Разгадайте ребусы:

МЕТАЛЛЫ. СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

«Металл суть светлое тело,

которое ковать можно».

Ломоносов М. В.

Содержание

1. Характеристика элемента-металла по положению в ПСХЭ
2. Изменение металлических свойств в ПСХЭ
3. Металлы – простые вещества
4. Химическая связь в металлах
5-6. Физические свойства
7. Металлы – рекордсмены
8. О применении металлов
9. Металлы древности на службе у человека
10-11. Из истории сплавов
12-18. Чугун-материал для создания шедевров мирового искусства
19. О роли металлов
20. Используемая литература
21. Авторская страница

Характеристика элемента – металла по положению в ПСХЭ Д.И.Менделеева

Li B

1. Металлы находятся в I-III группе главной

подгруппе (искл. H -1e, He-2e, B-3e),

а также в I-VIII группах побочной подгруппе.

Fr At

2. На внешнем энергетическом уровне у

металлов от 1 до 3-х электронов.

3. $\underline{Me^{0}}$ - п е = $Me^{+п}$ (окисление)

восстановитель

4. Степень окисления металла:

0, +1, +2, +3 (низшая)

Понятие металлов. Положение в периодической системе.

Металлы – это химические элементы, атомы которых способны только отдавать электроны, имеют низкие значения электроотрицательности (от 0,7 до 2,0), им соответствуют простые вещества, металлы.

М е т а л л ы

все s-элементы
(кроме H и He)
I-A, II-A группа

некоторые p-элементы
(III-VI групп)
Al, Sn, Bi…

все d- и f-элементы
Cu, Zn, Cr, Mn…

Чем отличается строение атомов металлов от атомов неметаллов и как это отражается на их химических свойствах?

Низшая степень окисления Me = 0, высшая =№ группы (искл.I-Б и VII-Б).

Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Положение того или иного металла в ряду напряжений характеризует его способность к окислительно-восстановительным взаимодействиям в водных растворах при стандартных условиях.

Чем ближе металл к началу ряда, тем более сильные восстановительные свойства проявляет металл как простое вещество.

Чем дальше расположен металл в ряду напряжений, тем более сильными окислителями в водном растворе являются его ионы.

Изменение металлических свойств в ПСХЭ

В группах: металлические свойства усиливаются

причина: 1.увеличивается заряд ядра,

2.число электронов на внешнем э.у. не изменяется

3.радиус атома увеличивается

В периодах:

металлические свойства уменьшаются

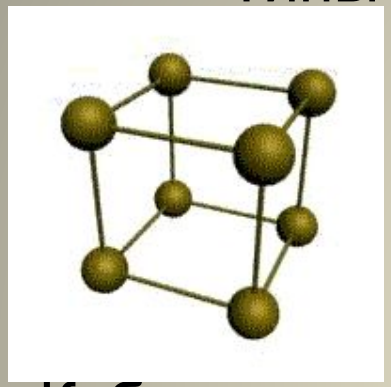
причина: 1. увеличивается заряд ядра

2. число электронов на внешнем э.у. увеличивается

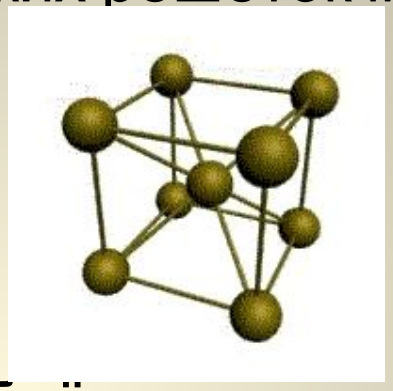
3. радиус атома уменьшается

Металлы –простые вещества

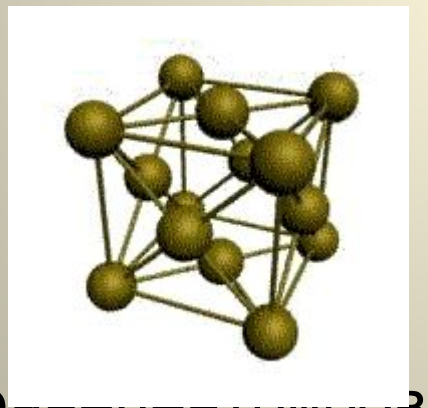
Типы кристаллических решёток металлов



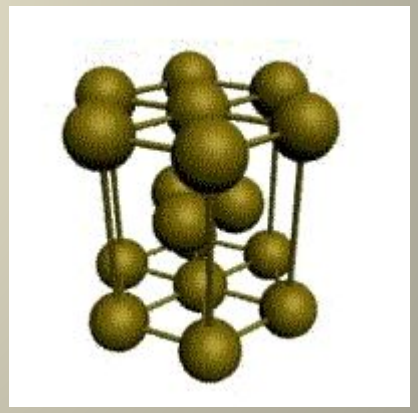
Кубическая



Объёмно-центрированная кубическая



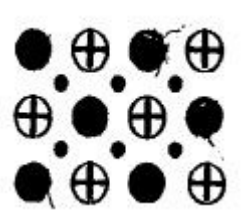
Гранецентрированная кубическая

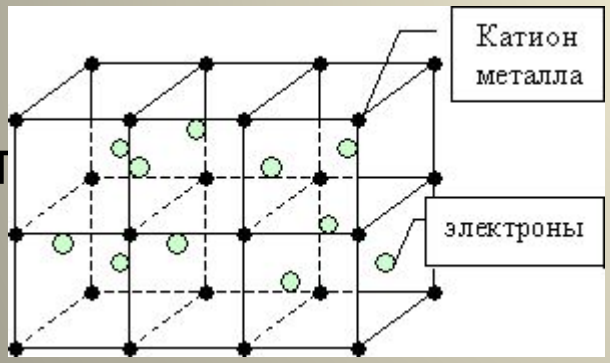


Гексагональная плотноупакованная

Химическая связь в металлах

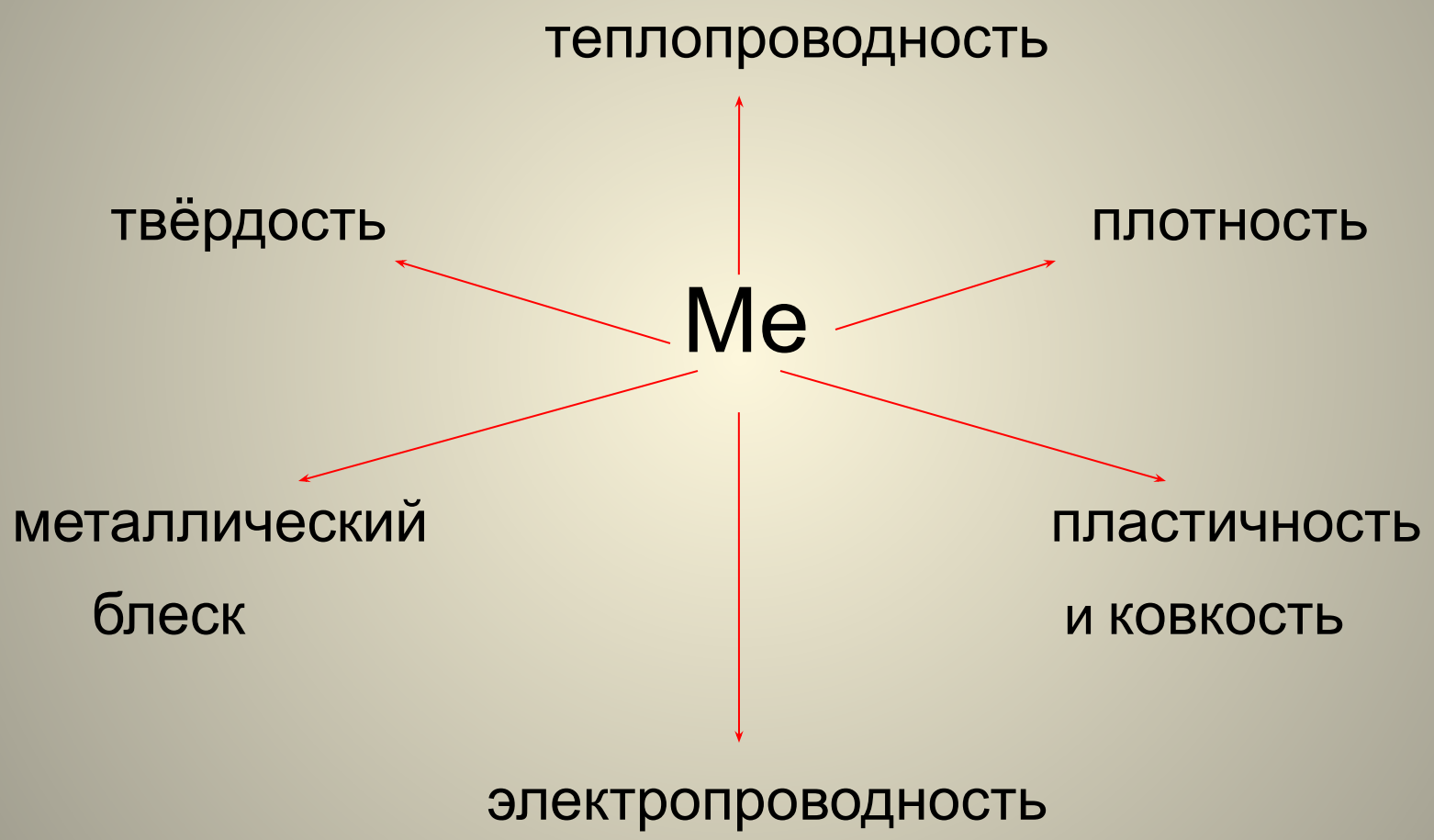
В узлах кристаллической решётки атом-ионы, между которыми свободно перемещаются свободные электроны («электронный газ»)





