

МЕТАЛЛЫ

Особенности строения.

Классификация.

Физические и химические свойства.

1. Положение металлов в ПСХЭ Д. И. Менделеева

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII				
		I	II	III	IV	V	VI	(H)	ГЕЛИЙ				
1	1	H ¹ водород							He ² гелий				
2	2	Li ³ литий	Be ⁴ бериллий	B ⁵ бор	C ⁶ углерод	N ⁷ азот	O ⁸ кислород	F ⁹ фтор	Ne ¹⁰ неон				
3	3	Na ¹¹ натрий	Mg ¹² магний	Al ¹³ алюминий	Si ¹⁴ кремний	P ¹⁵ фосфор	S ¹⁶ сера	Cl ¹⁷ хлор	Ar ¹⁸ аргон				
4	4	K ¹⁹ калий	Ca ²⁰ кальций	Sc ²¹ скандий	Ti ²² титан	V ²³ ванадий	Cr ²⁴ хром	Mn ²⁵ марганец	Fe ²⁶ железо	Co ²⁷ кобальт	Ni ²⁸ никель		
5	5	Cu ²⁹ медь	Zn ³⁰ цинк	Ga ³¹ галлий	Ge ³² германий	As ³³ мышьяк	Se ³⁴ селен	Br ³⁵ бром	Kr ³⁶ криптон				
6	6	Rb ³⁷ рубидий	Sr ³⁸ стронций	Y ³⁹ иттрий	Zr ⁴⁰ цирконий	Nb ⁴¹ ниобий	Mo ⁴² молибден	Tc ⁴³ технеций	Ru ⁴⁴ рутений	Rh ⁴⁵ родий	Pd ⁴⁶ палладий		
7	7	Ag ⁴⁷ серебро	Cd ⁴⁸ кадмий	In ⁴⁹ индий	Sn ⁵⁰ олово	Sb ⁵¹ сурьма	Te ⁵² теллур	I ⁵³ йод	Xe ⁵⁴ ксенон				
8	8	Cs ⁵⁵ цезий	Ba ⁵⁶ барий	La ⁵⁷ лантан	Hf ⁷² гафний	Ta ⁷³ тантал	W ⁷⁴ вольфрам	Re ⁷⁵ рений	Os ⁷⁶ осмий	Ir ⁷⁷ иридий	Pt ⁷⁸ платина		
9	9	Au ⁷⁹ золото	Hg ⁸⁰ ртуть	Tl ⁸¹ таллий	Pb ⁸² свинец	Bi ⁸³ висмут	Po ⁸⁴ полоний	At ⁸⁵ астат	Rn ⁸⁶ радон				
10	10	Fr ⁸⁷ франций	Ra ⁸⁸ радий	Ac ⁸⁹ актиний	Ku ¹⁰⁴ курчатовий	Ns ¹⁰⁵ нильсборий	Sg ¹⁰⁶ сиборгий	Bh ¹⁰⁷ борий	Hs ¹⁰⁸ хассий	Hs ¹⁰⁹ мейтнерий			
* ЛАНТАНОИДЫ													
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce ^{140,12} церий	Pr ^{140,91} празеодим	Nd ^{144,24} неодим	Pm ^[145] прометий	Sm ^{150,40} самарий	Eu ^{151,96} европий	Gd ^{157,25} гадолиний	Tb ^{158,93} тербий	Dy ^{162,50} диспрозий	Ho ^{164,93} гольмий	Er ^{167,26} эрбий	Tm ^{168,93} тулий	Yb ^{173,04} иттербий	Lu ^{174,97} лютеций
** АКТИНОИДЫ													
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th ^{232,04} торий	Pa ^{231,04} протактиний	U ^{238,03} уран	Np ^{237,05} нептуний	Pu ^[244] плутоний	Am ^[243] америций	Cm ^[247] кюрий	Bk ^[247] берклий	Cf ^[251] калифорний	Es ^[254] эйнштейний	Fm ^[257] фермий	Md ^[258] менделевий	(No) ^[255] нобелий	(Lr) ^[256] лоуренсий

- s - элементы
- p - элементы
- d - элементы
- f - элементы

1. Положение металлов в ПСХЭ Д. И.

