

Черная металлургия

Во все времена вопрос о том, какие материалы создавать, какие свойства им придавать, был и всегда будет неотъемлемым от вопроса каким способом это делать

Н.М. Жаворонков

Стадии производства металла

Производство проката



Выплавка металла



Обогащение руды



Добыча руды



Железо Fe

самый распространенный металл на
Земле после алюминия

(4,2% всей массы земной коры)

Важнейшие руды:

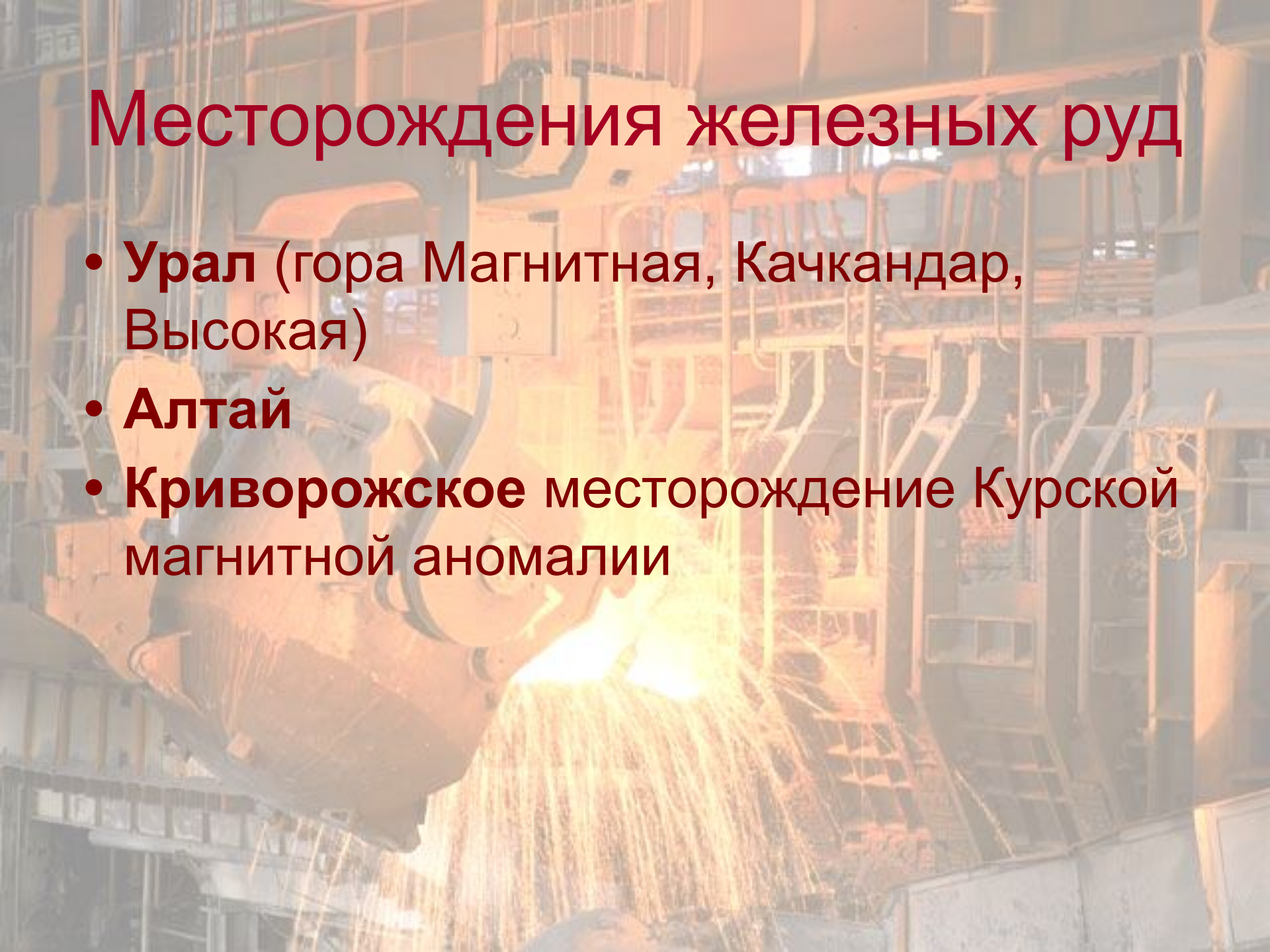
- Магнитный железняк Fe_3O_4
- Красный железняк Fe_2O_3
- Бурый железняк $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- Железный колчедан FeS_2