Металлическая связь – связь между атом-ионами и свободными электронами за счёт сил электростатического притяжения

Физические свойства металлов



Общие физические свойства металлов.

Пластичность

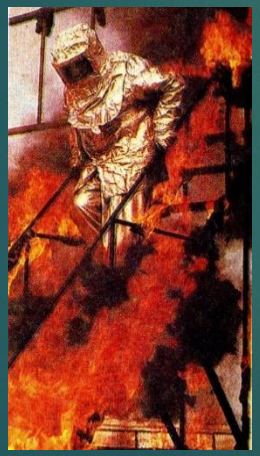
Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe (уменьшается) Au–0,003 мм

Электропроводность, теплопроводность

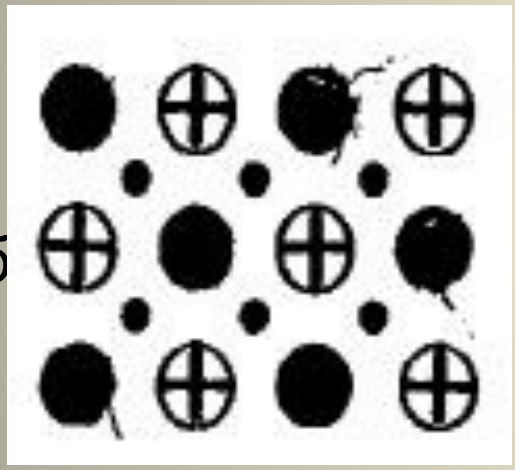
Ag, Cu, Au, Al, Fe (уменьшается)

Классификация металлов:

а) по плотности (лёгкие и тяжелые); б) по температурам плавления (легкоплавкие и тугоплавкие); в) по твёрдости (мягкие и твердые); г) по отношению к магнитному полю (ферромагнетики и парамагнетики)



Физические свойства металлов (продолжение)



Физические свойства металлов: б пластичность, металлический теплопроводность и электропроводность обусловлены наличием в кристаллической решётке металлов свободных электронов - «электронный газ».

