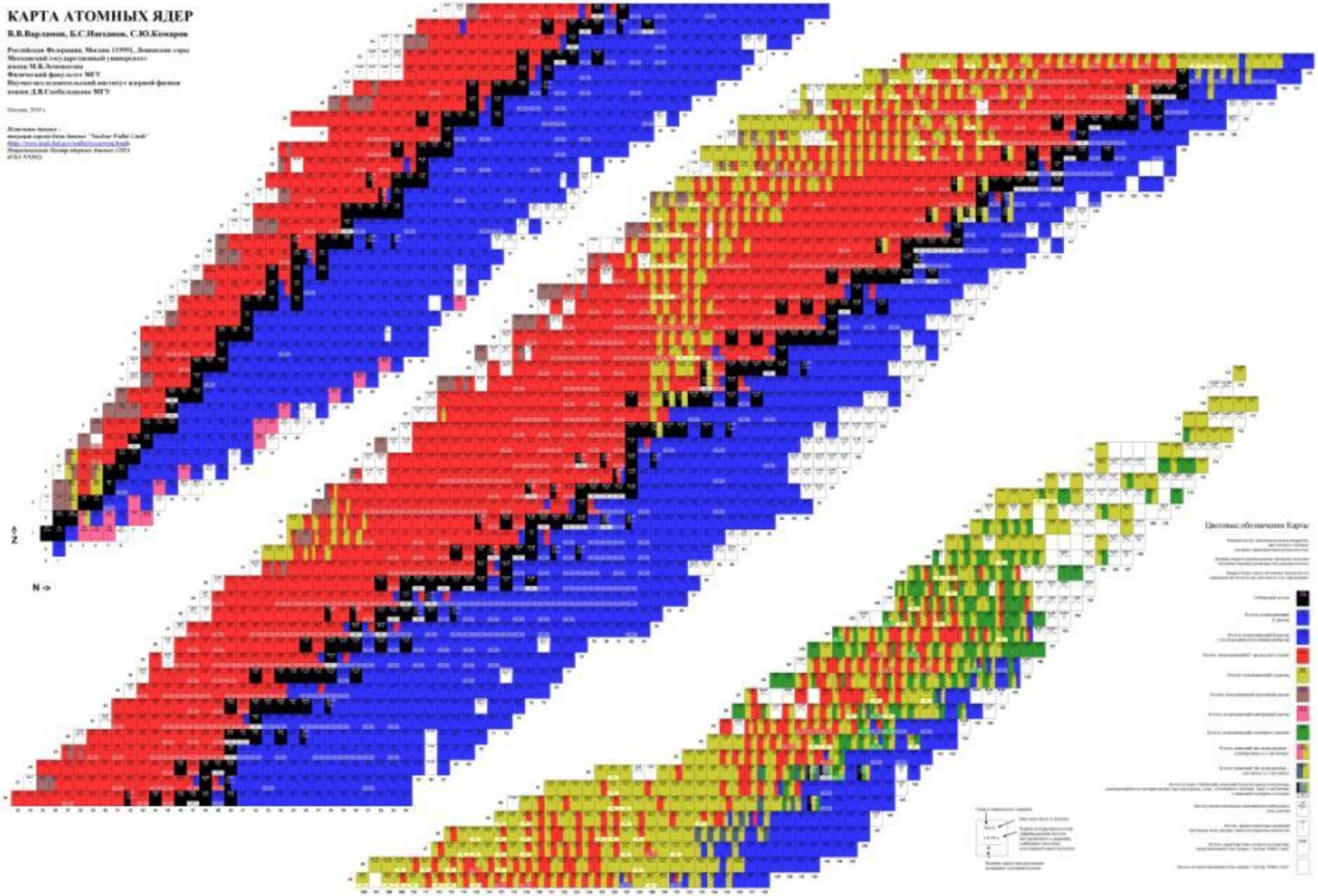
Атомная единица массы

- атомная единица массы (а.е.м.), примерно равная массе одного нуклона: 1 а.е.м. = $1{,}6605 \cdot 10^{-27}$ кг

КАРТА АТОМНЫХ ЯДЕР

В.В.Варламов, Б.С.Ишханов, С.Ю.Комаров

Российская Федерация, Москва 119991, Ленинские горы
Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова
Физический факультет МГУ
Научно-исследовательский институт ядерной физики
имени Д.В.Скобельцына МГУ

Москва, 2010 г.

Исходные данные –
последняя версия базы данных "Nuclear Wallet Cards"
(http://www.nndc.bnl.gov/wallet/wcurrent.html),
Национальный Центр ядерных данных США
(USA NNDC)