Железный колчедан FeS_2

Месторождения железных руд

- **Урал** (гора Магнитная, Качкандар, Высокая)
- **Алтай**
- **Криворожское** месторождение Курской магнитной аномалии



Коксование каменного угля

СХЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОКСОВАНИЯ УГЛЯ



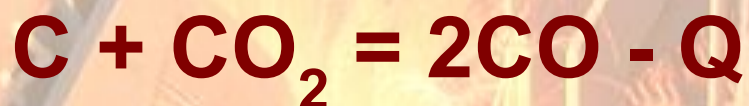
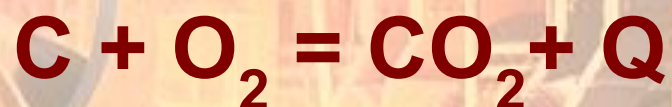
Строение доменной печи

Засыпной аппарат
Верхняя



Химия доменного процесса

1 группа реакций – горение кокса и образование восстановителя

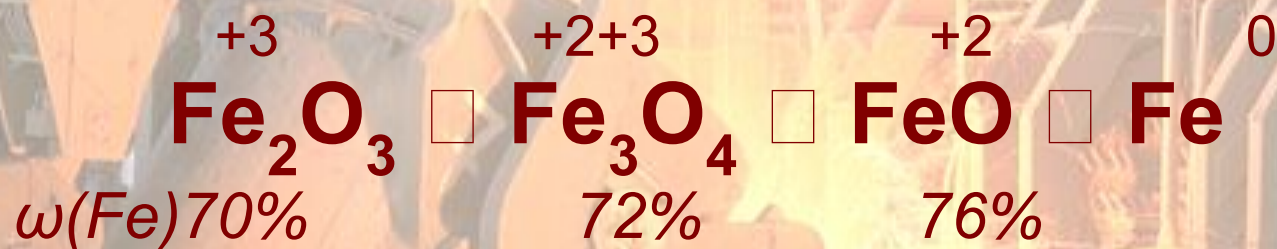


Как увеличить скорость данного этапа?

Чем выше температура горения, тем быстрее происходит образование восстановителя.

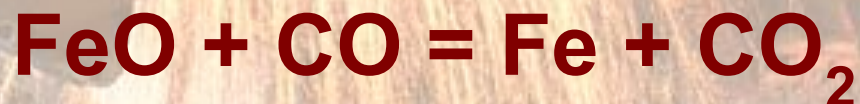
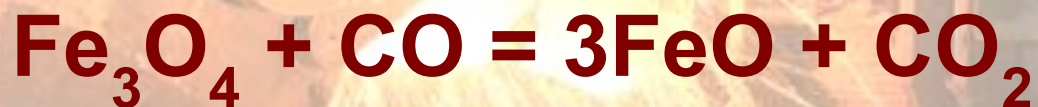
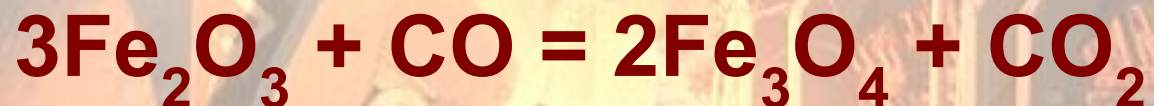
Химия доменного процесса

2 группа реакций – восстановление
оксида железа(III) оксидом углерода(II)