Металлы - «рекордсмены»

W - самый тугоплавкий

Ag - самый электропроводный

Li - самый лёгкий

Al - самый распространённый

Cs - самый легкоплавкий

Au - лучший катализатор

Cr - самый твёрдый

Os - самый тяжёлый

Металлы древности на службе у человека

Семь металлов создал свет
по числу семи планет …
Алхимики

Золото (Au) – солнце
Серебро (Ag) – луна
Ртуть (Hg) – меркурий
Медь (Cu) – меркурий
Железо (Fe) – марс
Олово (Sn) – юпитер
Свинец (Pb) – сатурн

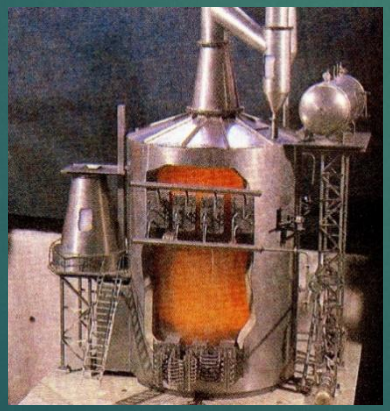
О применении металлов

Медь была первым металлом, которым овладел человек. Она открыла эру металлургии и дала миру первый сплав. Многие тысячелетия медь была основой материальной культуры и искусств Трудно переоценить уникальную роль меди в истории человеческой цивилизации

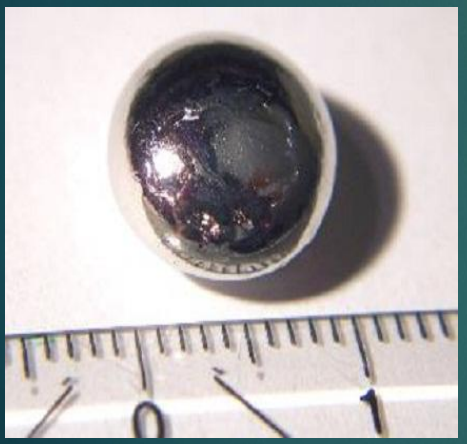
«Металлы отверзают недро земное к плодородию; металлы служат нам в ловлении земных и морских животных для пропитания нашего; металлы облегчают купечество удобною к сему монетою…

И кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребление металлов миновать не может»

(М.В.Ломоносов)



САМЫЕ ДОРОГИЕ МЕТАЛЛЫ



Родий.

Стоимость примерно за 1 гр 225 долларов.
На Земле его всего несколько тонн.
Используется, в основном, как автомобильный катализатор
Добывают в ЮАР, встречается в Заполярье, Норильске, на Урале.

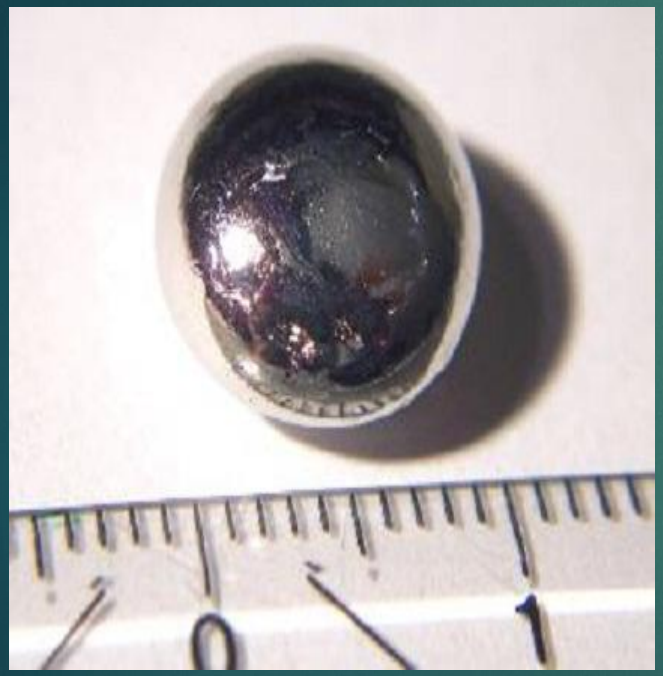
Платина – «белое золото»

Стоимость – примерно за 1 г

Золото

Стоимость – примерно за 1 гр 30 долларов

Иридий
(за 1 гр 17 долларов)

