

Ленинградская область, Волховский район,  
МОБУ «Сясьстройская СОШ №2»

# ОБЩИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ (ЧАСТЬ 1)

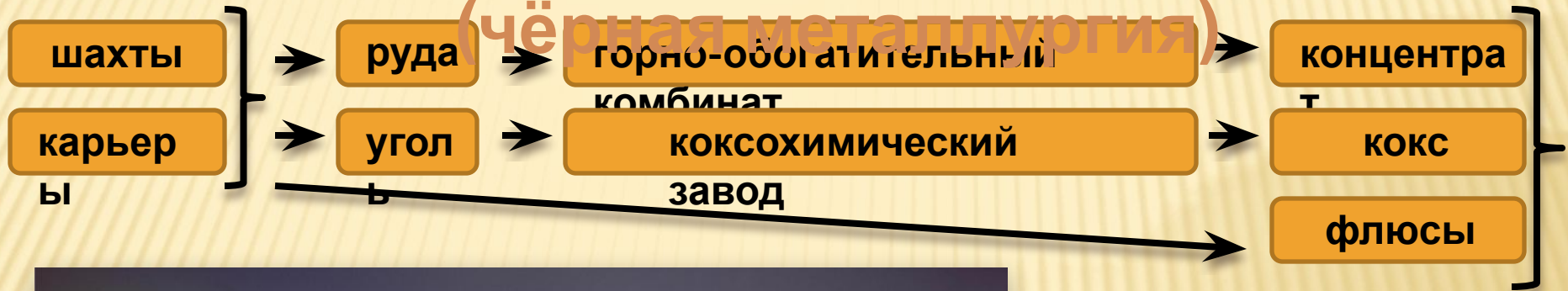
## Понятие о металлургии

Автор:  
учитель химии  
высшей  
квалификационной  
категории  
Бочкова Ирина  
Анатольевна

2013 год

# Схема металлургического производства

(чёрная металлургия)