Химия доменного процесса

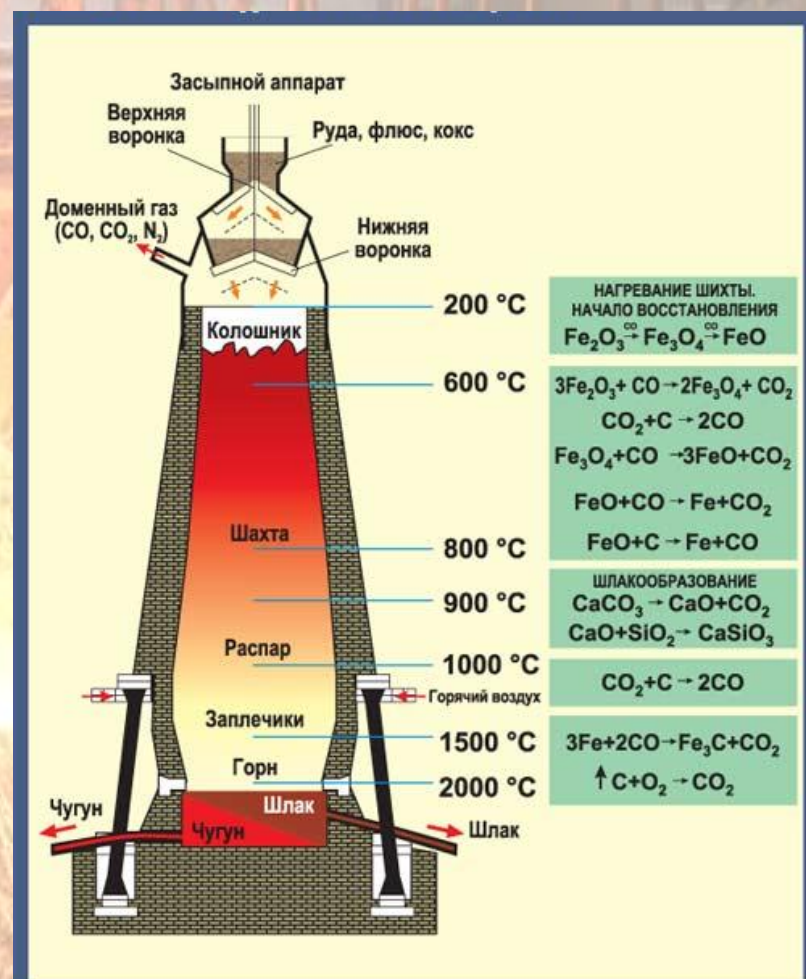
**2 группа реакций – восстановление
оксида железа(III) оксидом углерода(II)**



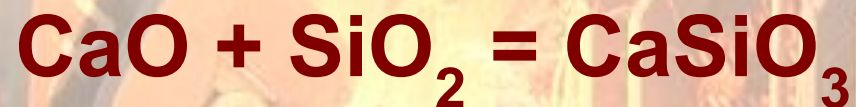
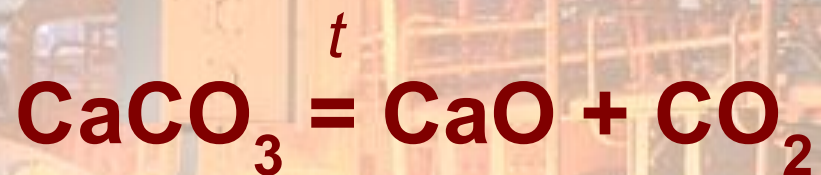
Химия доменного процесса

3 группа реакций –
восстановление примесей,
содержащихся в руде и
коксе

Флюсы – вещества,
способствующие переводу
простой породы в **шлаки** –
легкоплавкие сплавы
различных силикатов,
фосфатов, алюминатов,
алюмосиликатов

