Строение и физические свойства металлов

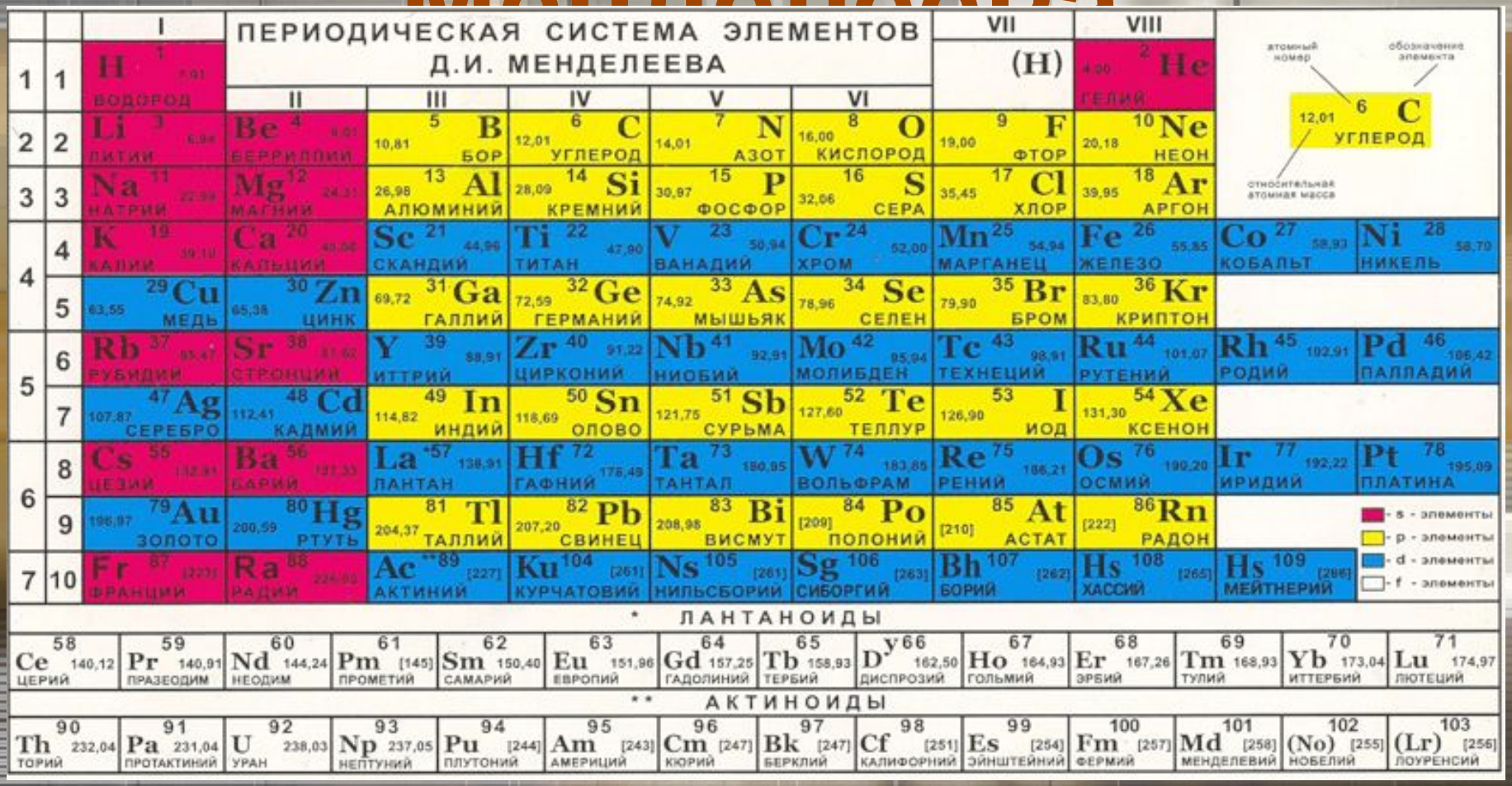
ПЛАН

1. Положение металлов в ПСХЭ

2. Строение атомов металлов и веществ металлов

3. Взаимосвязь строения металлов и физических свойств

1.Положение металлов в ПСХЭ Д. И. Менделеева



1.Положение металлов в ПСХЭ Д. И. Менделеева

Группа / Период	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	H						
2			B	неметаллы			
3	МЕТАЛЛЫ			Si			
4					As		
5						Te	
6							At
7							

1.Положение металлов в ПСХЭ Д. И. Менделеева

К элементам - металлам относятся:

s - элементы I и II групп, все *d*- и f -элементы,

а также *p*- элементы главных подгрупп:

III (кроме бора),

IV (Ge, Sn, Pb),

V (Sb,Bi) и VI (Po).

Наиболее *типичные элементы – металлы* расположены в начале периодов (начиная со второго).

2.Строение атомов металлов и веществ металлов

Из положения в таблице Д.И. Менделеева следует:

1. Атомы металлов на последнем энергетическом уровне имеют 1 – 3 ē.