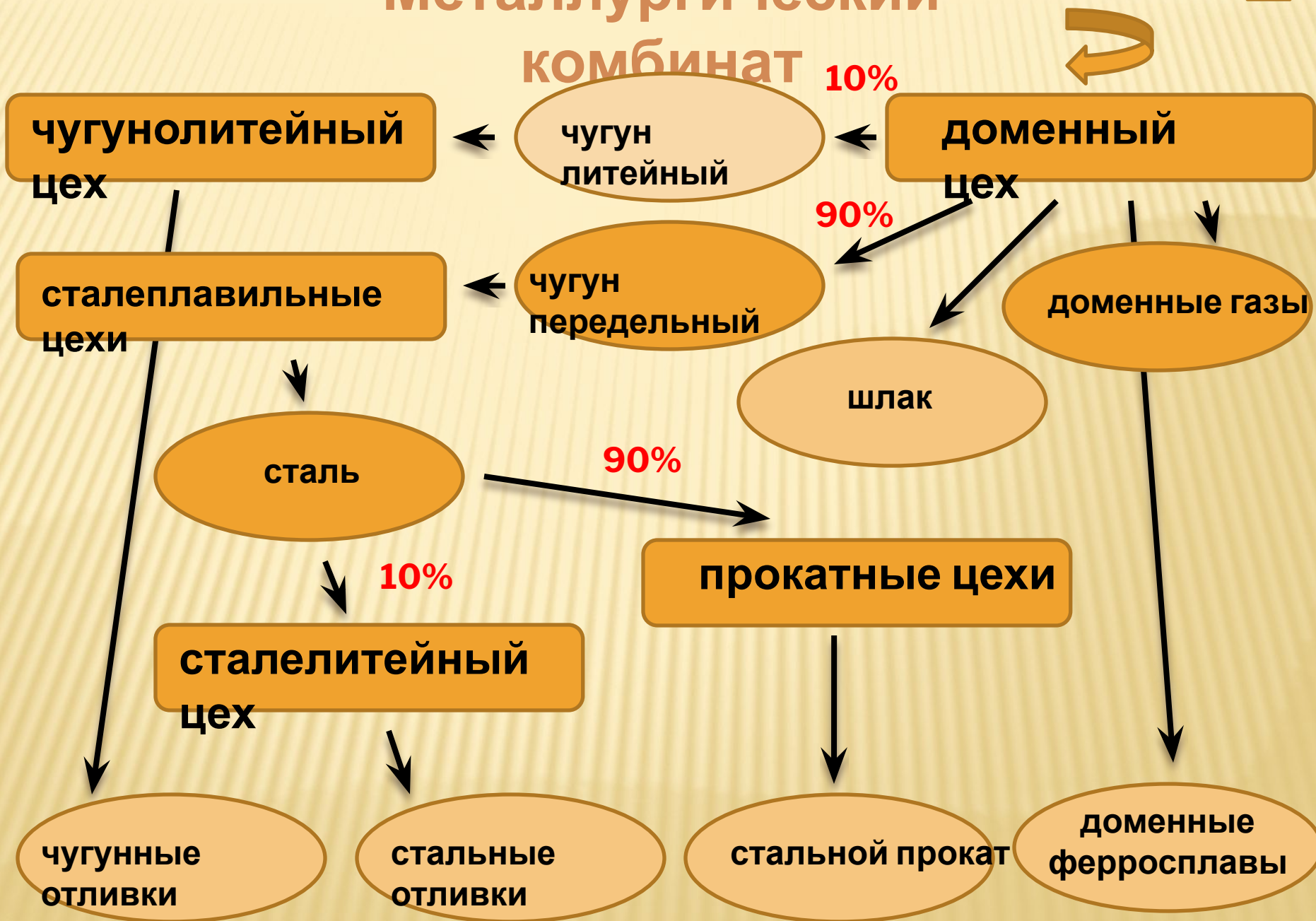


**Металлургический комбинат**



# Металлургический

## комбинат



# Значение металлургии

- основа индустрии
- фундамент машиностроения
- крупнейшими потребителями являются:
  - металлообработка,
  - строительная индустрия,
  - железнодорожный транспорт,
  - военно-промышленный комплекс,
  - топливно-энергетический комплекс,
  - химическая промышленность



# Металлургические процессы

- извлечение металлов из руд и использование отходов производства

Стадии

*Подготовка  
руды*

*Восстановлен  
ие химического  
соединения*

*Вторичная  
обработка  
металла*

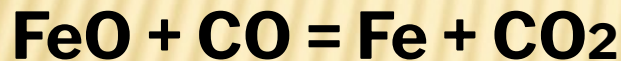
# Методы восстановления

- зависят от фазы, в которой проводят восстановление  
(раствор, расплав, твёрдая)

1. **Гидрометаллургическое восстановление** –  
восстановление химическими восстановителями из водных растворов



2. **Пирометаллургическое восстановление** –  
восстановление химическими восстановителями при  
высокой температуре из расплавов или твёрдой фазы

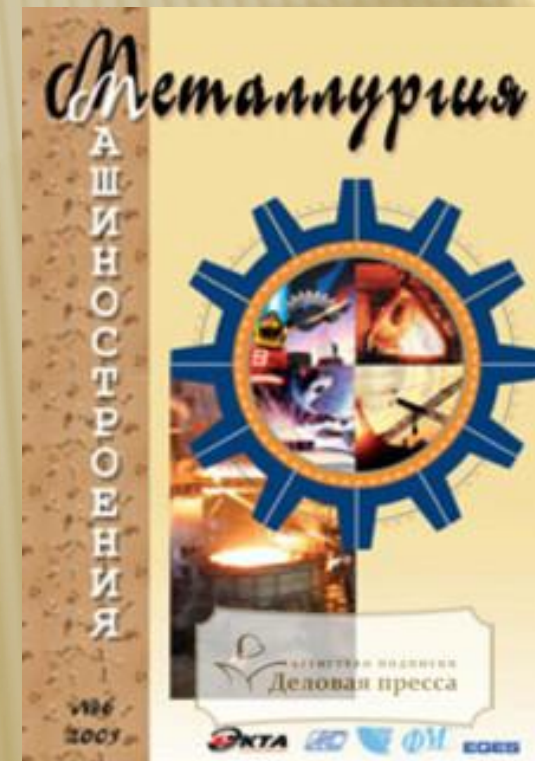


3. **Электрогидрометаллургическое восстановление** –  
восстановление электрическим током из водных растворов  
или расплавов



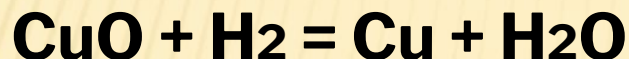
# Классификация металлических руд

- По качеству и количеству металла
  - 1. Промышленные (до 0,4%)
  - 2. Непромышленные
- По числу содержащихся в руде металлов
  - 1. Монометаллические (простые)
  - 2. Полиметаллические (комплексные)
- По содержанию металла
  - 1. Богатые;      2. Средние
  - 3. Бедные
- По форме нахождения металла
  - 1. Самородные (Me);   2. Окисленные (MeO)
  - 3. Сульфидные (MeS);   4. Галогенидные (MeHal)