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

В группах:

- **металлические свойства усиливаются**

причина:

- 1.увеличивается заряд ядра,
- 2.число электронов на внешнем не изменяется
- 3.радиус атома увеличивается

В периодах:

- **металлические свойства уменьшаются**

причина:

1. увеличивается заряд ядра
2. число электронов на внешнем увеличивается
3. радиус атома уменьшается

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:

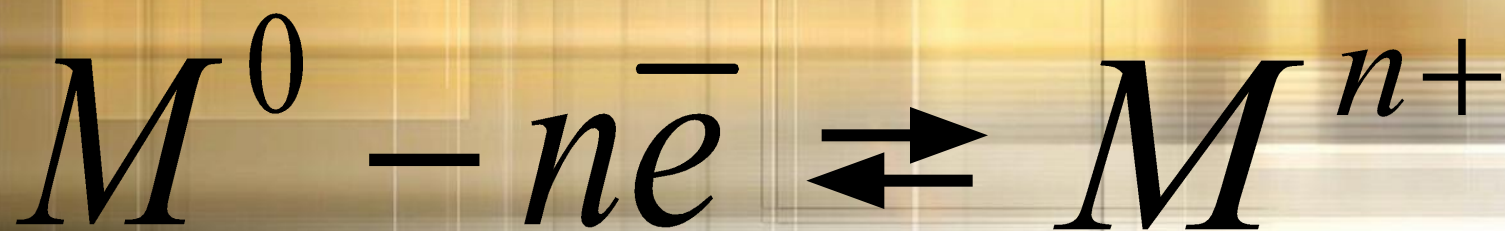
1. Атомы металлов на последнем энергетическом уровне имеют **1 – 3 \bar{e}** .

Исключения:

Ge, Sn, Pb – 4 \bar{e} ; **Sb, Bi – 5 \bar{e}** ; **Po – 6 \bar{e}** .

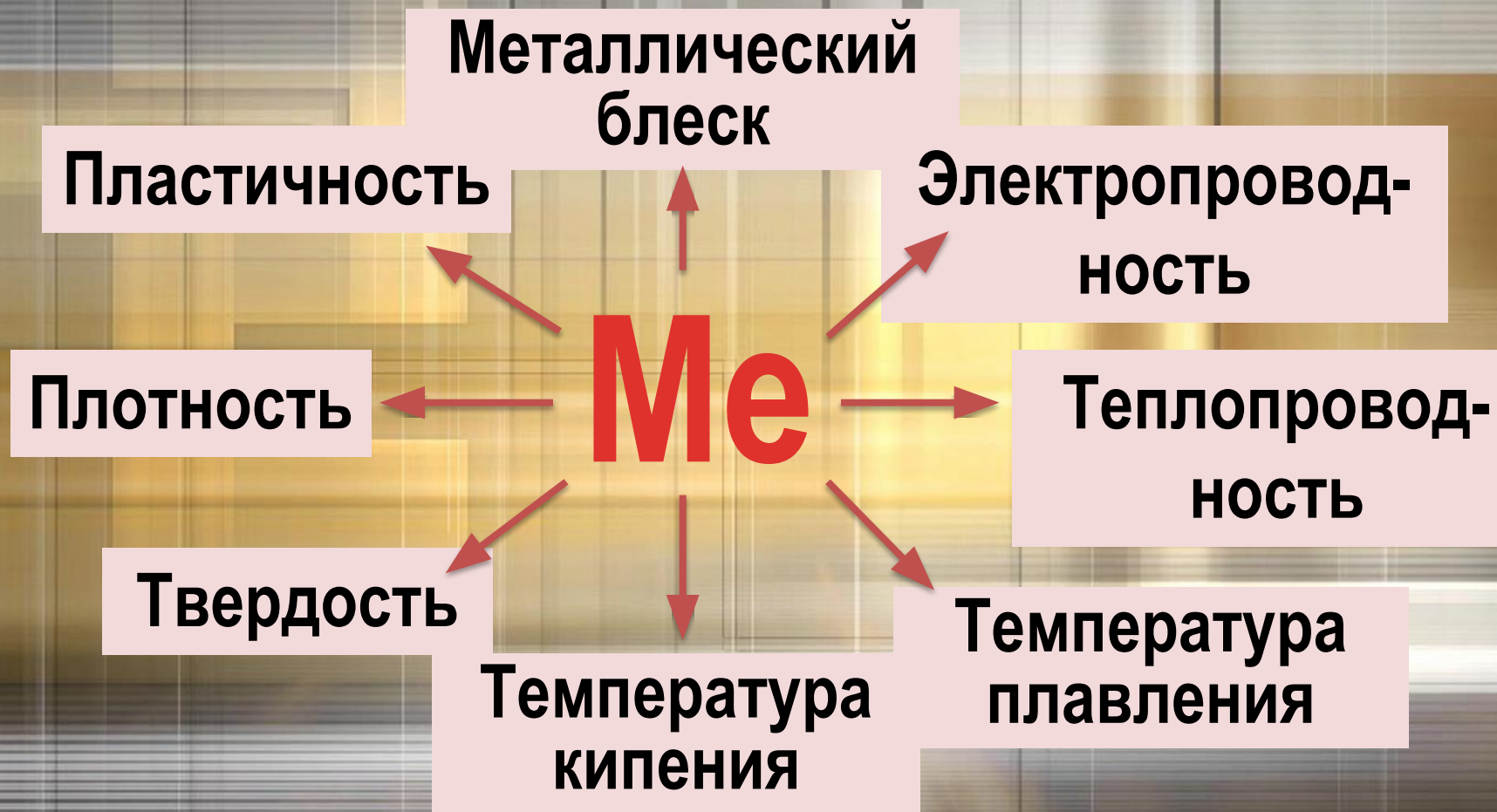
2.Строение атомов металлов и веществ

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



**Металлы в реакциях
восстановители!**

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.