Исключения:

Ge, Sn, Pb – 4ē; Sb, Bi – 5ē; Po – 6ē.

2.Строение атомов металлов и веществ металлов

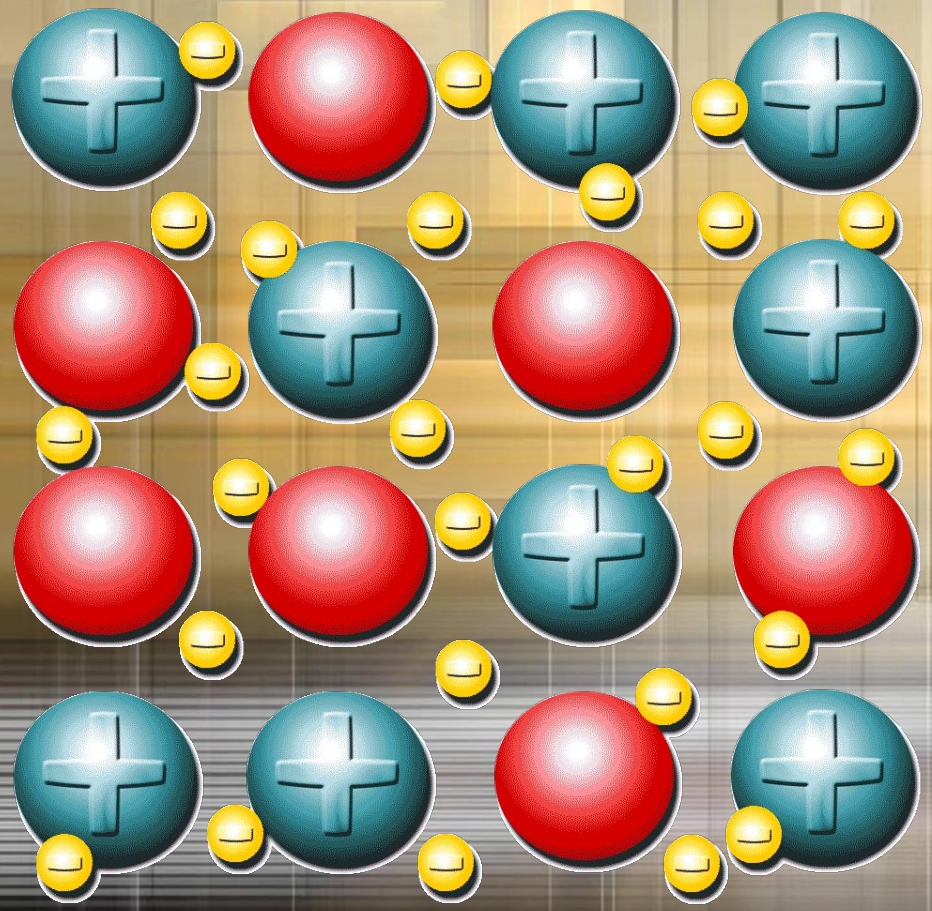
2. У атомов металлов большие размеры атомных радиусов. Поэтому металлы легко отдают внешние электроны.

$$M^0 - n\bar{e} \rightleftarrows M^{n+}$$

Металлы в реакциях восстановители!

