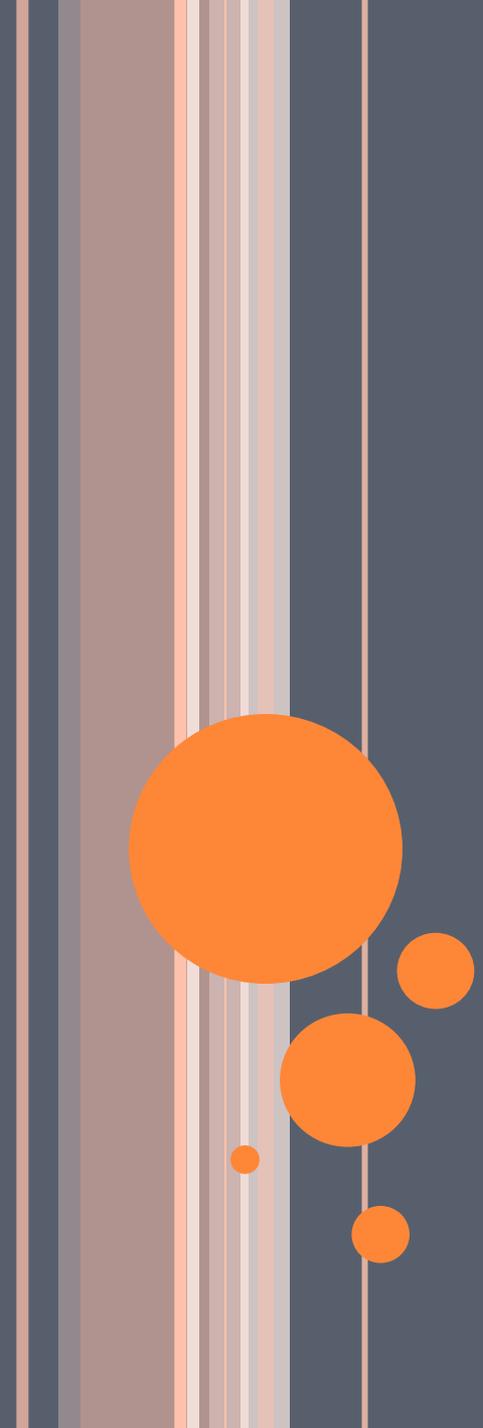




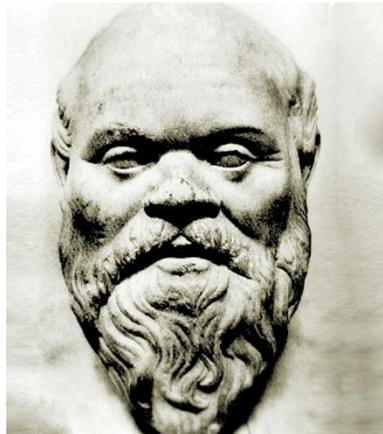
# **ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ АТОМА**



# 1. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ АТОМА

# КОРПУСКУЛЯРНАЯ (АТОМИСТИЧЕСКАЯ) КОНЦЕПЦИЯ

- Базировалась на идее дискретности (делимости) материи на части до определенного предела — до атомов.



Левкипп



Демокрит



□ Атом — неделимая частица  
химического элемента



# ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СЛОЖНОСТИ СТРОЕНИЯ АТОМА (XIX ВЕК)

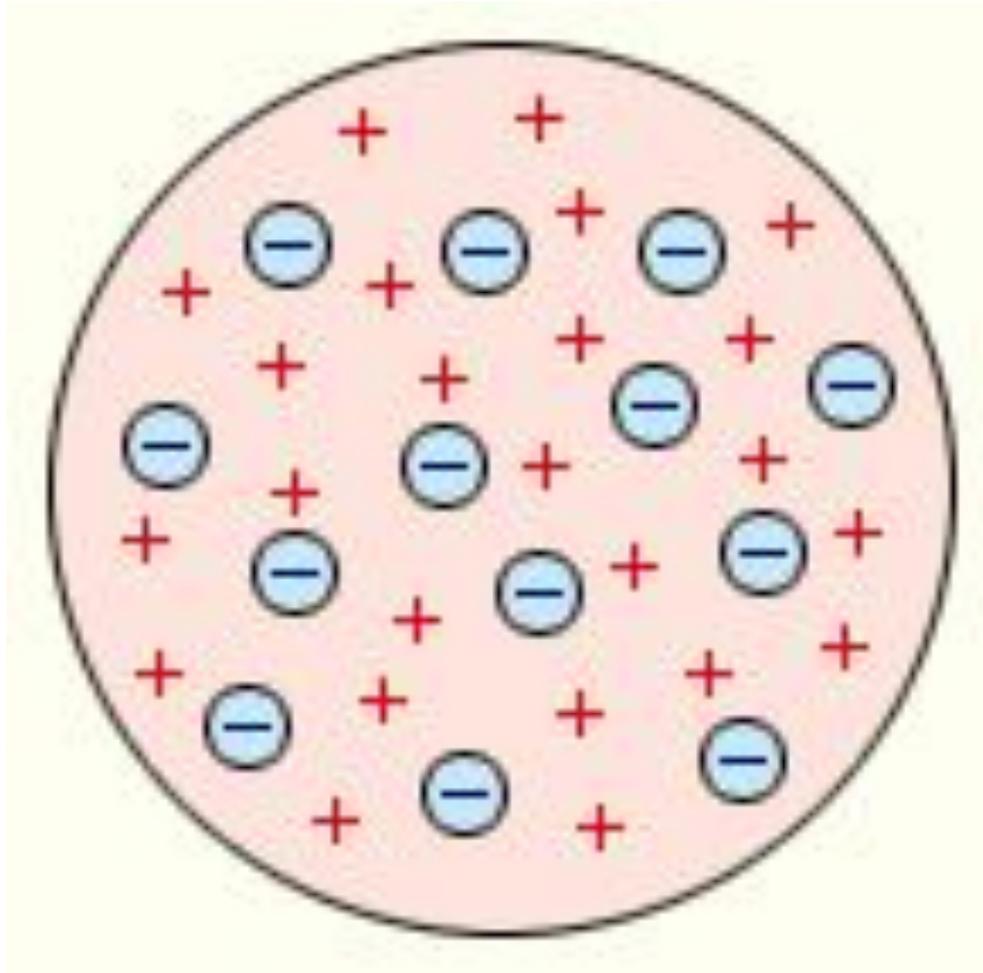
- Открытие рентгеновских лучей (1895г., К. Ренген)
- Открытие катодных лучей – поток электронов (1897., Дж.Дж.Томсон)
- Открытие радиоактивности (1897г., А. Беккерель) и ее изучение (1897-1903гг., супруги М. Склодовская-Кюри, П Кюри)



# □ Модели строения атомов



«ПУДИНГ С ИЗЮМОМ» (1902-1904ГГ,  
У КЕЛЬВИНА, ДЖ.ДЖ. ТОМПСОН)