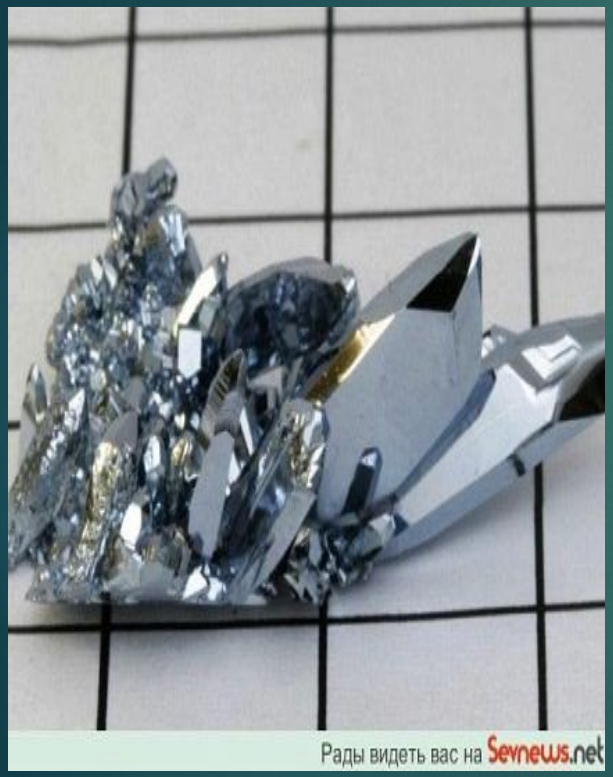


Открыт в 1803 году.

Внешне похож на олово, твердый. тяжелый.

Иридий идет на изготовление эталонов длины и веса, химических весов, хирургических инструментов.

Осмий
(стоимость за 1 гр 10 000 долларов)



Osme (запах) – греческое слово.

Оно дало название платиновому металлу осмию 200 лет назад. У него неприятный раздражающий запах, он похож на смесь хлорки и чеснока. В природе чистого осмия не найдено. Металл очень хрупкий, его просто растолочь в обычной ступке.

Используют в фармакологической отрасли в качестве катализатора во многих хим. процессах. Применяют для изготовления деталей измерительных приборов.

КАЛИФОРНИЙ-252
(стоимость за 1 гр – 6 млн.500 тыс. долларов)

В мире его всего несколько граммов (около 5). Его вырабатывают 2 реактора (США, Россия). Каждый производит около 20-40 мгр в год. 2 грамма металла в 1 секунду выделяет 2,4 биллиарда нейтронов, что соответствует нейтронному потоку обычного реактора (такой эффект можно получить с использованием 200 кг радия).

Калиформий-252 используется в медицине для обработки злокачественных опухолей.

Калифорний может заменить средний атомных реактор.

Щелочноземельные металлы в природе
барит
кальцит
магнезит

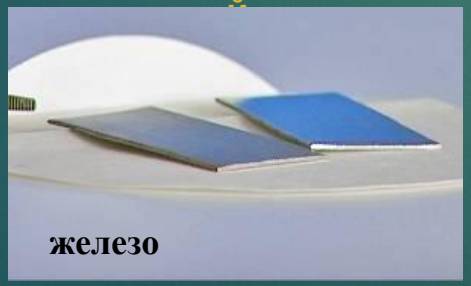
Нахождение меди в природе
куприт
малахит
самородок меди

платина

Нахождение благородных металлов в природе
самородок платины
самородок серебра
самородок золота

Активные металлы и металлы средней активности

магний



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Металлы – восстановители

Металлы взаимодействуют с :

- **Кислородом**
- **Неметаллами**
- **Водой (активные)**
- **Кислотами (только металлы, стоящие до Н в ряду активности металлов)**
- **Солями (условие: металл в соли должен быть менее активным)**

Из истории сплавов

Бронза была первым сплавом, полученным человеком. Распространение бронзы началось с конца 4 тыс. до н.э. Древнейшие бронзовые изделия найдены на территории Ирана, Месопотамии, Турции. В конце 3 тыс. до н.э. бронза появилась в Индии, во 2 тыс. до н.э. – в Китае и Европе.

В Америке бронзовый век охватывает период с VI по X века н.э.

Из истории сплавов (продолжение)

В железный век первыми пришли народы Африки. Они перешагнули из каменного века в железный минуя медный и бронзовый. Это связано с тем, что в Африке руды выходят на поверхность земли.