2.Строение атомов металлов и веществ металлов

Химическая связь в металлах

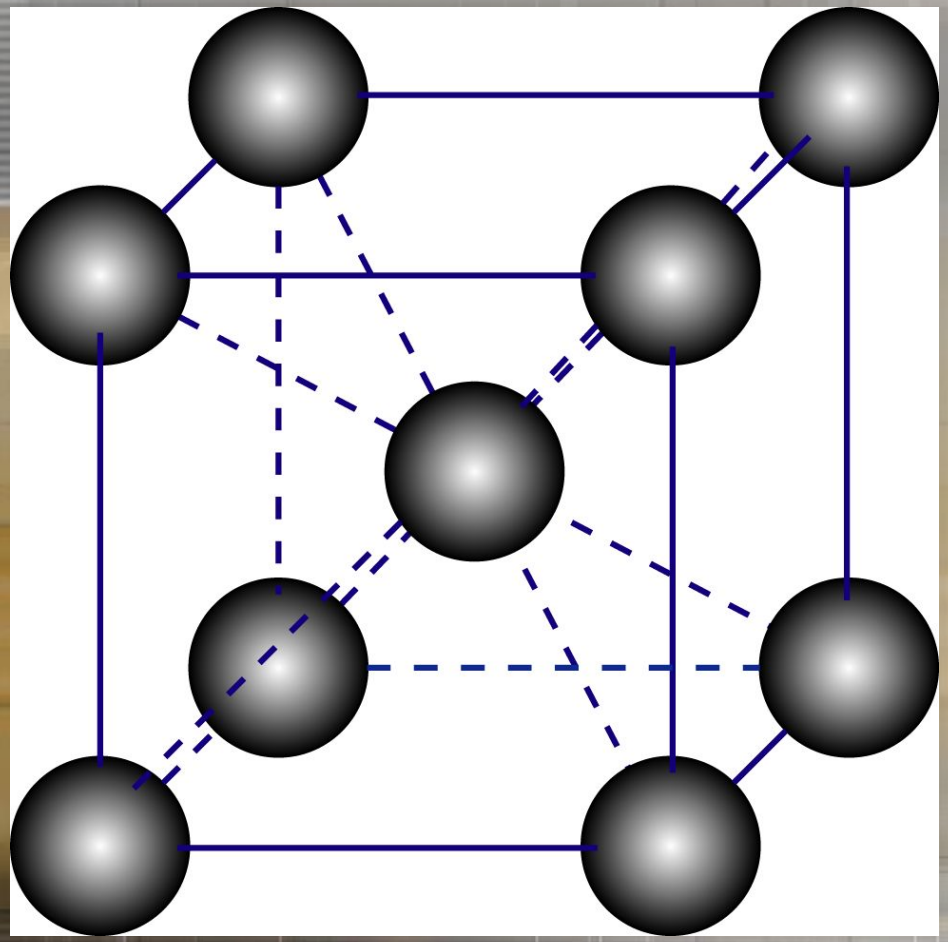


Металлическая связь – это связь в металлах и сплавах между атом-ионами металлов, расположенными в узлах кристаллической решётки, осуществляемая обобществлёнными внешними электронами.

Кристаллическая решетка в металлах

Период	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I							H_2	He
II	Li	Be	B	C	N_2	O_2	F_2	Ne
III	Na	Mg	Al	Si	P_4	S_8	Cl_2	Ar
IV	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br_2	Kr
V	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I_2	Xe
Тип кристаллической решётки	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ				АТОМНАЯ		МОЛЕКУЛЯРНАЯ	

Модели кристаллов металлов:

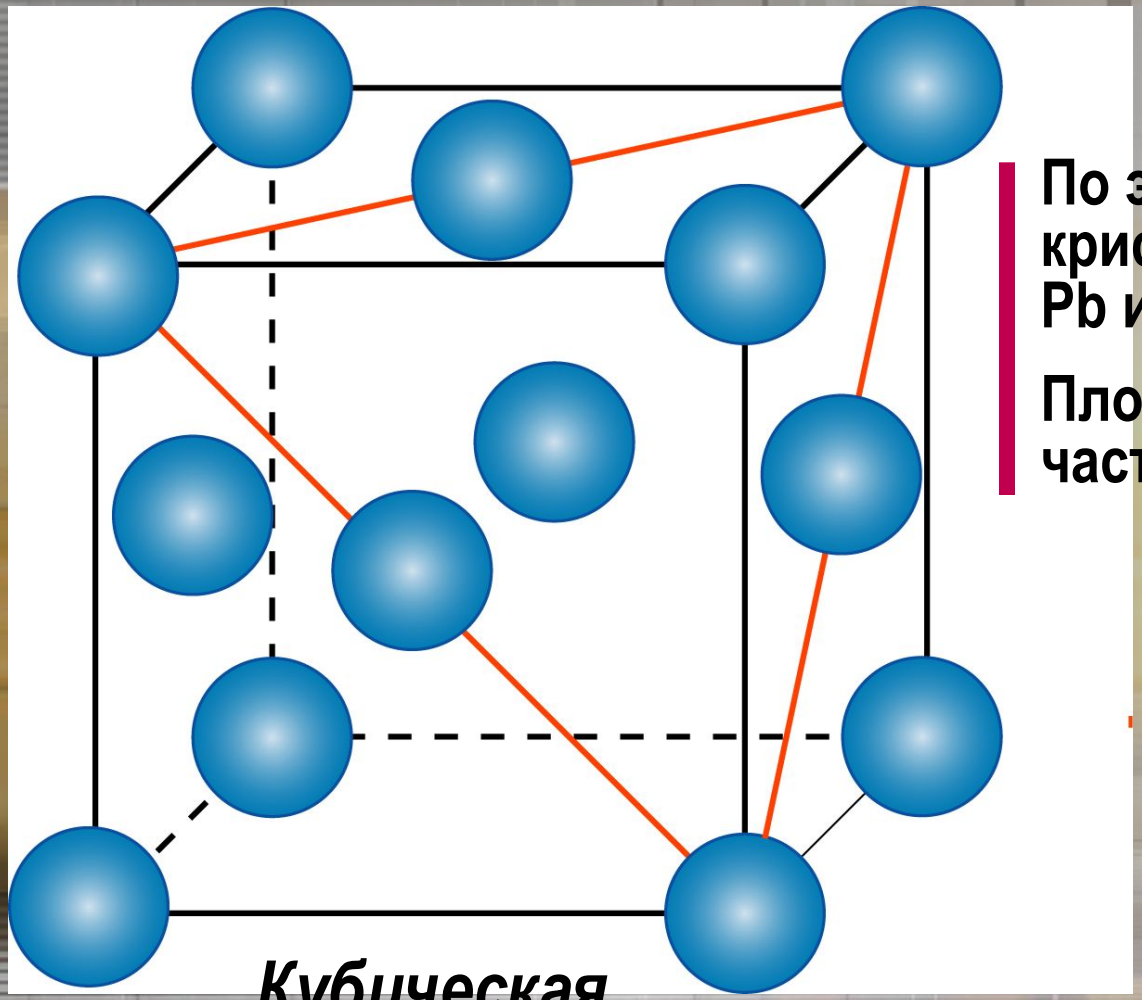


Кубическая объёмноцентрированная

По этому типу кристаллизуются Li, Na, K, Rb, Cs, Ba, Fe и другие.