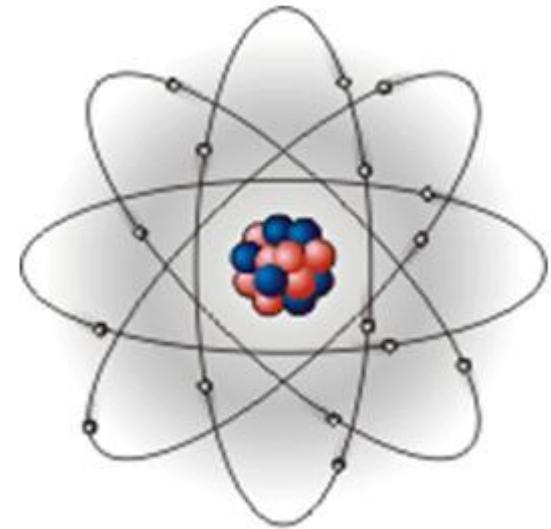


# ПЛАНЕТАРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА (1907г., Э. РЕЗЕРФОРД)



# МОДЕЛЬ АТОМА Н. БОРА — КВАНТОВАЯ МОДЕЛЬ (1913г)

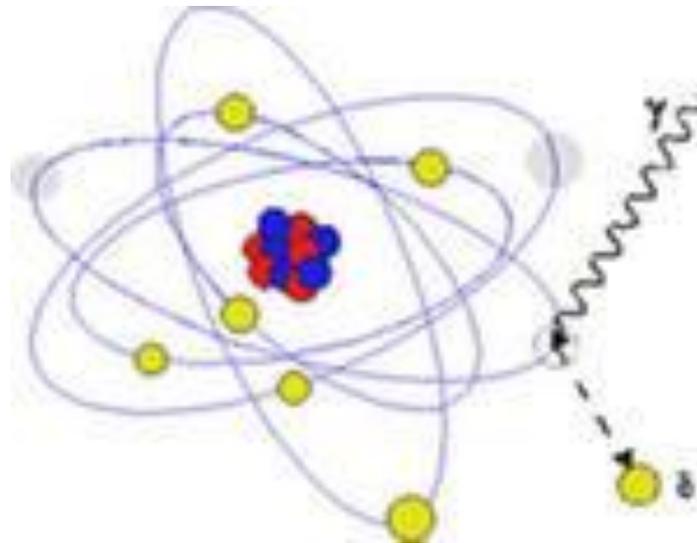
1 постулат: в атоме существуют стационарные состояния, когда электроны движутся по стационарным орбитам, не излучая энергию



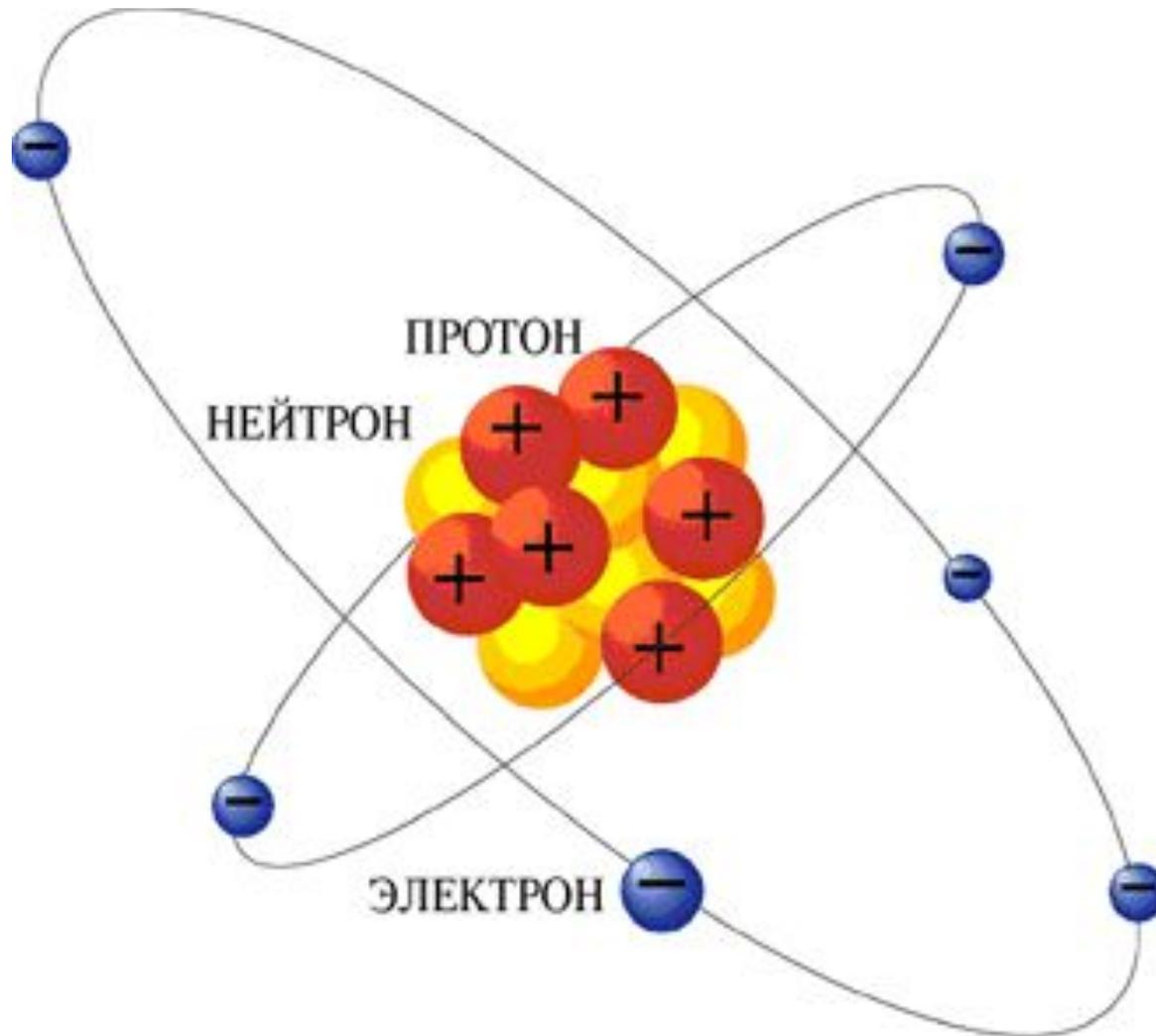
# МОДЕЛЬ АТОМА Н. БОРА

2 постулат: при переходе электронов с одной орбиты на другую атом испускает или поглощает энергию:  $E=h \cdot \nu$  (фотон)

□ Атомы и электроны — это частицы



# ПРОТОННО-НЕЙТРОННАЯ ТЕОРИЯ ЯДРА (1932Г)



# □ Волновая модель строения атома



- В 1927 году Д. Дэвиссон и Л.Джермер впервые обнаружили явление дифракции электронов на кристалле никеля

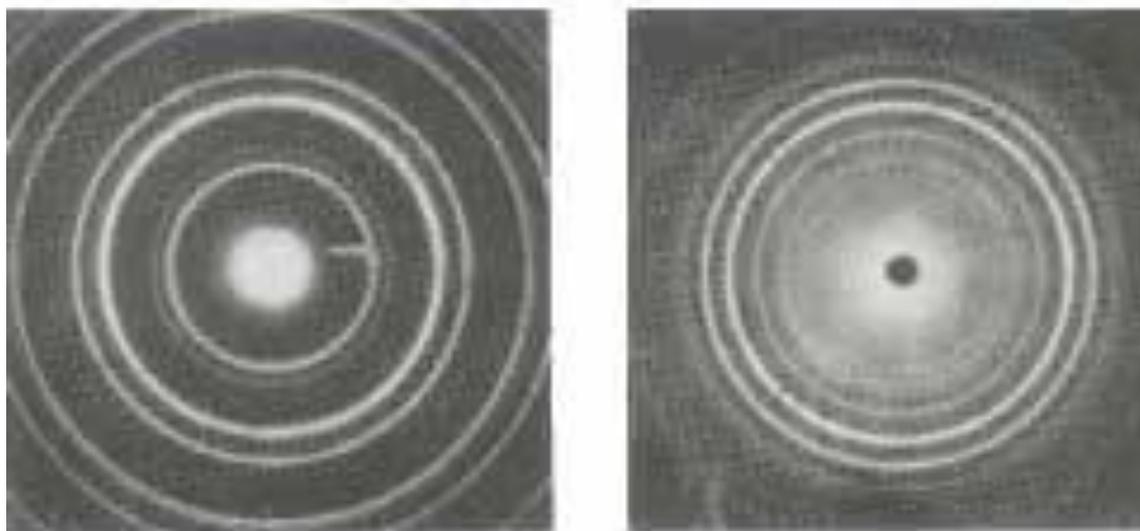


Рис.4 Дифракция на кристалле



# ДИФРАКЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

исчезает, если подействовать внешним источником света (размеры микрочастиц намного меньше длины волны видимого света)

- Всякая попытка наблюдения микрообъектов сопровождается изменением характера их движения
- Вывод: электрон имеет двойственную природу (корпускулярно-волновой дуализм)

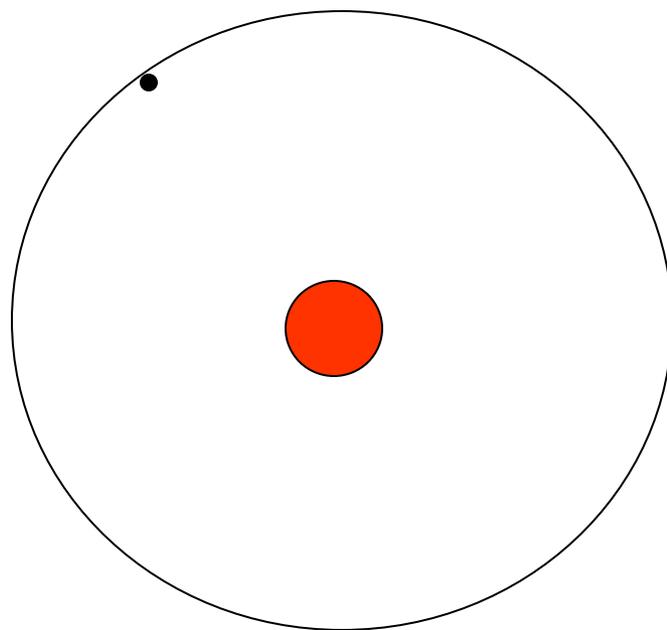


В. ГЕЙЗЕНБЕРГ СФОРМУЛИРОВАЛ ПРИНЦИП  
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ:

НЕВОЗМОЖНО С ОДИНАКОВОЙ ТОЧНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛИТЬ И  
ПОЛОЖЕНИЕ, И ИМПУЛЬС МИКРОЧАСТИЦЫ

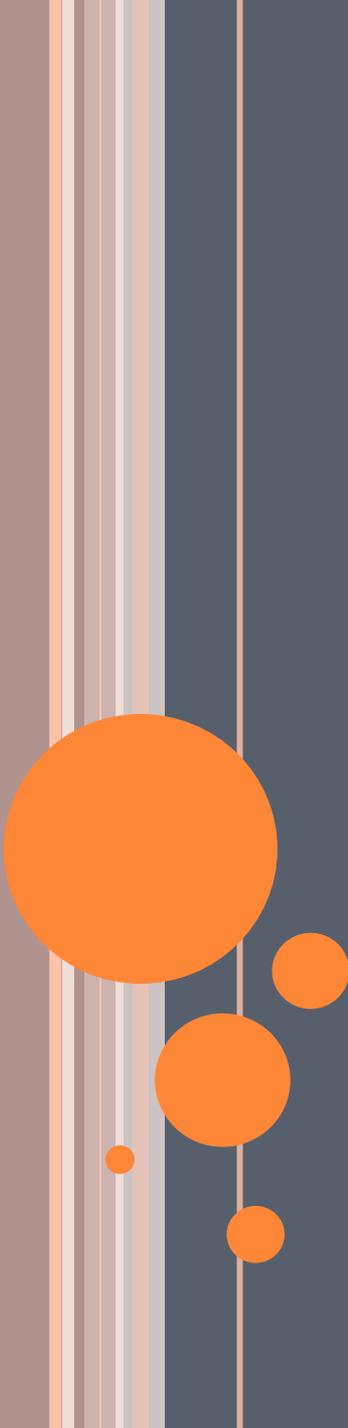


# ЭЛЕКТРОННОЕ ОБЛАКО



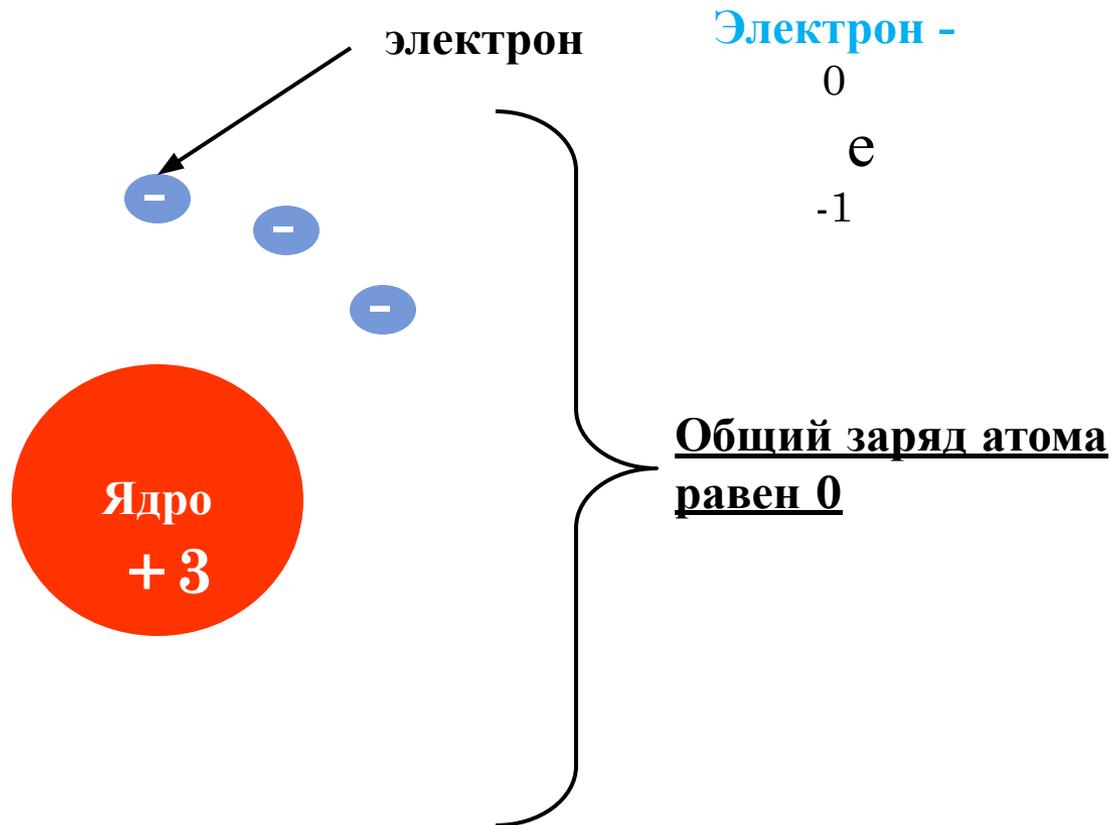
- Вероятность нахождения электрона в околоядерном пространстве неодинакова
- Пространство вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона, называется орбиталью, или электронным облаком



A decorative vertical bar on the left side of the slide, featuring a gradient from dark blue to light blue and white, with several orange circles of varying sizes scattered along it.

## 2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ АТОМОВ

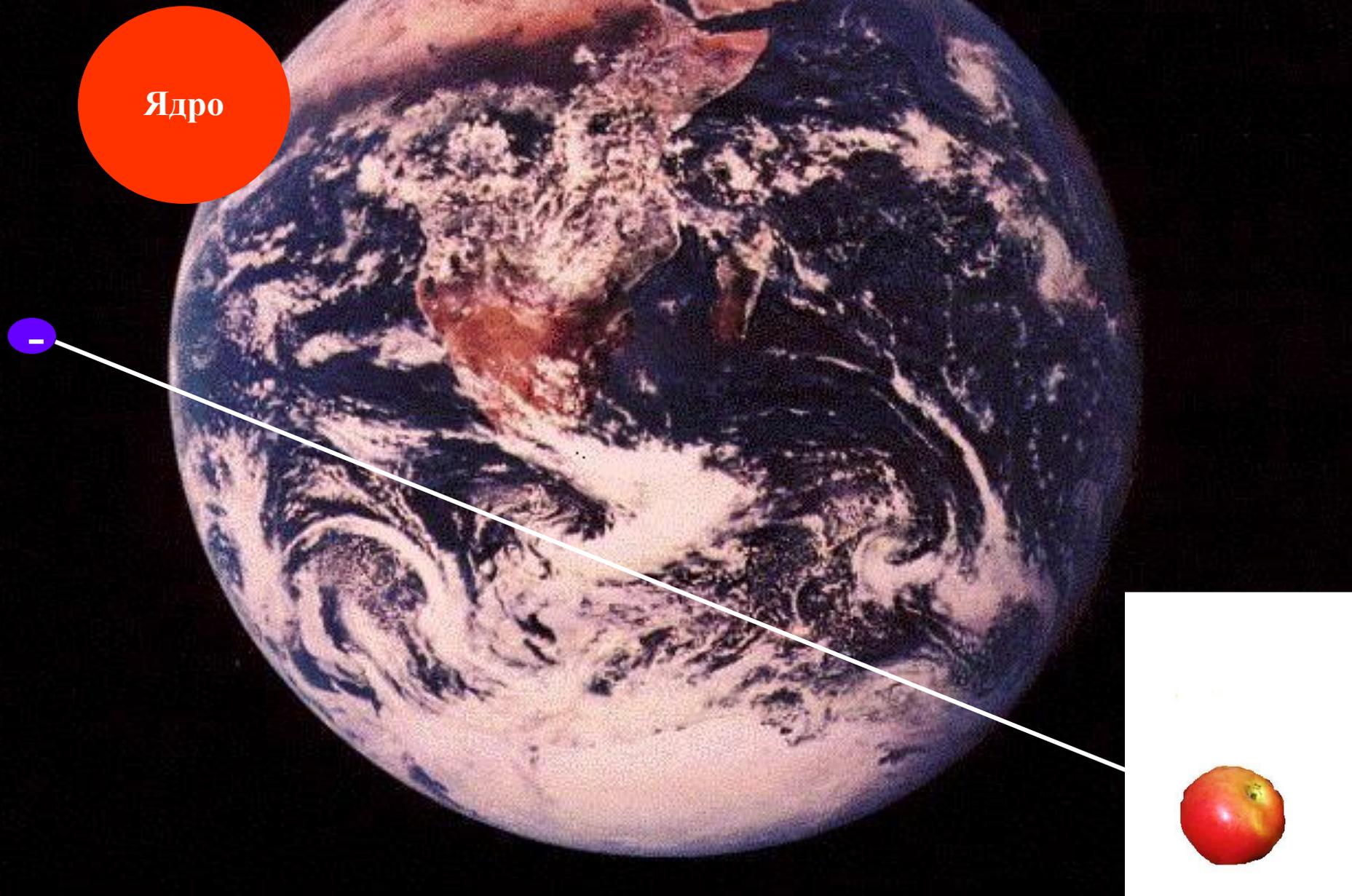
# АТОМ – ЭЛЕКТРОНЕЙТРАЛЬНАЯ ЧАСТИЦА



Основная масса атома сосредоточена в ядре



# Сравнение размеров ядра и электрона



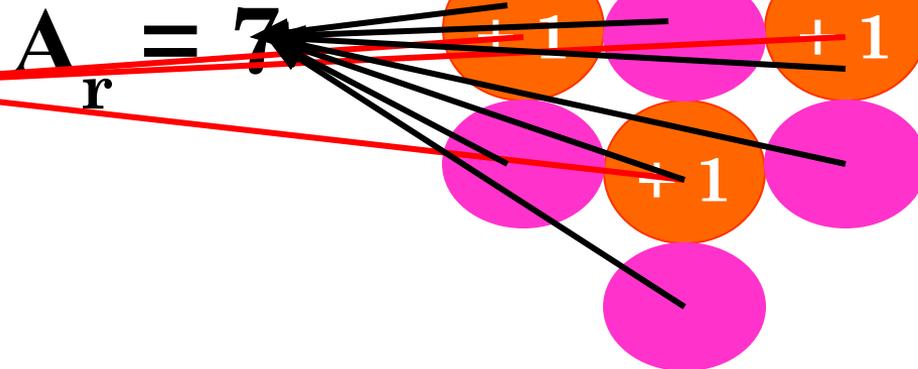
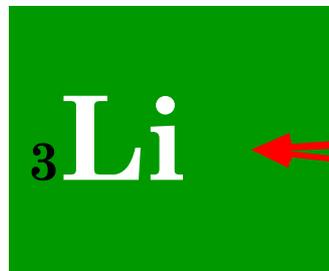
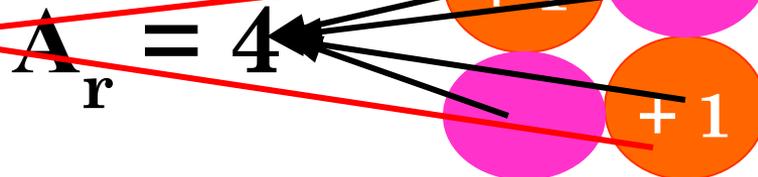
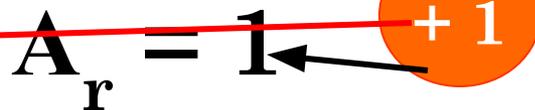
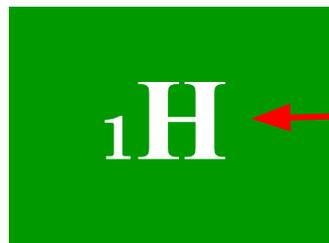
Экспериментально определено, что заряд ядра атома (и число электронов) равны порядковому номеру элемента в периодической системе химических элементов



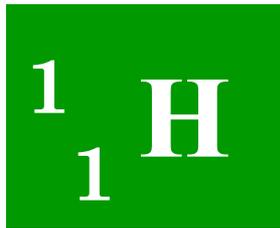
# СТРОЕНИЕ ЯДРА

**Протон** – 1  
масса = 1, p  
заряд = +1 1

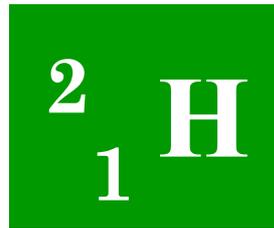
**Нейтрон** – 1  
масса = 1, n  
заряд = 0 0



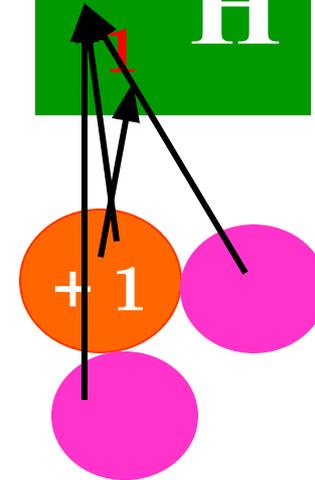
# ИЗОТОПЫ



Протон



Дейтерий



Тритий

Разновидности атомов с одинаковым зарядом ядра, но разными относительными атомными массами называются **ИЗОТОПАМИ**

## ИЗОТОПЫ

- Химические свойства изотопов большинства химических элементов одинаковы
- Изотопы водорода сильно различаются по свойствам из-за резкого кратного увеличения их атомной массы
- Им присвоены индивидуальные названия и знаки

□	1	2	3
	H	D	T
	1	1	1



# ОТКРЫТИЕ ИЗОТОПОВ ПОЗВОЛИЛО ОБЪЯСНИТЬ «НЕПРАВИЛЬНОСТИ» В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕМЕНТОВ (ПСЭ)

□ 40            39

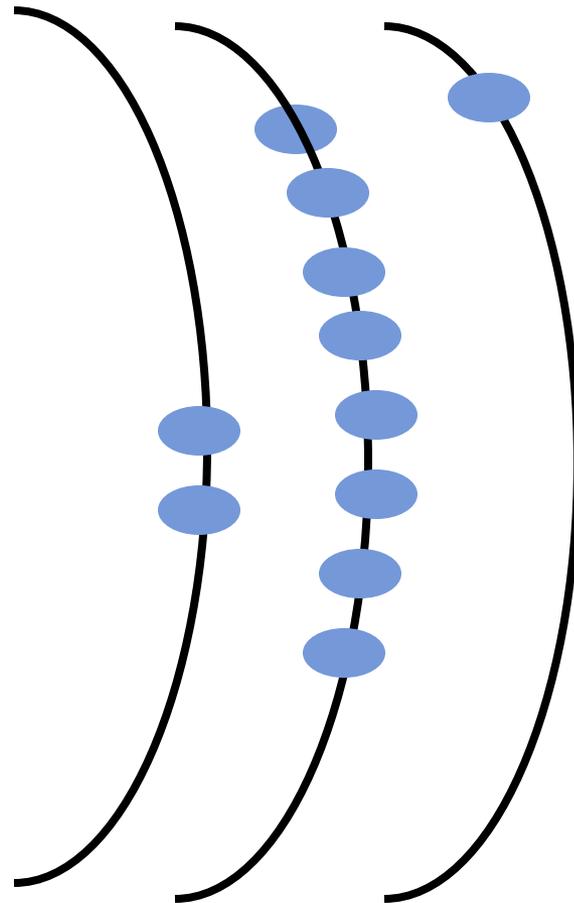
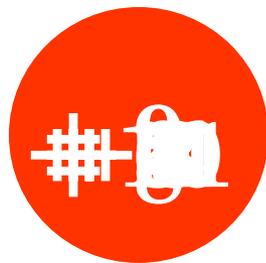
Ar            K

18            19

- В ПСЭ даны средние величины атомных масс изотопов каждого элемента, с учетом доли каждого изотопа в природе



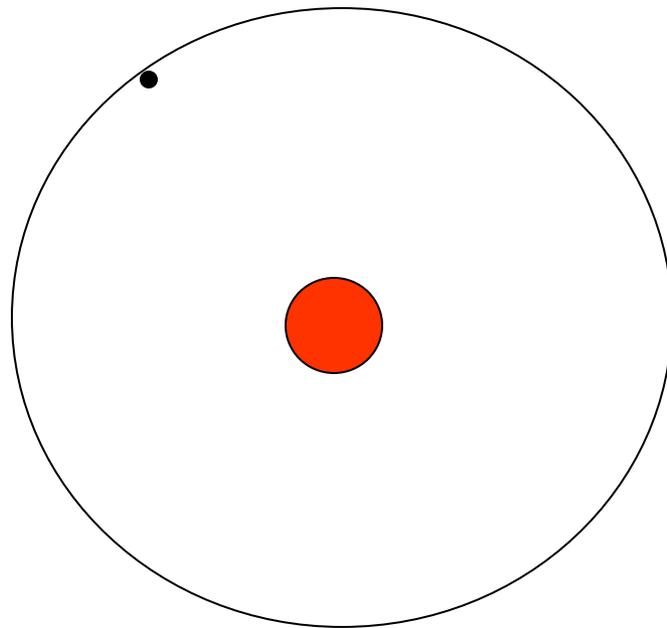
# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ УРОВНЯМ



- Электроны, близкие по энергии, находятся на одном энергетическом уровне
- Число уровней соответствует номеру периода
- Чем выше номер уровня, тем большей потенциальной энергией обладают электроны, находящиеся на нем
- Уровни состоят из подуровней
- Подуровни состоят из орбиталей



# ЭЛЕКТРОННОЕ ОБЛАКО (ОРБИТАЛЬ)



□ Орбиталь может быть вакантной (свободной)