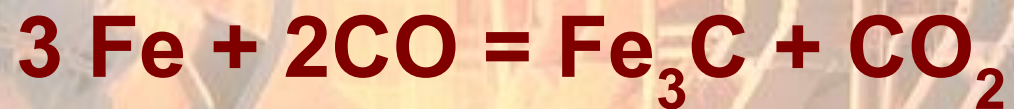


Химия доменного процесса

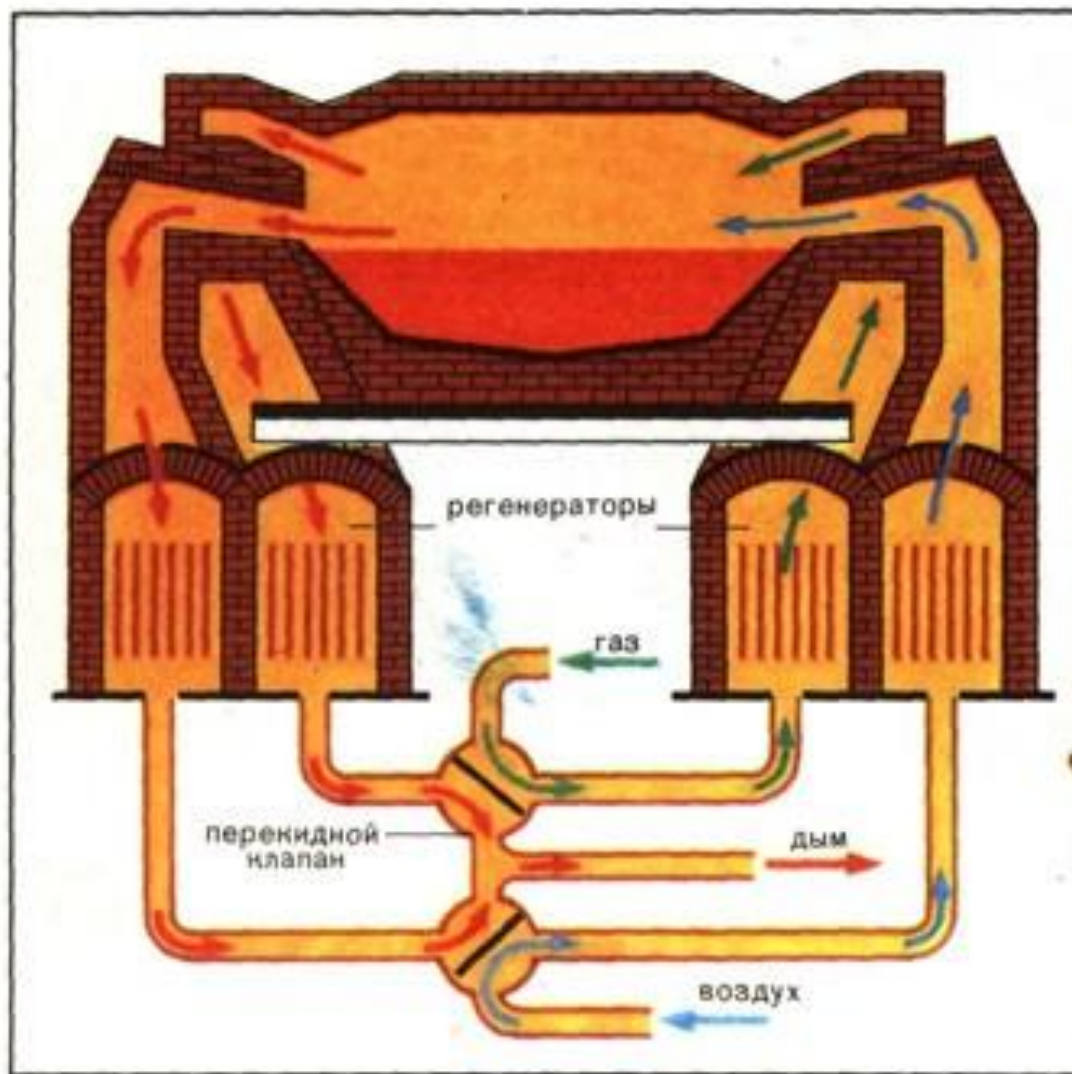


Химия доменного процесса

4 группа реакций – образование чугуна

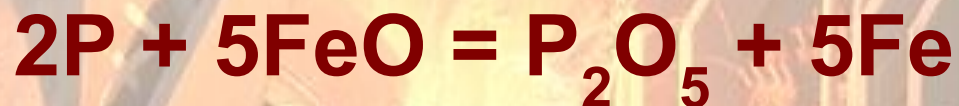
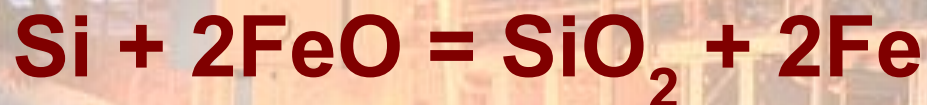


Мартеновская печь



Химия мартеновского процесса

Быстрое окисление примесей



Образовавшиеся оксиды – твёрдые, рыхлые вещества

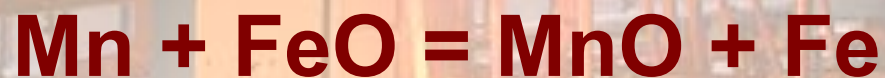


Химия мартеновского процесса

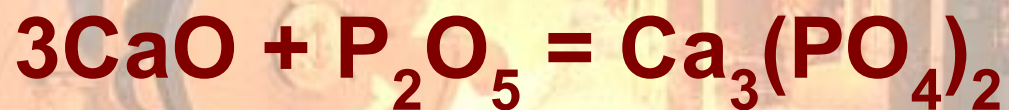
Добавление **раскислителей** – **ферросплавов** (сплавов железа с большим содержанием других металлов: хром, марганец, ванадий, кремний)



Химия мартеновского процесса



Для устранения серы и фосфора добавляют негашеную известь (CaO)



Продукция металлургических комбинатов

Чугун – сплав железа, содержащего более 90% углерода, а также кремний, марганец, небольшое количество серы и фосфора.

- **белый**
- **серый**



Продукция металлургических комбинатов

Сталь – это сплав железа с углеродом, массовая доля которого не превышает 2,5%.

Виды стали:

- **твёрдая** (массовая доля углерода 2,5)
- **мягкая** (массовая доля углерода до 0,3%)

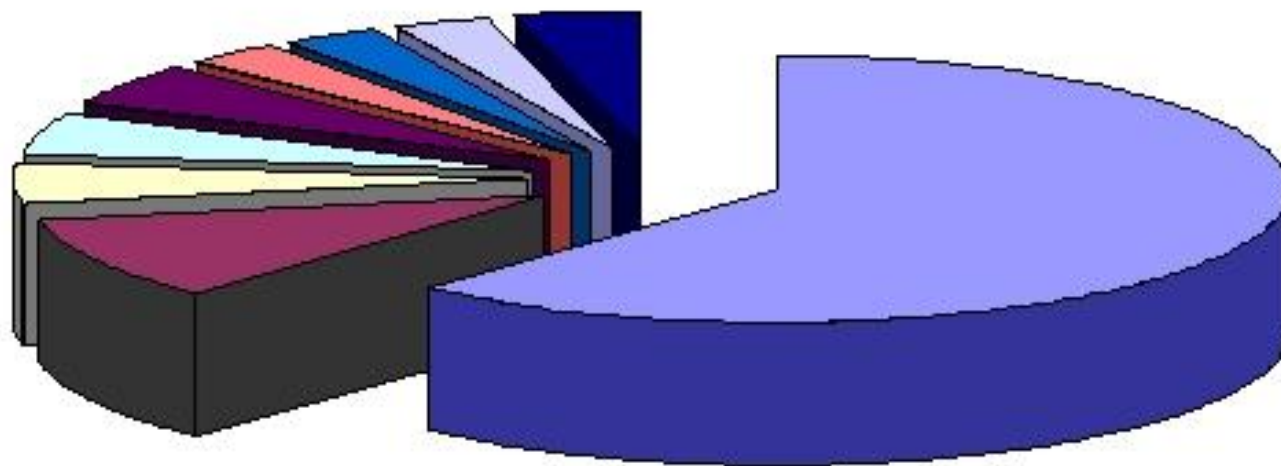
Виды предприятий чёрной металлургии

- сталеплавильный и сталепрокатный заводы («передельная» металлургия)
- производство ферросплавов
- малая металлургия
- бездоменная металлургия



Экологические проблемы черной металлургии

**Загрязнение
окружающей
среды
опасными
отходами**



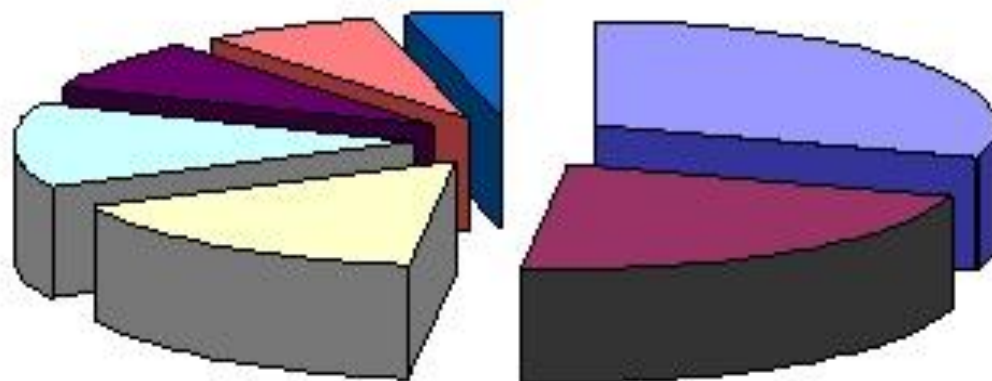
- Продукты химических и близких к ним предприятий
- Металлургия
- Добыча нефти и газа
- металлообрабатывающая промышленность
- Непроизводственные отходы
- Электротехническое и электронное оборудование
- Транспорт
- Целлюлозно-бумажное производство
- Прочее

Экологические проблемы черной металлургии



Экологические проблемы черной металлургии

ЗАГРЯЗНЕНИЕ
АТМОСФЕРЫ
различными
отраслями
промышленности



- Теплоэнергетика
- Автотранспорт
- Черная металлургия
- Производство строительных материалов
- Цветная металлургия
- Нефтепереработка
- Химическая промышленность

Экологические проблемы черной металлургии