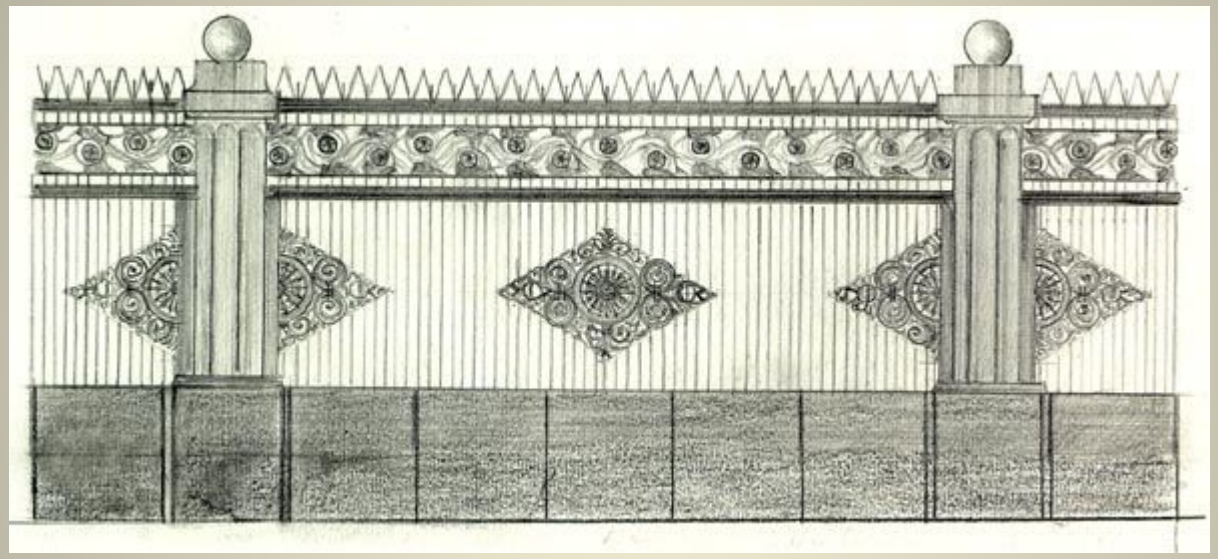
Африканцы изобрели плавку железа в 600-400 годах до новой эры.

Чугун –материал для создания шедевров мирового искусства

Санкт-Петербург –своеобразный музей, в котором собрано бесчисленное множество произведений изобразительного искусства, выполненных из чугуна.

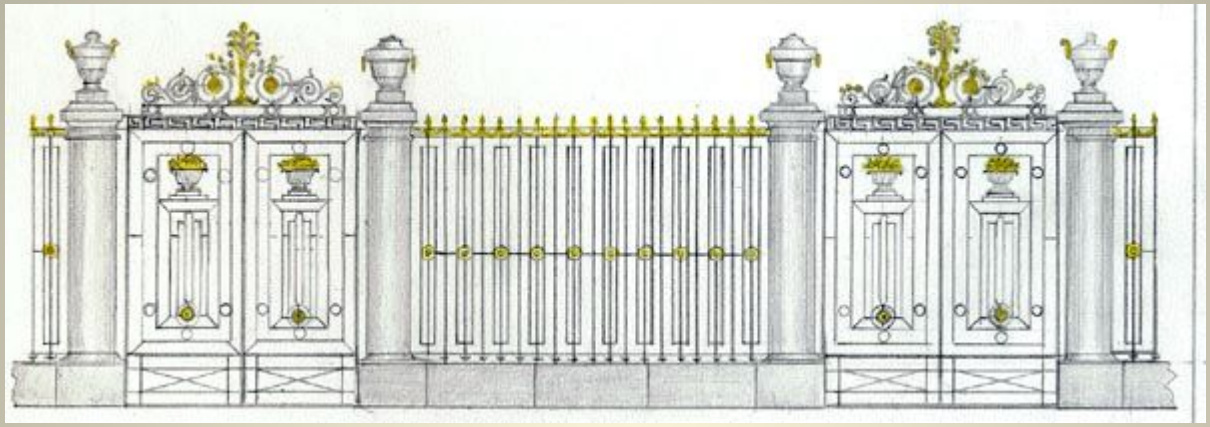
Рассмотрит лишь некоторые из них – чугунные ограды дворцов и набережных рек Санкт – Петербурга.

Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



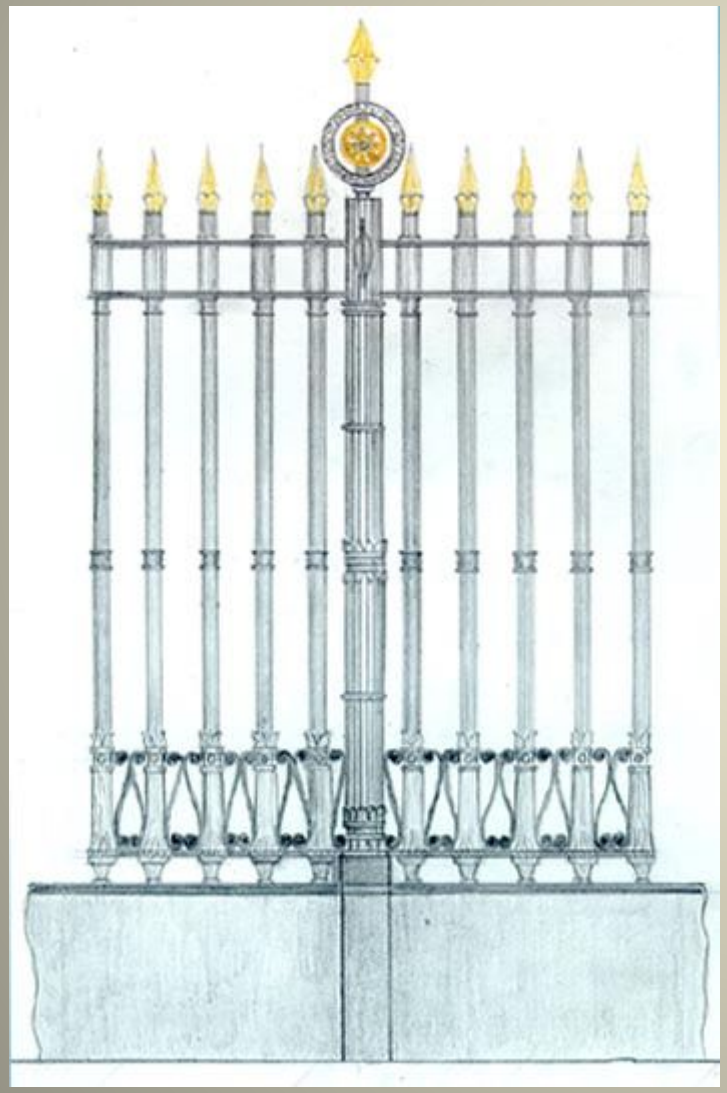
Воронихинская решётка у Казанского собора. Отлита в 1811 году. (Архитектор Воронихин А.Н.)