Плотность упаковки или степень заполнения частицами пространства в ней 68%.

Модели кристаллов металлов:



Кубическая гранецентрированная

По этому типу кристаллизуются Ca, Sr, Al, Pb и другие.

Плотность упаковки в ней частиц 74%.

3. Физические свойства металлов

3. Физические свойства металлов

1. Металлический блеск

Самые блестящие металлы – Hg, Ag, Pd.
В порошке все металлы, кроме Al и Mg, теряют блеск и имеют чёрный или тёмно-серый цвет.

Pd
99,98
2000 g
000000
MADE IN RUSSIA

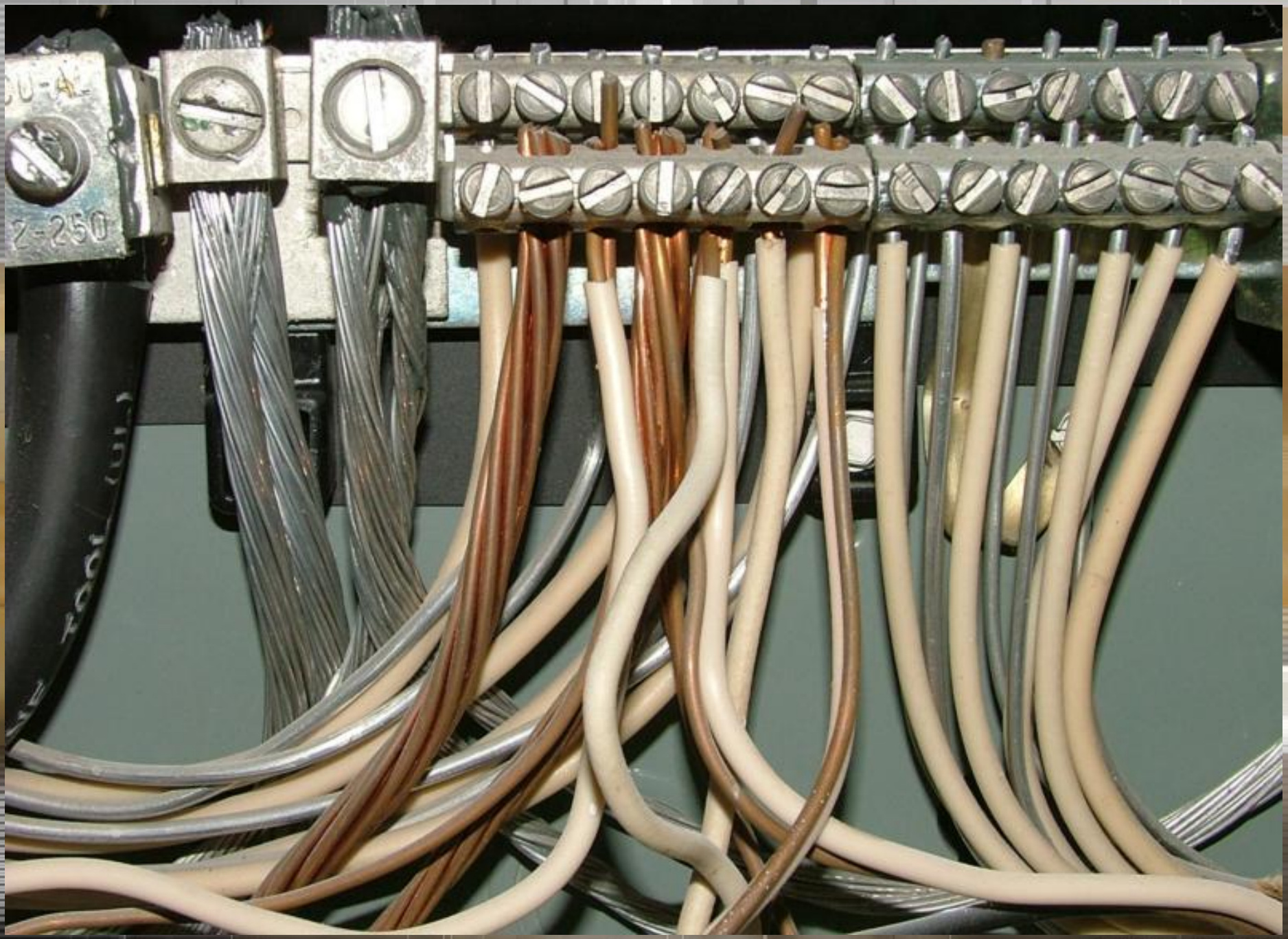
3. Физические свойства металлов

2. Электропроводность и теплопроводность

В ряду: Ag→Cu → Al → Fe уменьшается.