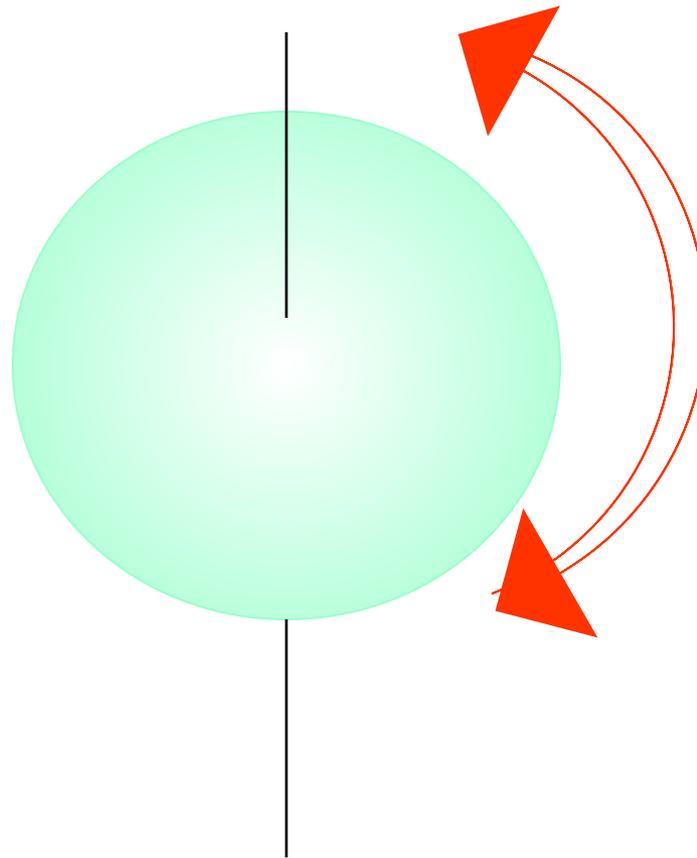
□ На орбитале может быть 1 неспаренный электрон



□ Максимальное количество электронов  
на орбитале – 2



# СПИН ЭЛЕКТРОНА



**Вращение по часовой  
стрелке –  
положительный спин**

**Вращение против  
часовой стрелки –  
отрицательный спин**

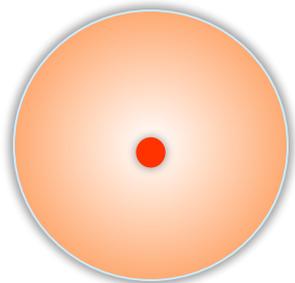


- Число электронов на уровне можно найти по формуле:

$$N=2n^2, \text{ где } n \text{ — номер уровня}$$

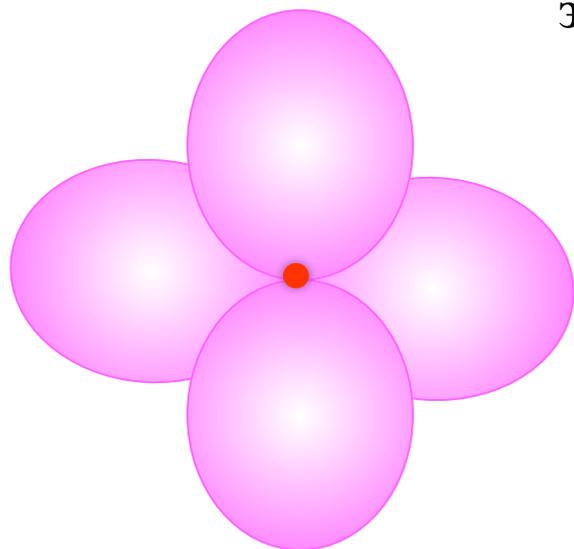
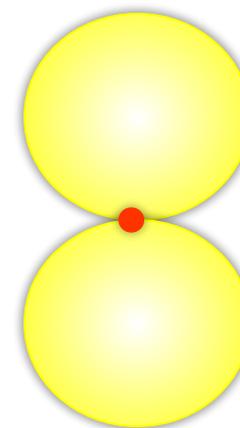


# ФОРМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ



**Сферическая форма  
(S - электронное облако)**

**Форма объемной восьмерки (p –  
электронное облако)**



**Перекрещенные объемные  
восьмерки  
(d – электронное облако)**

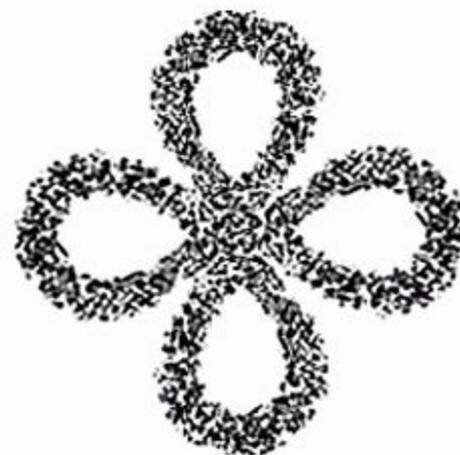




*s*-орбиталь



*p*-орбиталь

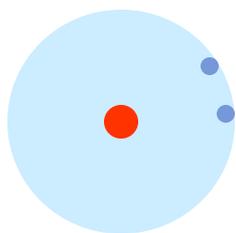


*d*-орбиталь



# ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА АТОМА И ЕЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ У ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРВОГО ПЕРИОДА

He



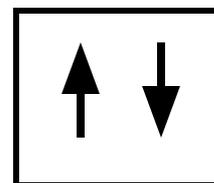
1s<sup>2</sup>

Номер  
уровня

Форма  
орбитали

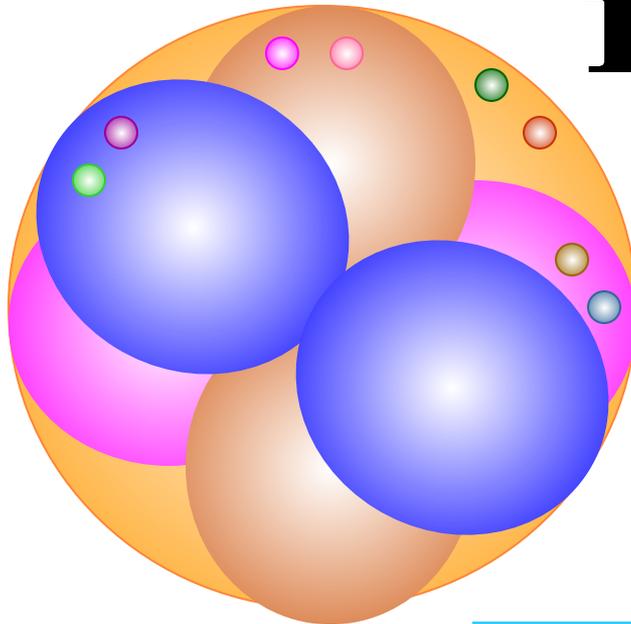
Количество  
электронов на  
орбитали

орбиталь

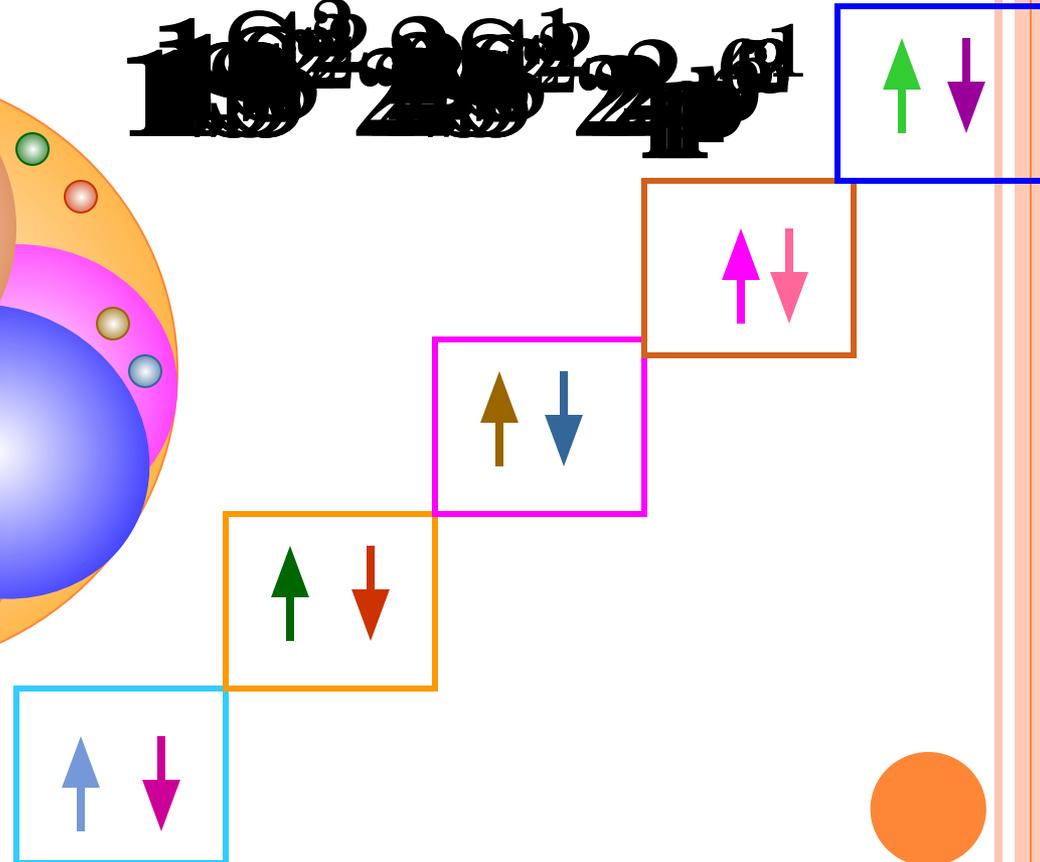


# ЭЛЕМЕНТЫ ВТОРОГО ПЕРИОДА

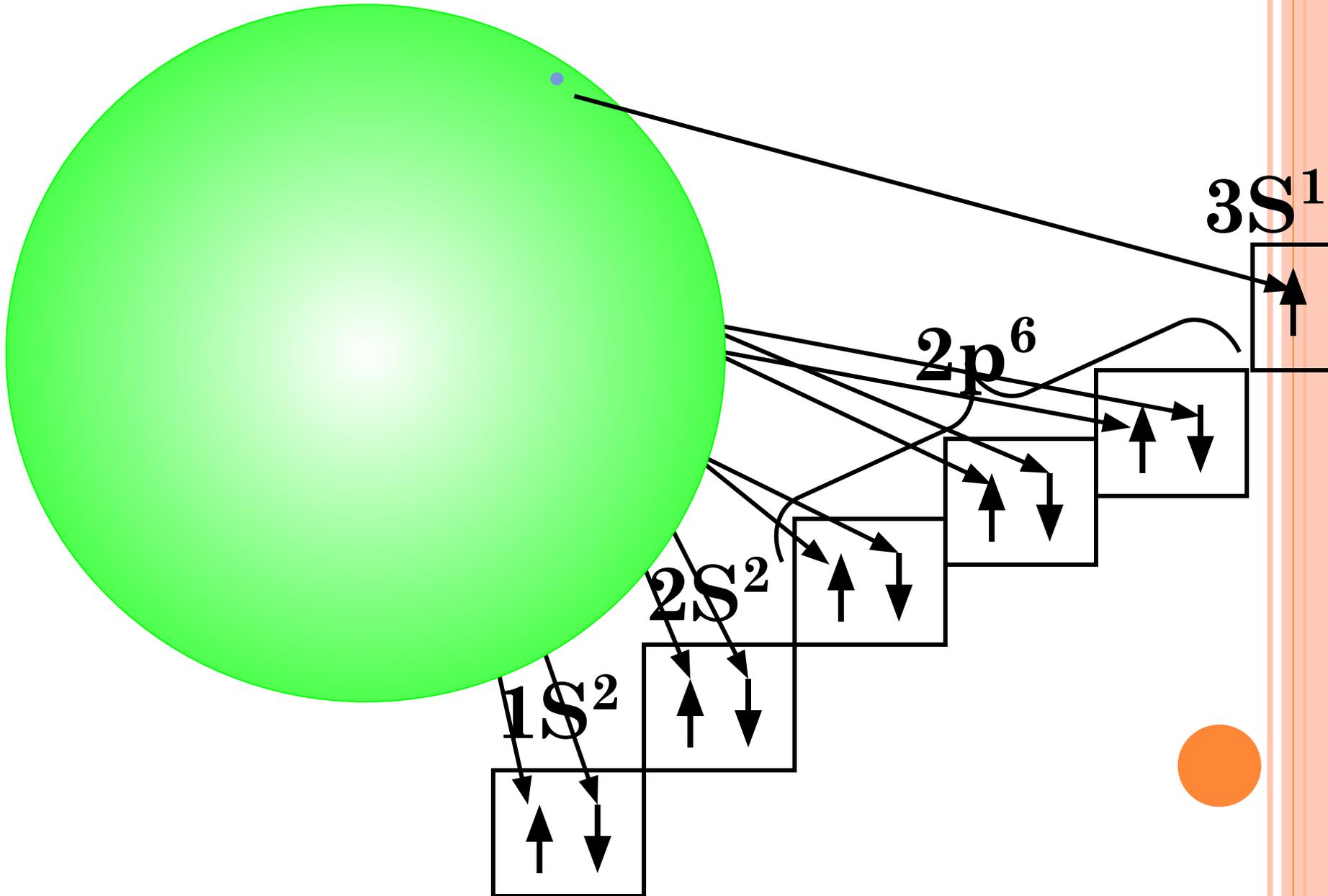
~~1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>~~



~~1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>~~



# СТРОЕНИЕ АТОМА НАТРИЯ



# ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОННОГО УРОВНЯ У ЭЛЕМЕНТОВ ТРЕТЬЕГО ПЕРИОДА

**Na**  $3S^1$

**Mg**  $3S^2$

**Al**  $3S^2 3p^1$

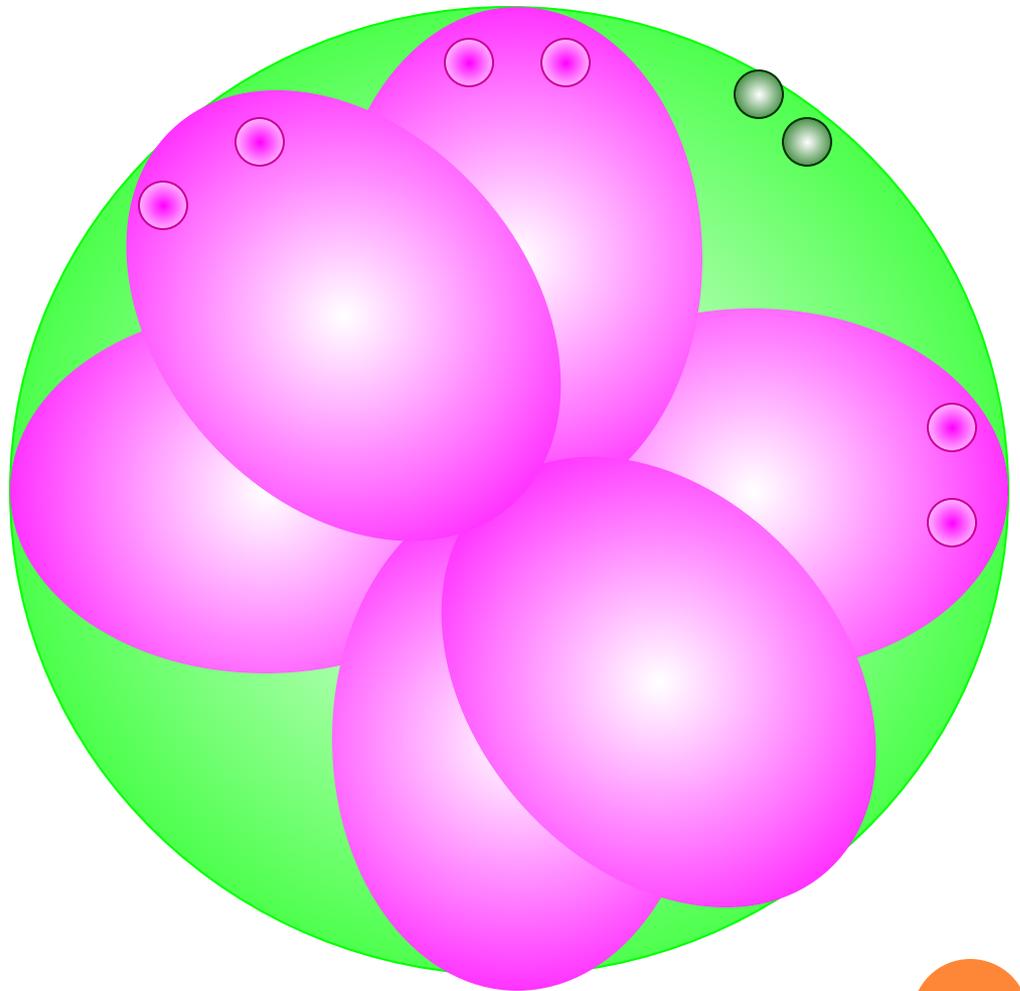
**Si**  $3S^2 3p^2$

**P**  $3S^2 3p^3$

**S**  $3S^2 3p^4$

**Cl**  $3S^2 3p^5$

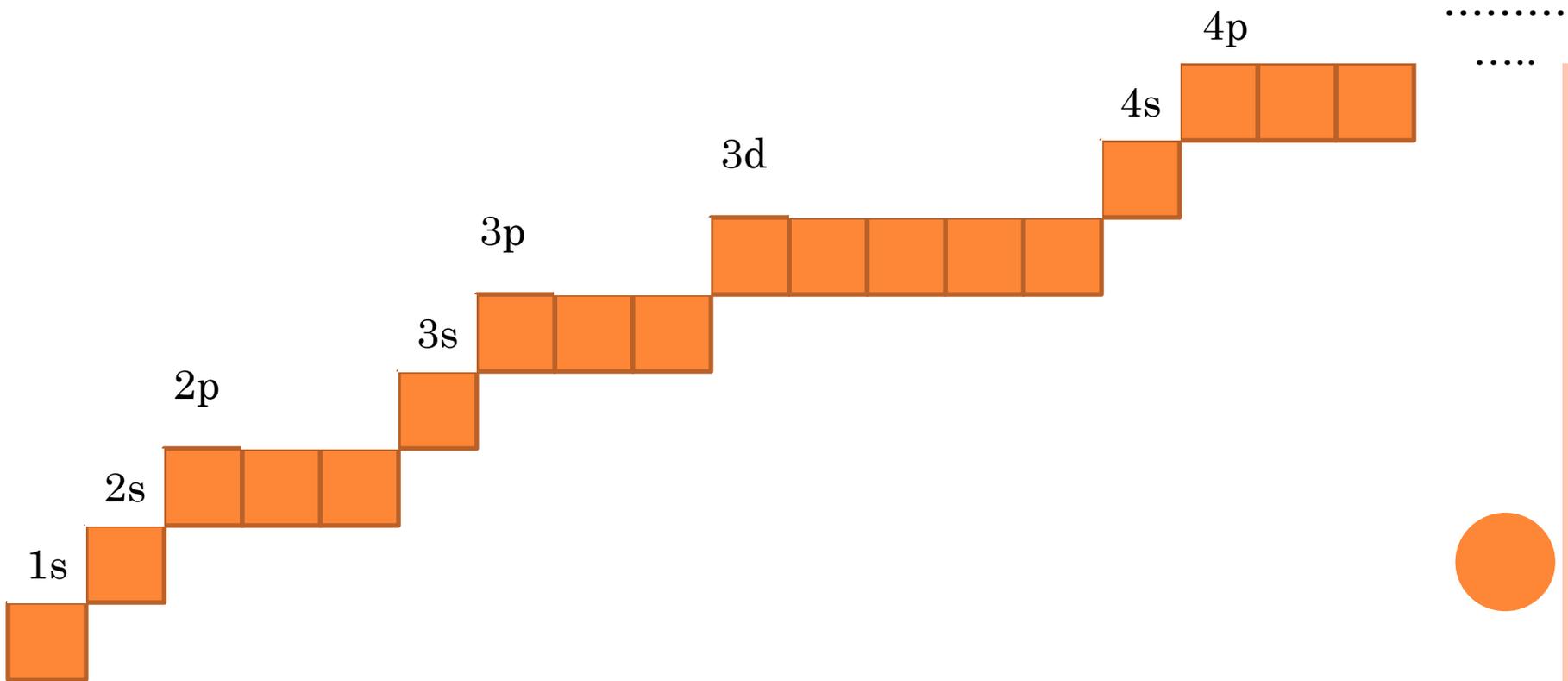
**Ar**  $3S^2 3p^6$



уровни	подуровни	Число орбиталей	Мах число $e^-$
1	s	1	2
2	s p	1 3	8
3	s p d	1 3 5	18
4	s p d f	1 3 5 7	32
5	-\\-	-\\-	50
6	-\\-	-\\-	72
7	-\\-	-\\-	98

- **s-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне s-орбиталь (1 и 2 группы главных подгрупп, гелий)
- **p-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне p-орбитали (3-8 группы главных подгрупп)
- **d-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне d-орбитали (побочные подгруппы)
- **f-элементы** – у которых заполняется на внешнем уровне f-орбитали (лантаноиды и актиноиды)





- Количество электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп совпадает с номером группы



<b>1s</b>	<b>2s2p</b>	<b>3s3p</b>	<b>4s3d4p</b>	<b>5s4d5p</b>	<b>6s4f5d6p</b>	<b>7s5f6d7p</b>
1 пе- риод	2 период	3 период	4 период	5 период	6 период	7 период

Заполнение уровней и подуровней происходит в порядке увеличения потенциальной энергии электронов