Чугун –материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



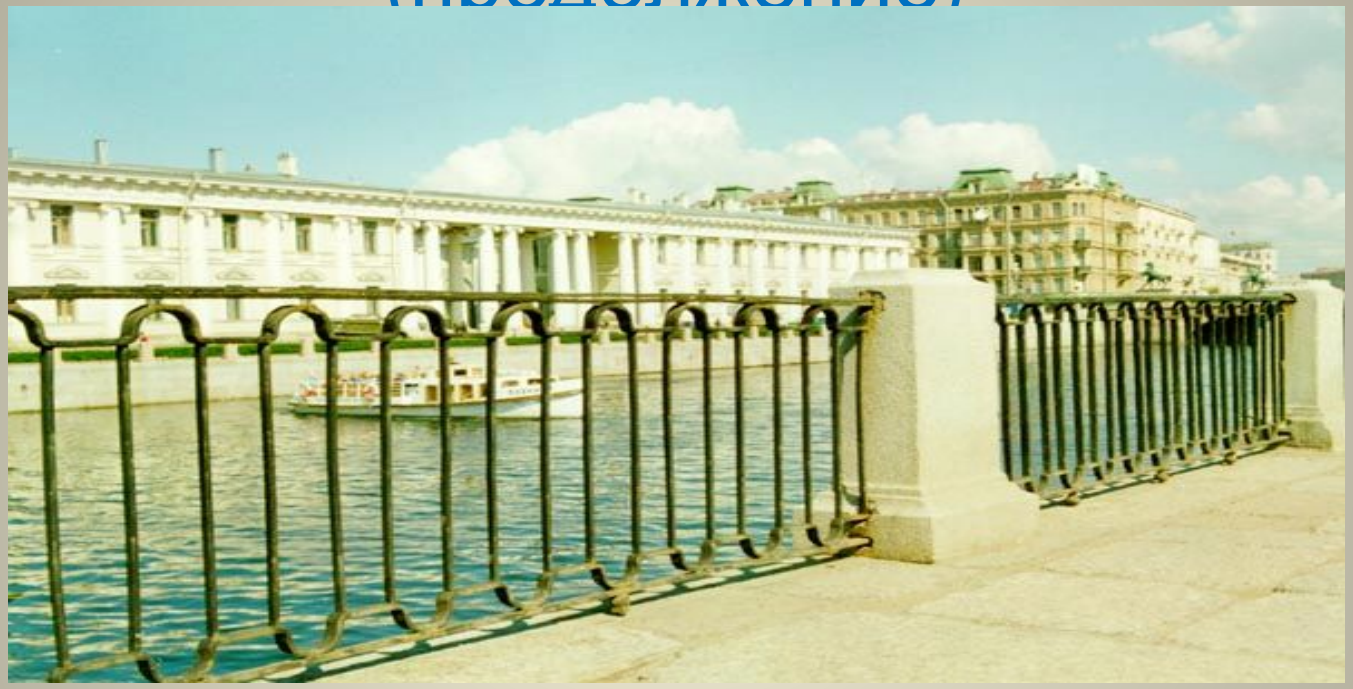
Решётка Летнего сада. 36 гранитных колонн, увенчанных вазами и урнами, и тончайшие ажурные звенья, украшенные позолоченными розетками, стали сокровищем мирового искусства. (Архитекторы Фельтен Ю.М. и Егоров П.Е.)

Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



Ограда Русского музея (Михайловского дворца), 1819-1825 г (Архитектор Росси К.И.) До 1917 года назывался музеем Александра III.

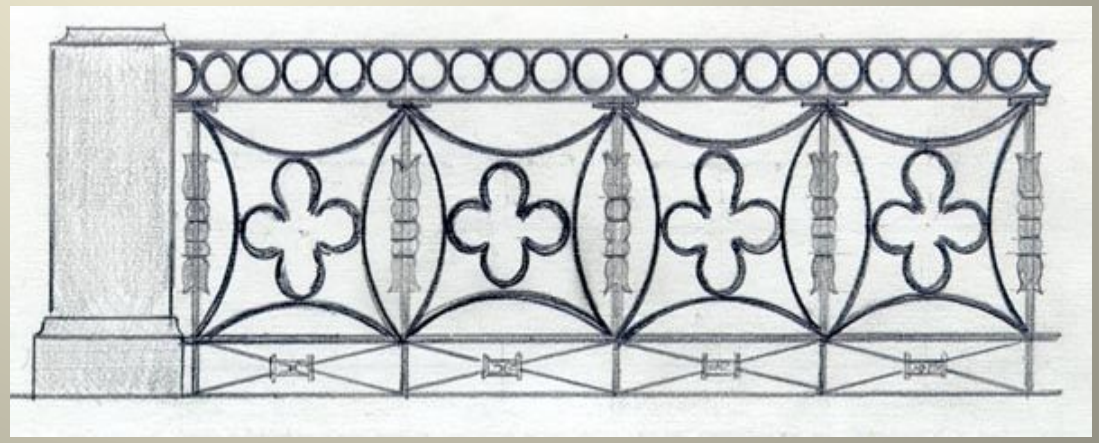
Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



Ограда набережной реки Фонтанки. Сооружена в 1780-1789 г по проекту архитектора Квасова А.В.

Чугун –материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)

Ограда набережной
реки Мойки
(1798-1810 годы)



О роли металлов

Металлы сыграли важную роль в истории человечества и несмотря на то, что в последнее время у них появился конкурент – полимерные материалы, металлы и сейчас продолжают занимать ведущее место в развитии цивилизации.