Наименьшая электропроводность в ряду:

Mn → Pb → Hg.


2-250

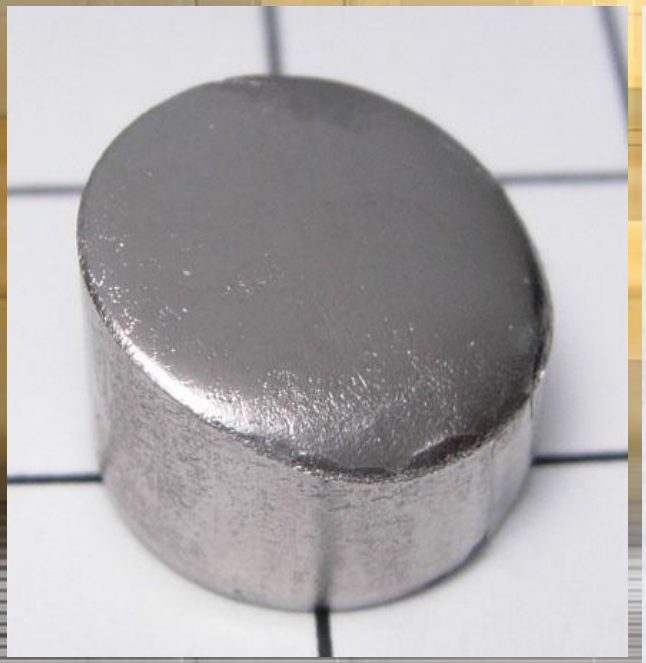
3. Физические свойства металлов

2. Электропроводность и теплопроводность

При нагревании электропроводность уменьшается, т.к. с повышением температуры усиливаются колебания атомов и ионов в узлах кристаллической решетки, что затрудняет направленное движение "электронного газа".

3. Физические свойства металлов

3. Температуры плавления и кипения

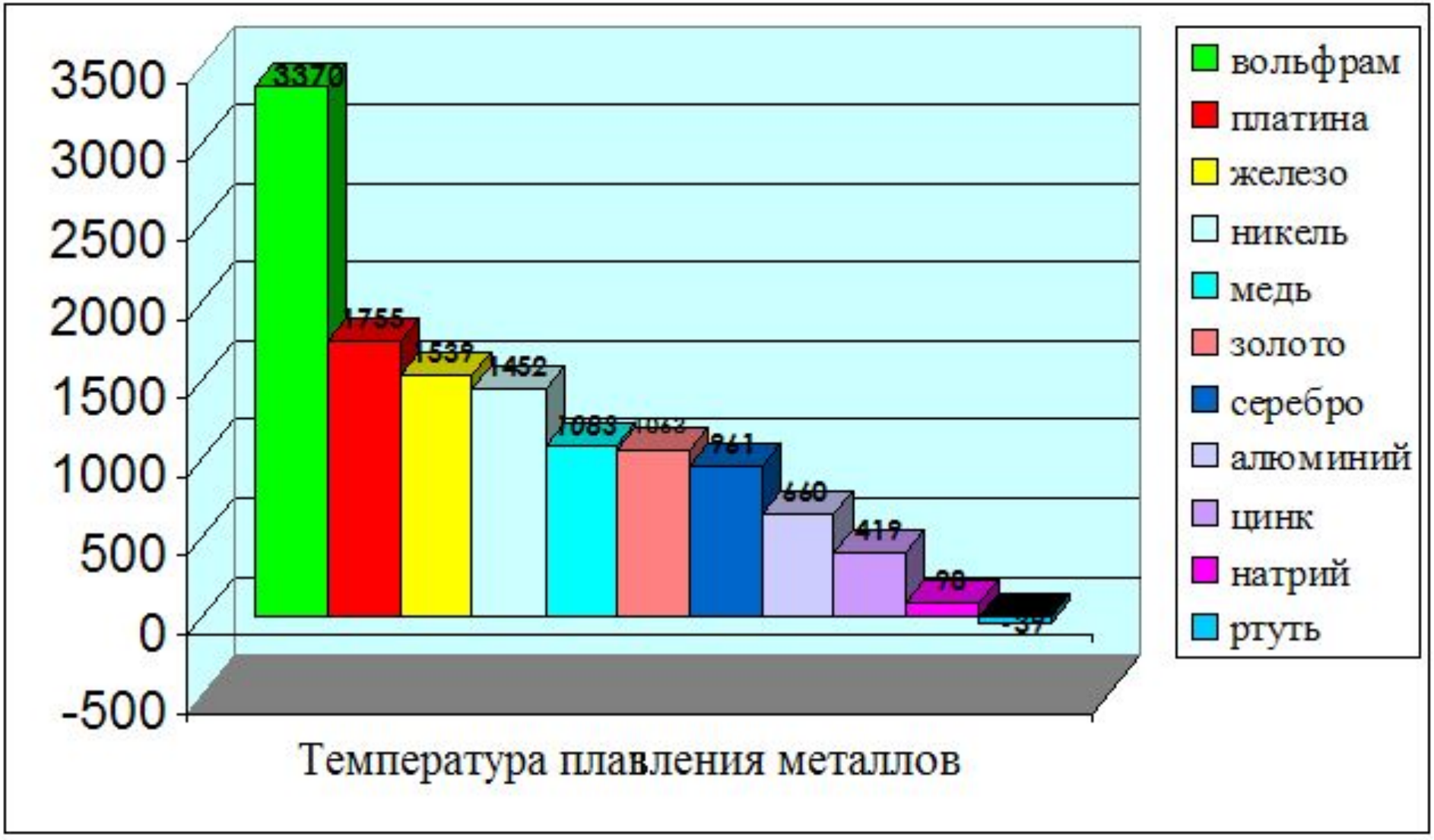


Вольфрам

Калий

Ртуть

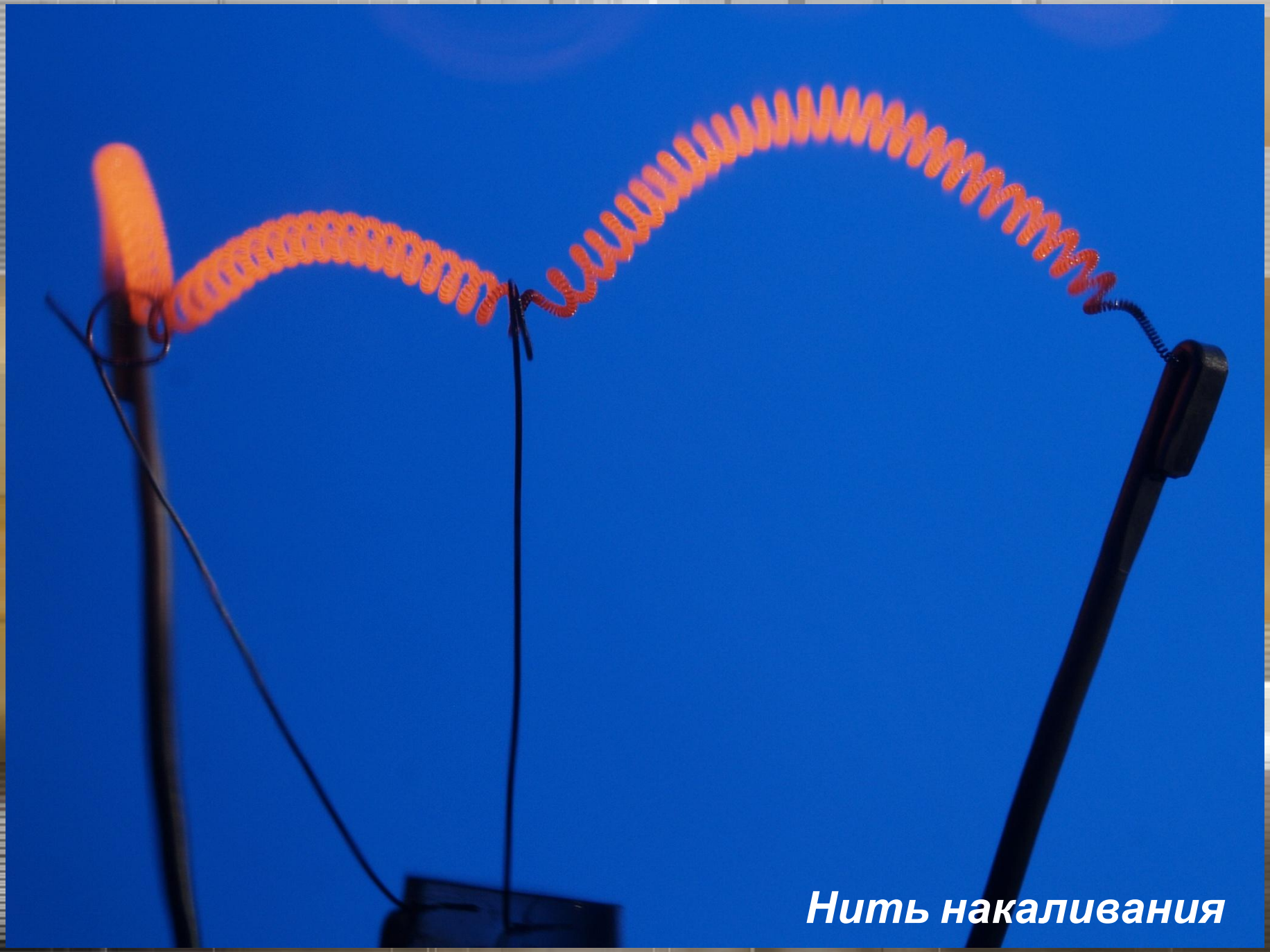
3. Температуры плавления и кипения



3. Физические свойства металлов

3. Температуры плавления и кипения

Самый легкоплавкий металл – ртуть (т.пл. = -39°С), самый тугоплавкий металл – вольфрам (t°пл. = 3370°С).
Металлы с t°пл. выше 1000°С считаются тугоплавкими, ниже – низкоплавкими.

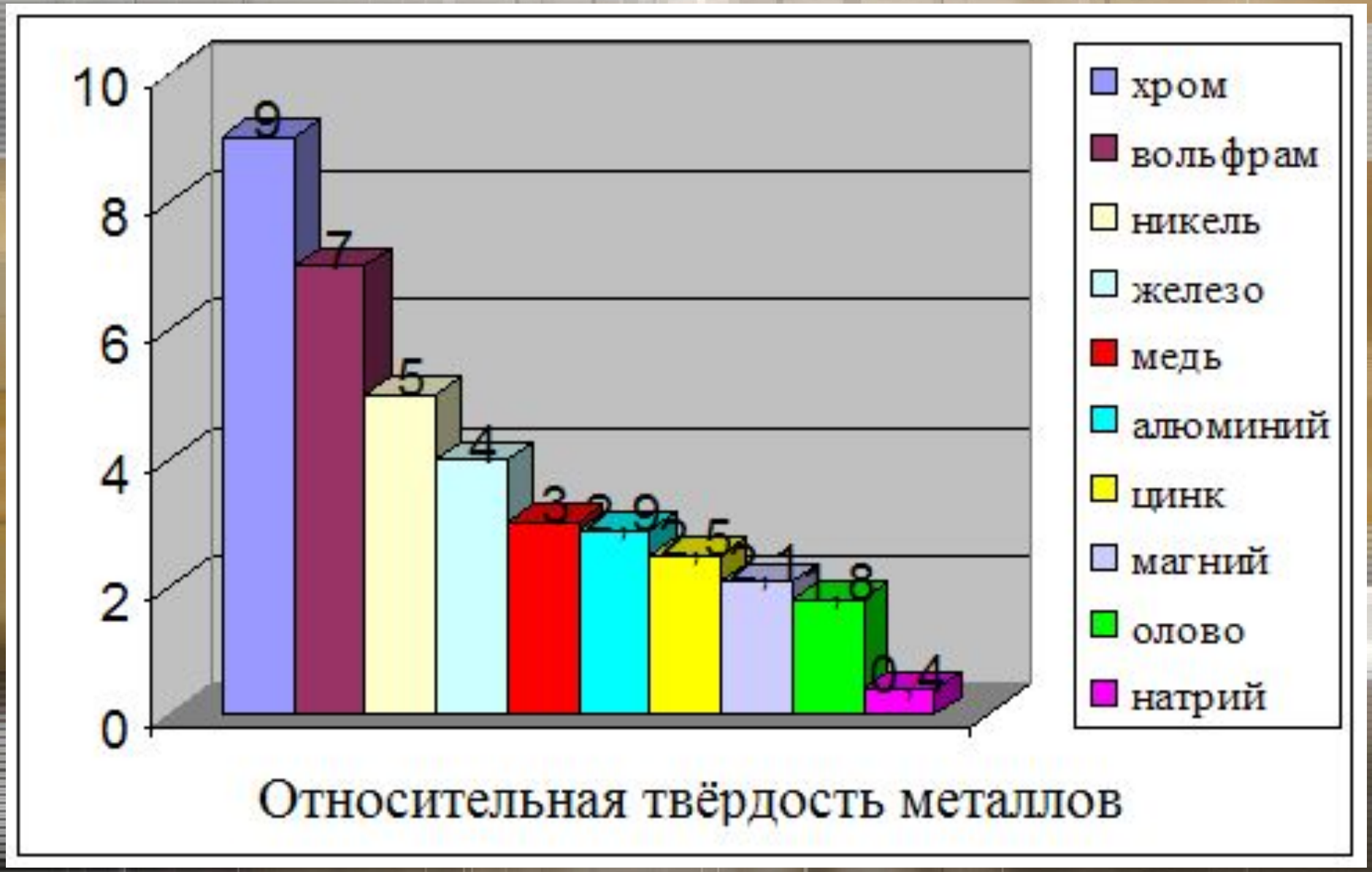

Нить накаливания

3. Физические свойства металлов

4. Твёрдость

Щелочные металлы режутся ножом

4. Твёрдость


10
8
6
4
2
0
9
7
5
4
3
2,9
2,5
2,1
1,8
0,4
хром
вольфрам
никель
железо
медь
алюминий
цинк
магний
олово
натрий
Относительная твёрдость металлов

Хром – самый
твёрдый металл

3. Физические свойства металлов

4. Твёрдость

Самый твердый – хром (режет стекло).

Самые мягкие – щелочные металлы – калий, натрий, рубидий и цезий – режутся ножом.