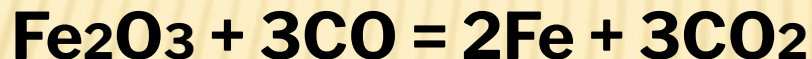


# Важнейшие восстановители

**Водород** – при нагревании водород восстанавливает многие металлы из их оксидов

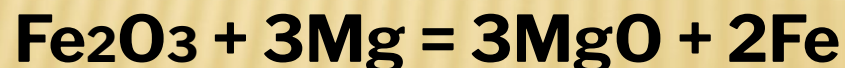


**Оксид углерода (II)** – является одним из сильнейших восстановителей в металлургии



**Углерод** – процесс *карботермия*, дешёвый восстановитель

**Металлы** – процесс *металлотермия*: Al - *алюмотермия*; Mg - *магнийтермия*; Ca - *кальцийтермия*

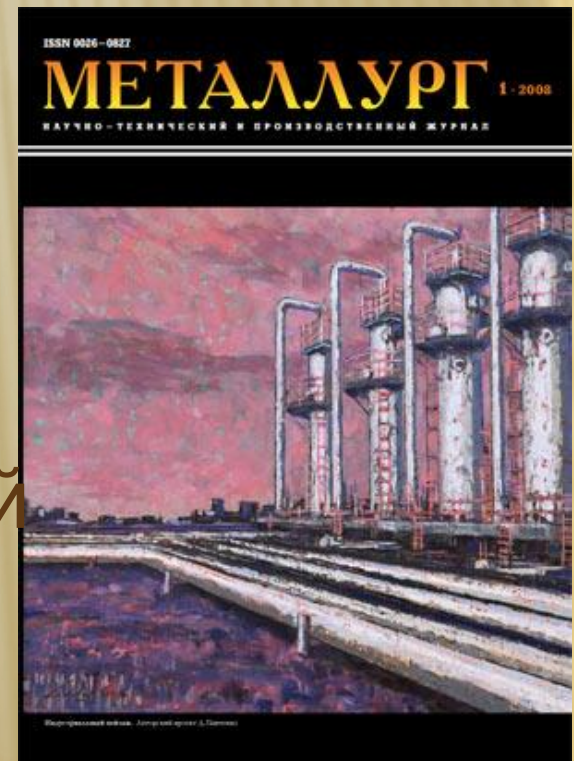




# Доменное производство (выплавка чугуна)

Источник получения железа – *железная руда*:

- $\text{Fe}_3\text{O}_4$  – магнетит (магнитный железняк)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – гематит (красный железняк)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  – лимонит (бурый железняк)
- $\text{FeS}_2$  – пирит (железный или серный колчедан)



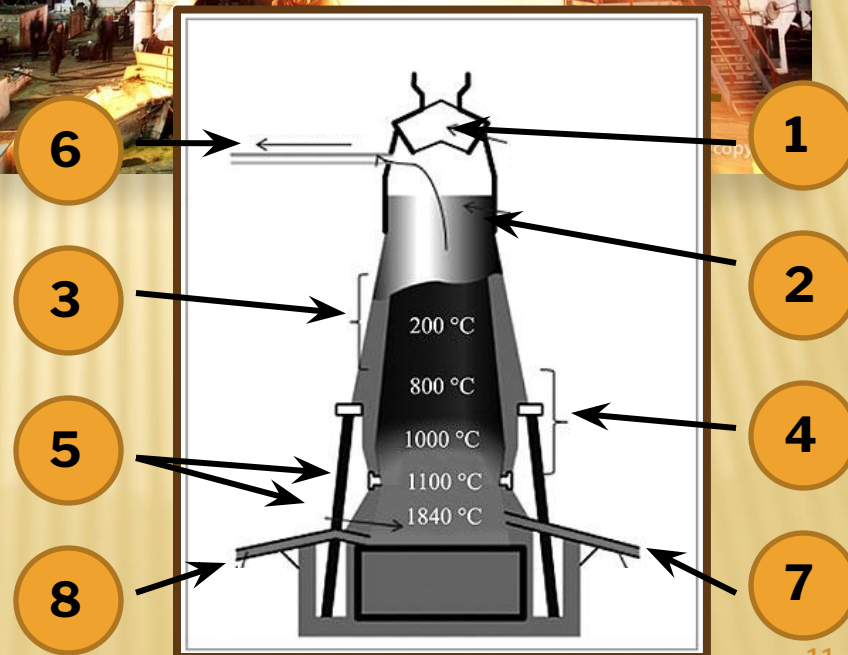
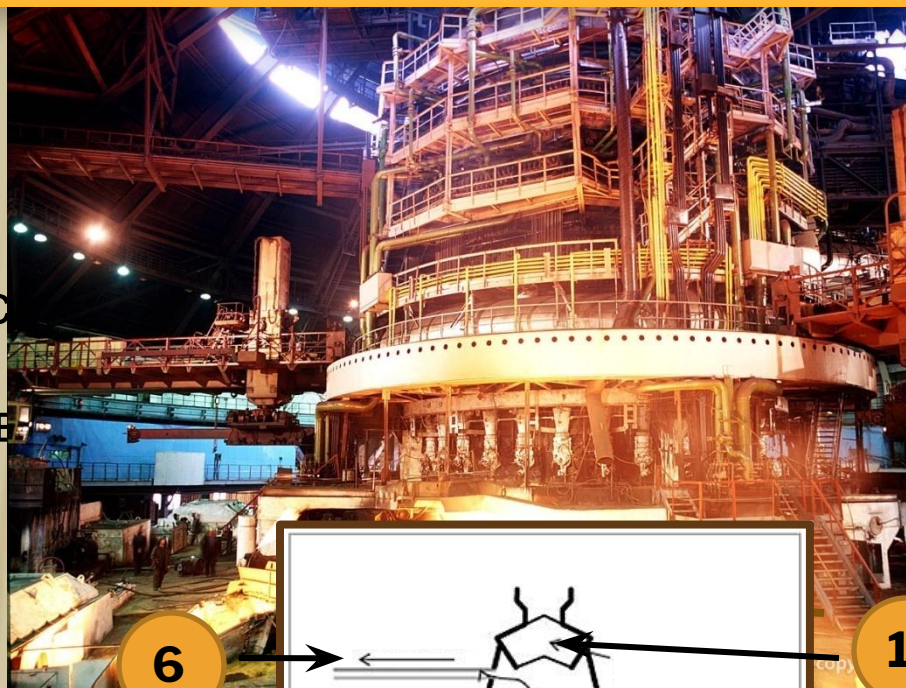
# История доменного производства