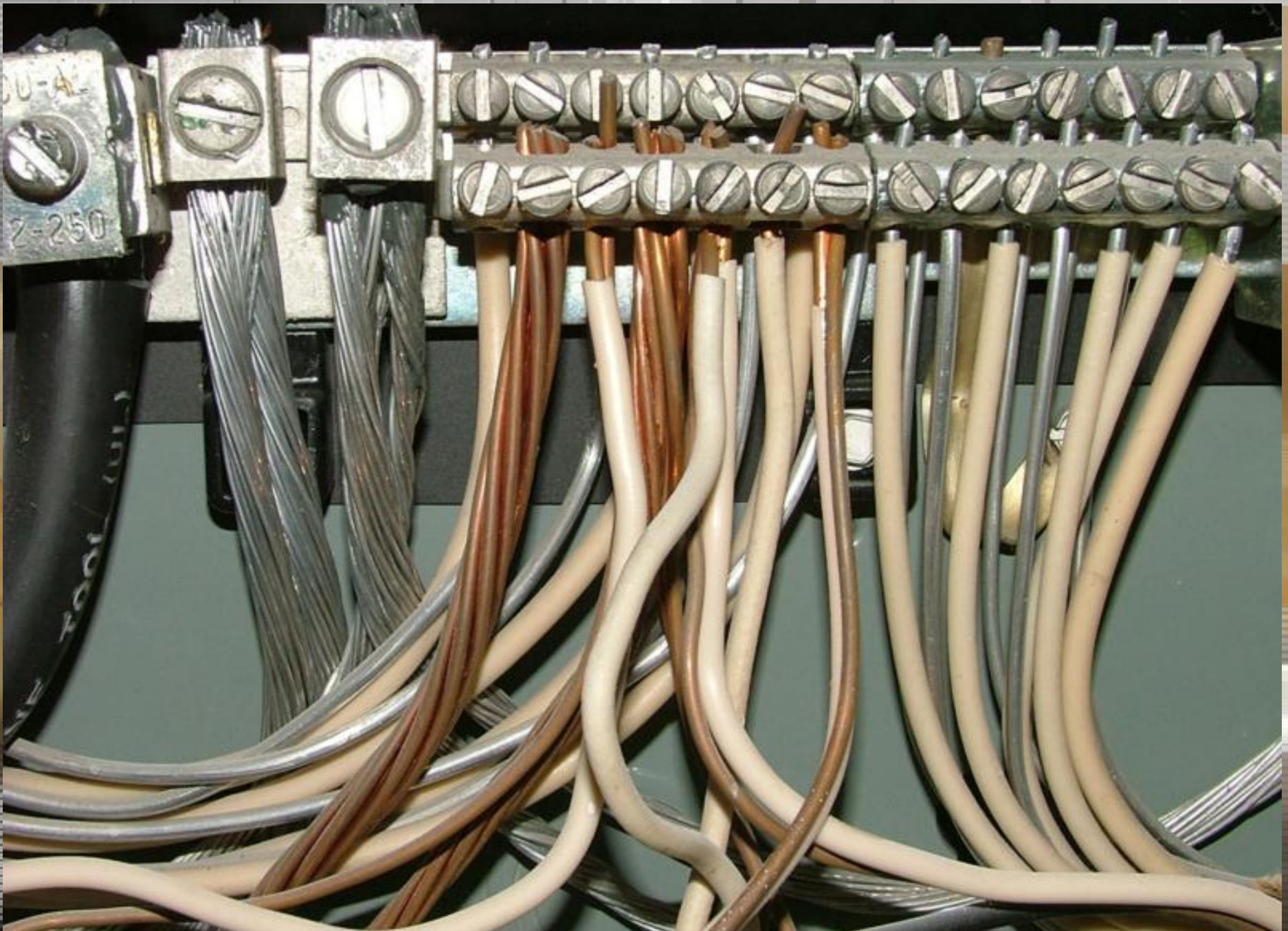
3. Физические свойства металлов

2. Электропроводность и теплопроводность

В ряду: **Ag** → **Cu** → **Al** → **Fe** уменьшается.

Наименьшая электропроводность в ряду:

Mn → **Pb** → **Hg**.



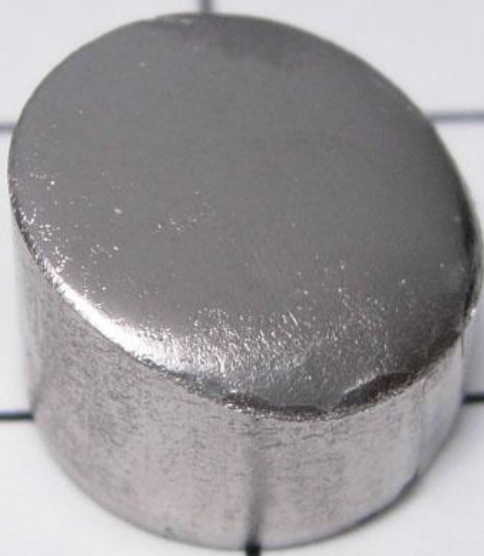
3. Физические свойства металлов

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



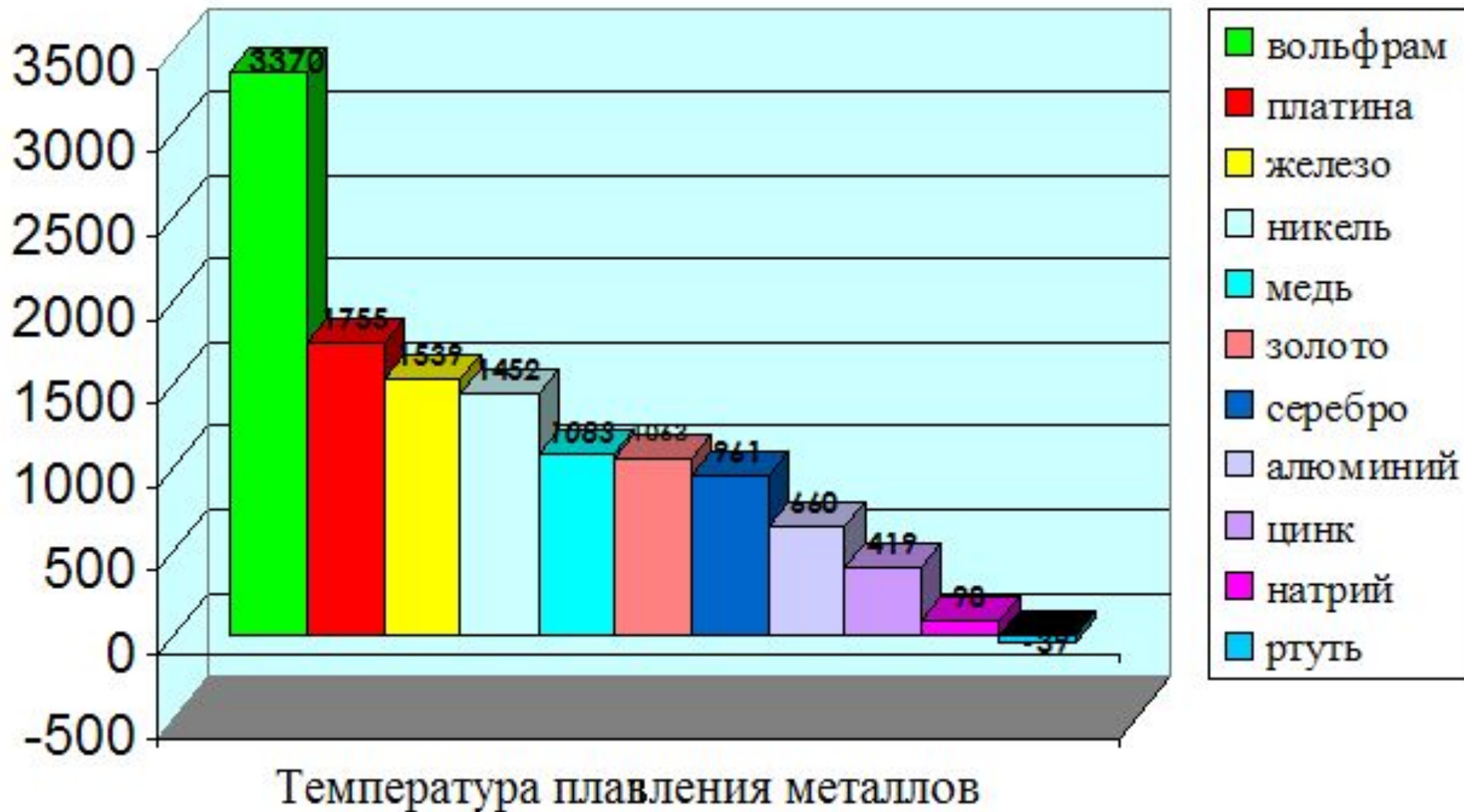
Калий

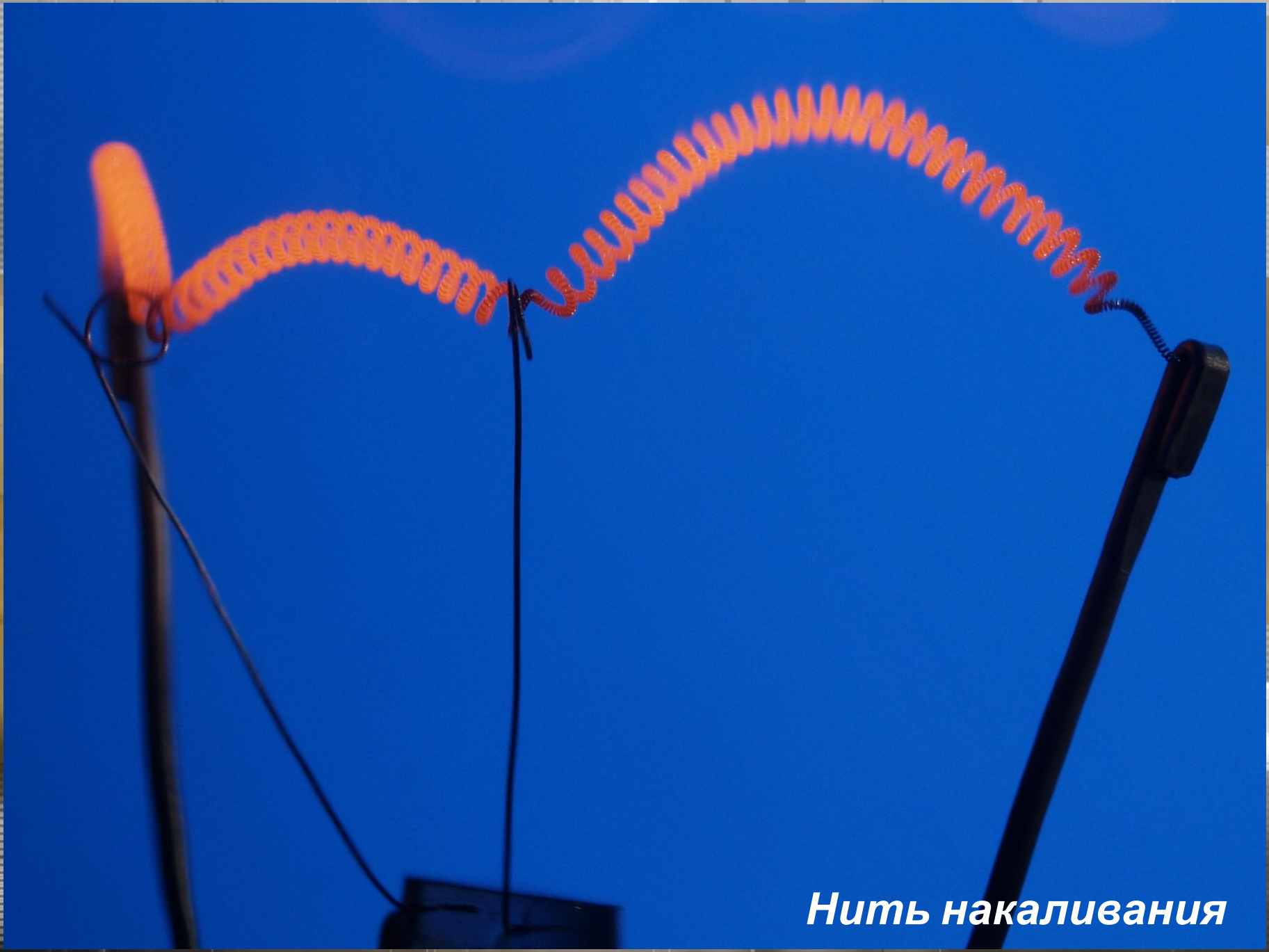


Ртуть

ь

3. Температуры плавления и кипения

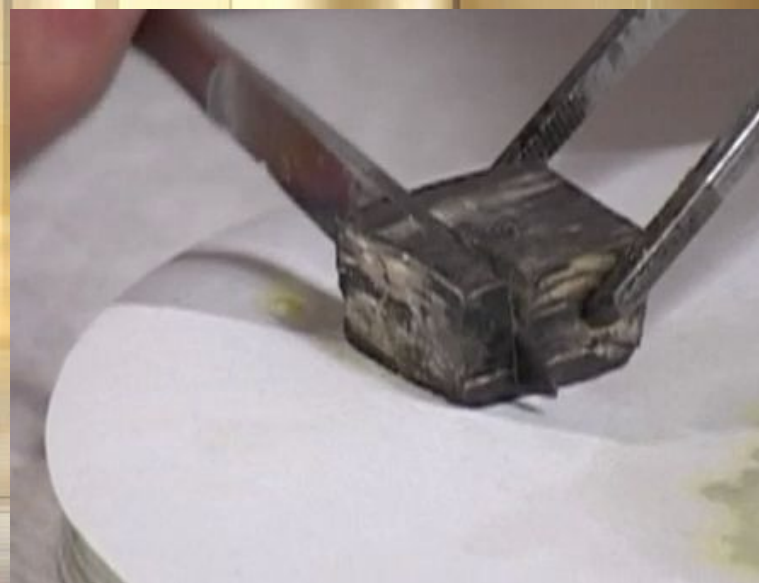




Нить накаливания

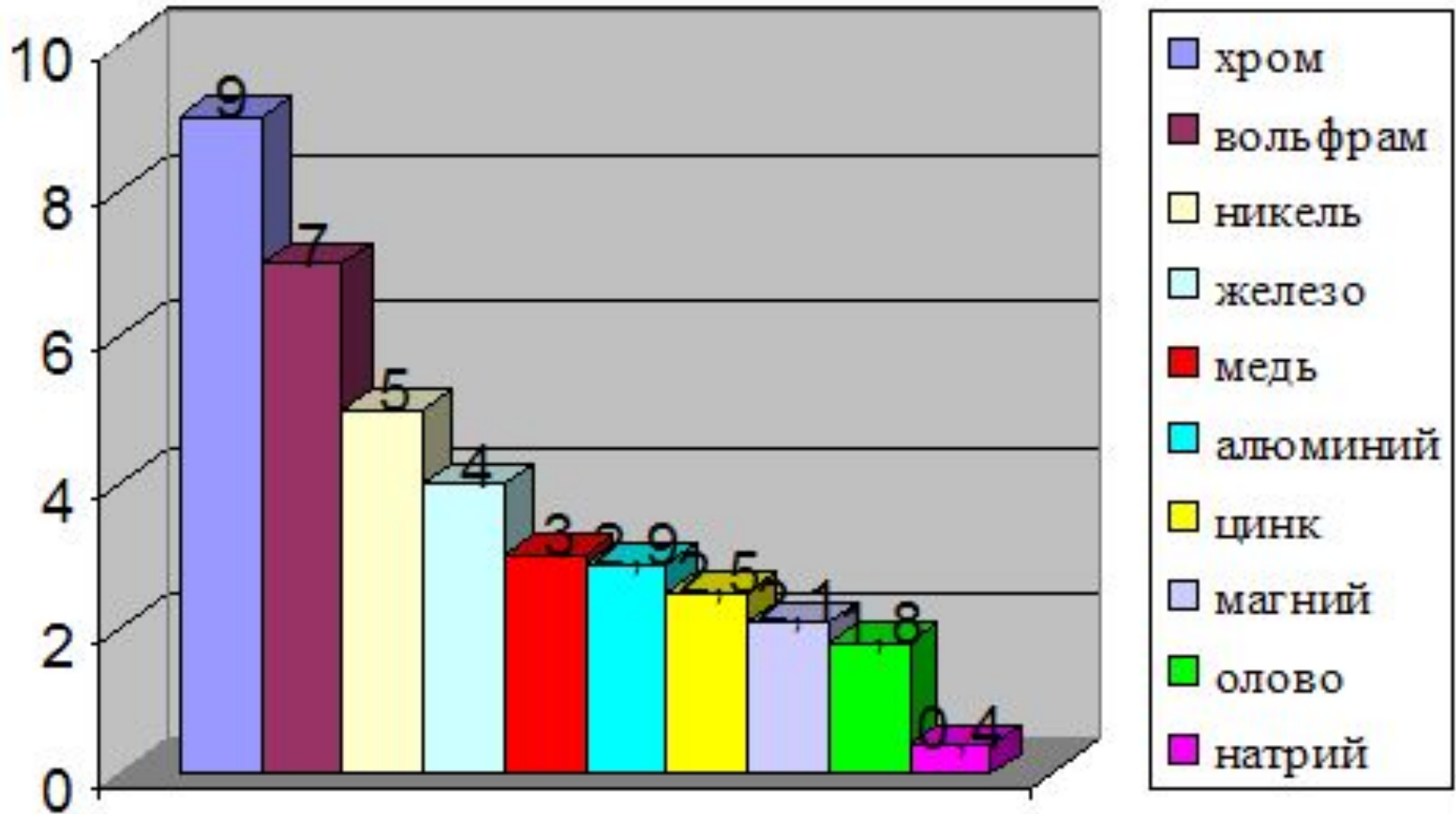
3. Физические свойства металлов

4. Твёрдость



*Щелочные металлы режутся
НОЖОМ*

4. Твёрдость



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

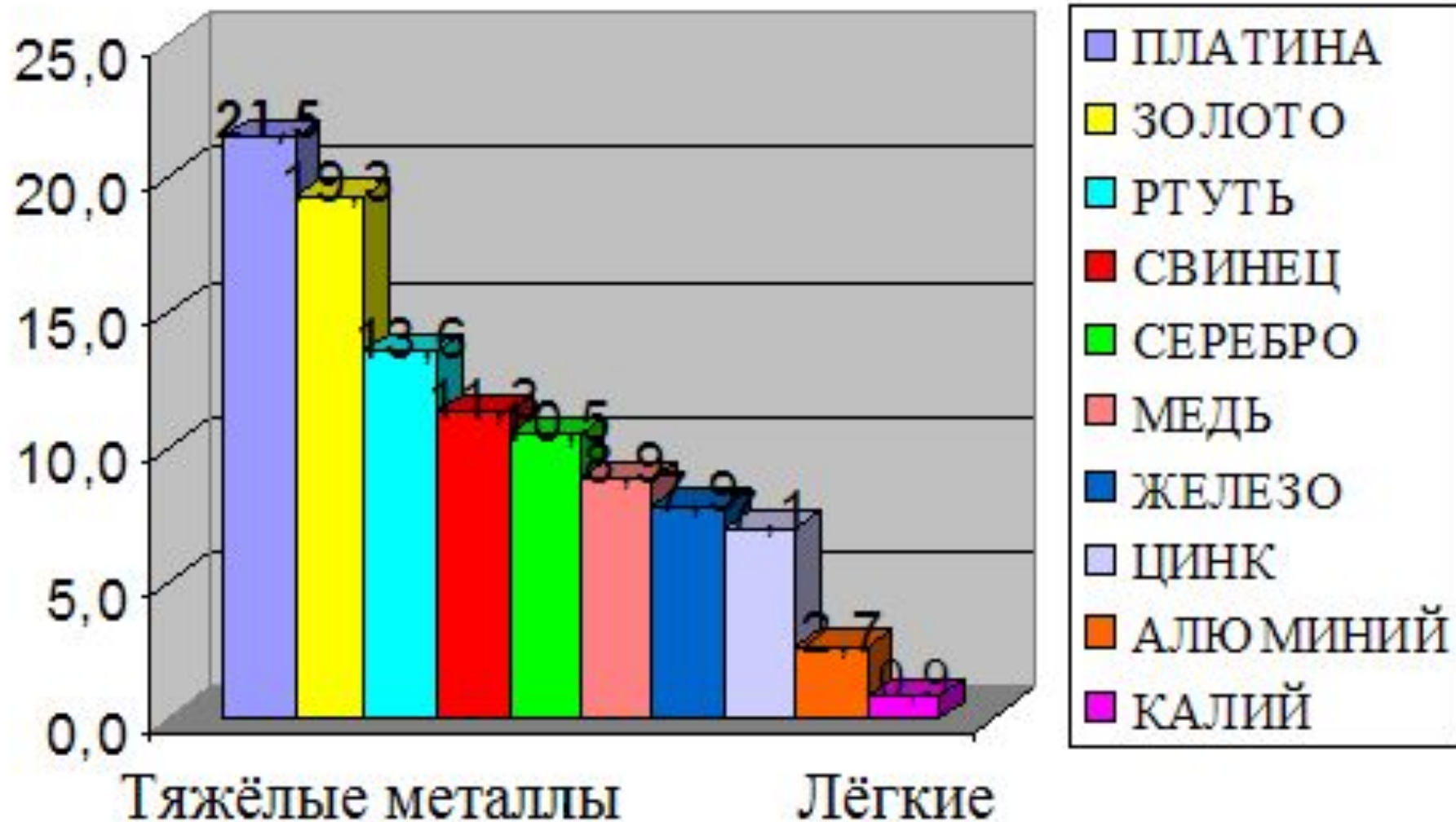
5. Плотность

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



Платина и золото – одни из тяжёлых металлов

5. Плотность



3. Физические свойства металлов

5. Плотность

Самый легкий – **литий** ($\rho = 0,53 \text{ г/см}^3$), всплывает в керосине.

Самый тяжелый – **осмий** ($\rho = 22,6 \text{ г/см}^3$).



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**

Химические свойства металлов



С неметаллами



С водой



С кислотами

Pb (H₂)

Cu Hg

С солями