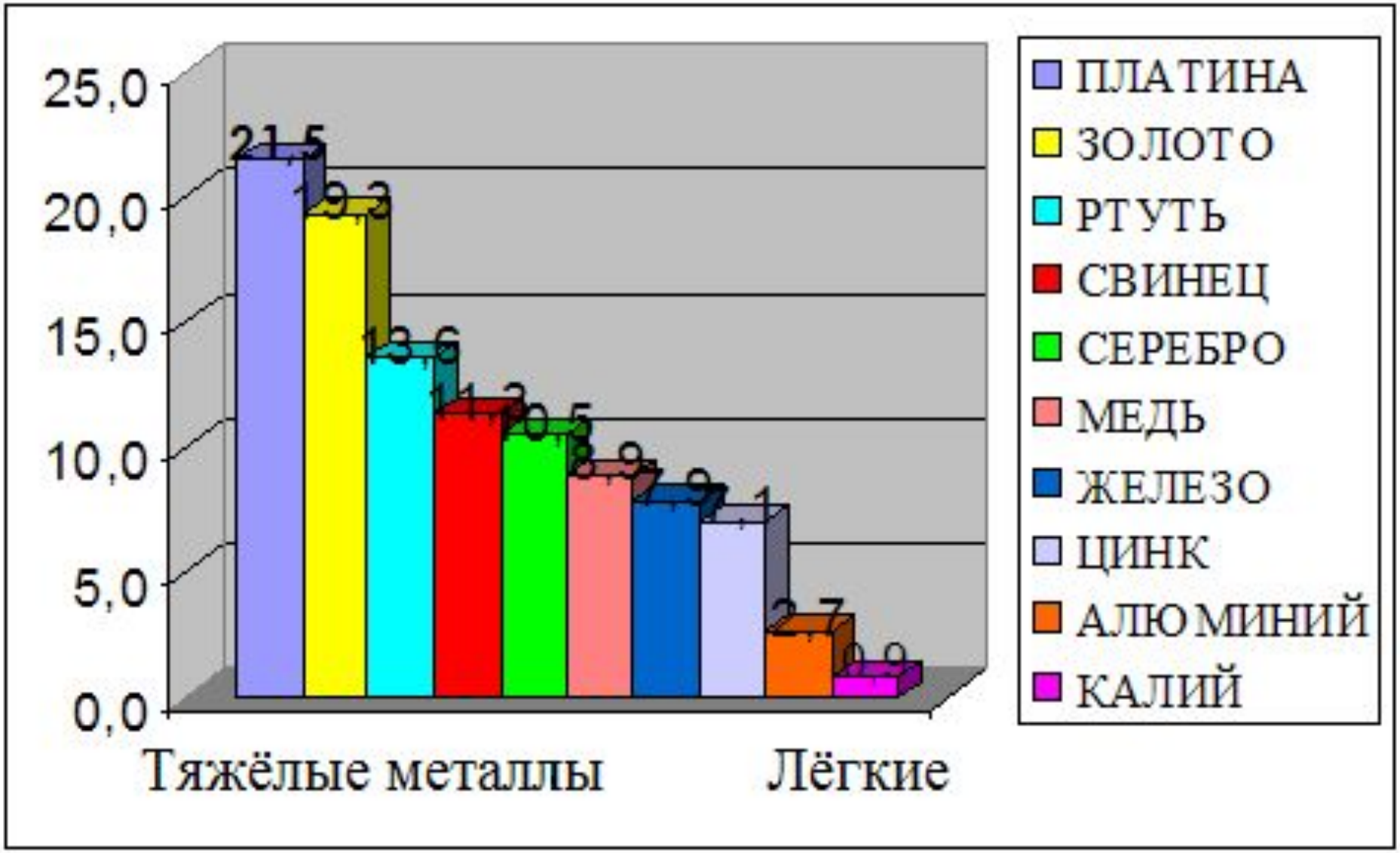
3. Физические свойства металлов

5. Плотность

Плотность тем меньше, чем меньше атомная масса металла и чем больше радиус его атома

Платина и золото – одни из тяжёлых металлов

5. Плотность


25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
21,5
19,3
13,6
11,3
10,5
8,9
7,9
7,1
2,7
0,9
Тяжёлые металлы
Лёгкие
ПЛАТИНА
ЗОЛОТО
РТУТЬ
СВИНЕЦ
СЕРЕБРО
МЕДЬ
ЖЕЛЕЗО
ЦИНК
АЛЮМИНИЙ
КАЛИЙ

3. Физические свойства металлов

5. Плотность

Самый легкий – литий (ρ =0,53 г/см^3), всплывает в керосине.

Самый тяжелый – осмий (ρ =22,6 г/см^3).

Литий – самый лёгкий металл

Осмий – самый дорогой металл (изотоп 187)

3. Физические свойства металлов

6. Пластичность

Пластичность - способность изменять форму при ударе, вытягиваться в проволоку, прокатываться в тонкие листы. В ряду :

Au → Ag → Cu → Sn → Pb → Zn → Fe

уменьшается.

Сусальное золото

Выводы :

- Все металлы имеют металлическую кристаллическую решетку.
- В металлах осуществляется металлическая связь.
- Основные физические свойства металлов – металлический блеск, непрозрачность, электро- и теплопроводность, пластичность обусловлены строением металлов.
- Металлы проявляют только восстановительные свойства, потому что в реакциях они всегда отдают свои электроны.
- Металлы используют в основном в виде сплавов.
- Металлы имеют важное значение в жизни человека.