- Первые доменные печи появились в Европе в середине XIV века.
- Отцом русской доменной металлургии, считают **Андрея Денисовича Виниуса**.
- 29 февраля 1632 года получил жалованную грамоту царя Михаила Федоровича на монопольное устройство на Урале заводов с правом безоброчного владения на 10 лет.
- 24 марта 1636 г. заводчик объявил 144 пуда железа «первого своего дела».
- Построил чугунолитейный и железоделательный заводы в 15 км от Тулы.
- Позднее он основал железоделательный завод в Шенкурском уезде, на реке Ваге.
- До А. Виниуса в России пользовались железом, покупавшимся в Швеции по очень высокой цене.
- Тульский завод стал первым предприятием по изготовлению отечественного железа.
- На его базе при Петре I в 1712 году был основан Тульский оружейный завод, который позволил прекратить импорт оружия из Европы.



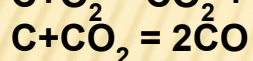
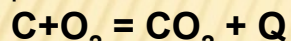
# Устройство доменной печи

1. Загрузка железорудных материалов, известняка и кокса (*загрузочное устройство*)
2. Зона предварительного нагрева (*колошник*)
3. Зона восстановления  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (*шахта*)
4. Зона восстановления  $\text{FeO}$  (*распар*)
5. Зона плавления (*заплечики и горн*)
6. Доменный газ
7. *Летка* выпуска шлака
8. *Летка* выпуска жидкого чугуна

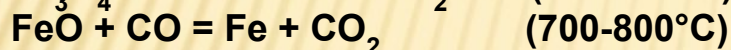
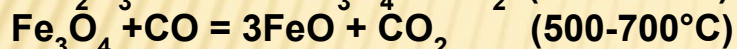
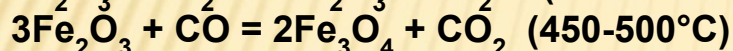
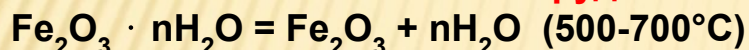


# Химизм доменных процессов

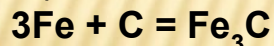
**I Образование восстановителя:** Проходя через раскалённый кокс ( $1700^{\circ}\text{C}$ ),  $\text{CO}_2$  восстанавливается до  $\text{CO}$ .



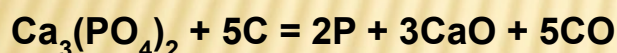
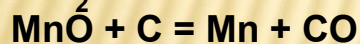
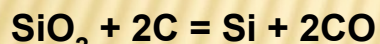
**II Восстановление железа из руды:**



Железо частично реагирует с углеродом с образованием карбида железа  $\text{Fe}_3\text{C}$ , которое растворяется в жидком железе

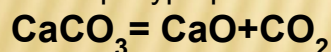


**III Частичное восстановление примесей:**



Чугун – это сплав железа с углеродом, содержащий примеси карбида железа, S, P, Si, Mn.

**IV Шлакообразование:** Известняк  $\text{CaCO}_3$  при высокой температуре разлагается:



Оксид кальция взаимодействует с оксидами пустой породы:

