

# Металлургический комплекс России



# Значение металлургии

Фактически нет такой отрасли народного хозяйства, в которой в том или ином качестве не использовался металл. Несмотря на то, что с каждым годом применяется всё больше заменителей металлов, роль их не снижается.

**Ценно также и то, что отслуживший металл просто восстанавливается для повторного использования.**

По объёму производства, потребления и внешнеторговому обороту чёрные, цветные и редкие металлы, а также первичная продукция из них занимают второе место после топливно-энергетических ресурсов. Железные руды и первичная продукция чёрной металлургии, алюминий, никель, медь остаются важной статьёй экспорта страны.

**Специфичностью металлургического комплекса являются несопоставимый с другими отраслями масштаб производства и сложность технологического цикла.**

# Состав комплекса

Металлургический комплекс – совокупность отраслей промышленности, производящих разнообразные металлы.

*Металлургический комплекс*

```
graph TD; A[Металлургический комплекс] --> B[Чёрная металлургия]; A --> C[Цветная металлургия];
```

## Чёрная металлургия

Пр-во металлов, основу которых составляет железо (чугун, сталь, ферросплавы).

*Чёрные металлы составляют более 90 % всего объёма используемых в экономике металлов.*

## Цветная металлургия

Пр-во более 70 металлов, обладающих ценными свойствами (меди, алюминия, свинца, цинка и др.)



# Чёрная металлургия в России

РФ занимает пятое место в мире по производству стали (уступая Китаю, Японии, США и Индии), третье место в мире по производству стальных труб (уступая Китаю и Японии), третье место в мире по экспорту металлопродукции (уступая Китаю и Японии), пятое место в мире по добыче железной руды (после Китая, Австралии, Бразилии и Индии).

**Производство стали в РФ в 2016 г. – 70,8**

**млн т**  
**Объём добычи железной руды в РФ в 2016 г. превысил 100**



# Чёрные металлы

Чёрные металлы - железо и сплавы на его основе (чугун, сталь, ферросплавы).

Чугун - сплав железа с углеродом, содержание углерода в котором немножко больше, чем в стали. Большинство производимого объема чугуна (более 90%) перерабатывается в сталь.



Самый распространенный вид стали – это нержавеющая сталь, в состав которой ещё входит никель, хром и марганец.

Сталь получают также из металлолома.

1 т стали, получаемая из лома, стоит в пять - семь раз дешевле стали, выплавляемой из чугуна.



# Железная руда

Руда - это природное минеральное образование, содержащее металлы (железо, медь, цинк и др.) или их соединения в количестве, пригодном для их промышленного использования.

Железная руда - это минеральное образование, основным компонентом которого является железо.

Месторождения железных руд богаче и встречаются значительно чаще, чем руды других металлов.

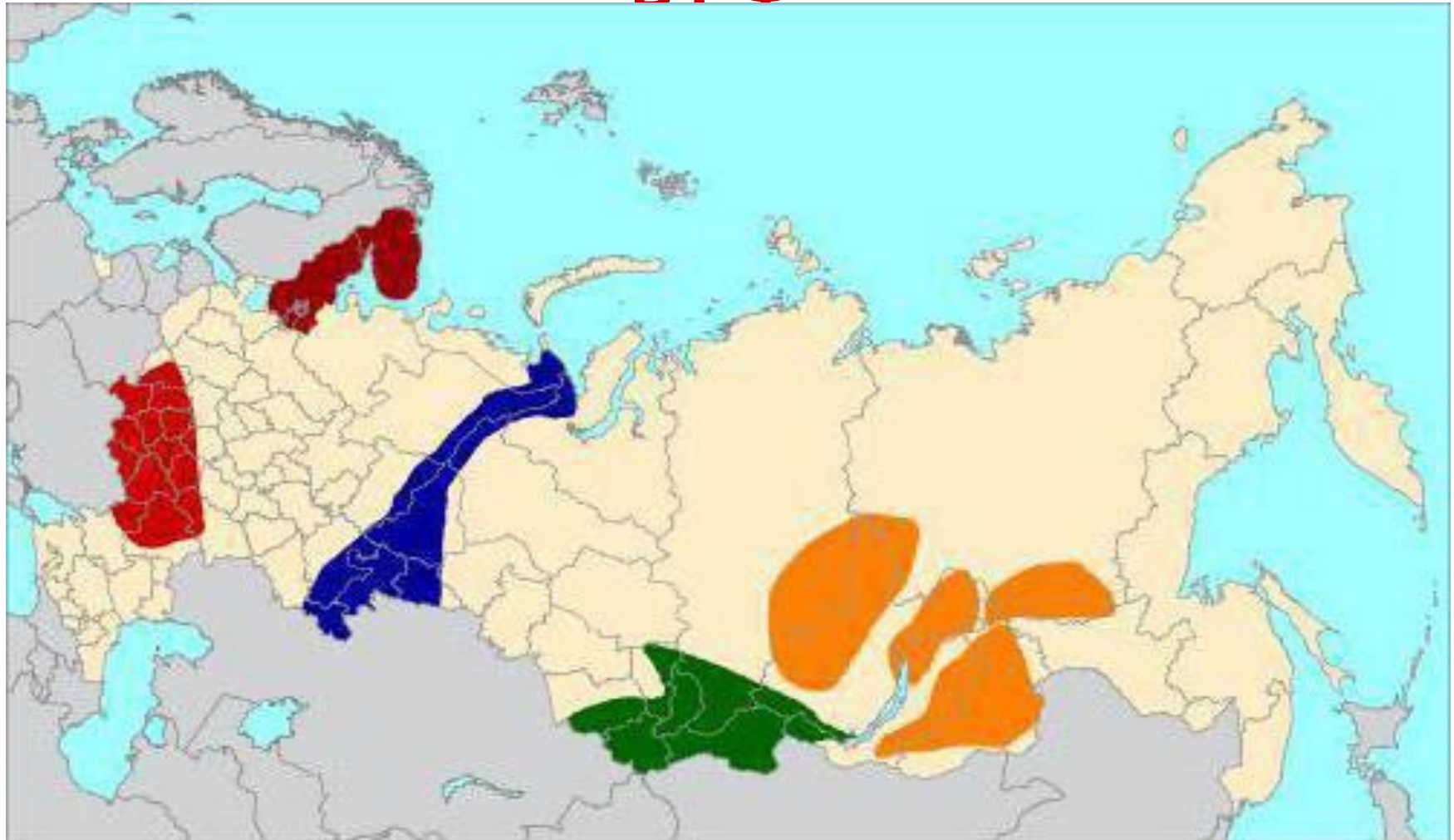
Богатыми считаются такие залежи железной руды, которые содержат более 57% железа в своем составе. К бедным рудам относят те, в которых не менее 26% железа. Для сравнения - медные руды считаются богатыми с содержанием меди в 5%.

*К разрабатываемым рудам относятся красный, бурый и магнитный железняк.*





# Основные месторождения железной руды в РФ



Курская магнитная аномалия

Кольский рудный район

Качканарская группа железорудных месторождений

Абаканское и Горношорское месторождения

Ангаро-Илимский железорудный бассейн

# Районы добычи железной руды в России

## 1) Курская магнитная аномалия (КМА).

КМА - не только самое крупное месторождение железной руды в РФ, но и неоспоримый мировой лидер по объёму содержания железа. По количеству железной руды (30 млрд. т) этот район уступает только боливийскому месторождению, запасы которого ещё уточняются специалистами. КМА расположена на территории Курской, Орловской и Белгородской областей и имеет общую площадь в пределах 120 000 км<sup>2</sup>.





# Крупнейшее предприятие КМА - «Лебединский горно-обогатительный комбинат».

Лебединский ГОК – является крупнейшим российским предприятием по добыче и обогащению железной руды и имеет самый крупный в мире карьер по добыче железной руды. Комбинат и карьер расположены в Белгородской



*Занесён в книгу рекордов Гиннеса как крупнейший карьер по добыче негорючих полезных ископаемых.*

*Вид на карьер сверху*



# Лебединский ГОК



# Районы добычи железной руды в России

2) На *Урале* - Свердловская и Челябинская области.

3) В *Карелии* в районе города Костомукша.

4) На *Кольском полуострове*.

5) В *Сибири* - Кемеровская и Иркутская области, Хакассия, Красноярский край.

Запасы марганцевых и хромовых руд в России невелики, поэтому эти руды РФ закупает в Казахстане. Каменный уголь для металлургического производства поставляется из Кузбасса и Печорского бассейна.



# Технико-экономические особенности металлургии

1) Высокая степень концентрации производства.

Большинство предприятий - крупные, с ежегодной производительностью каждого более 3 млн. т. в год. На восьми самых крупных предприятиях (Магнитогорском, Нижнетагильском, Череповецком, Новолипецком, Кузнецком и др.) - производится 9/10 всего чугуна, свыше 4/5 стали и проката.

2) Развито производственное комбинирование.

# Комбинирование

**Комбинирование** – объединение на одном предприятии кроме основного производства, производств, связанных с основным технологически и экономически.

Для металлургических комбинатов характерно многообразие комбинируемых производств. Так, металлургические комбинаты включают производство азотных удобрений из коксового газа и азота (поступающего из кислородного цеха), переработку металлургических шлаков в строительные материалы, производство огнеупоров и др.

**Комбинирование** - экономически эффективная форма организации производства. Его экономическая эффективность обусловлена рациональным использованием орудий труда, предметов труда, рабочей силы.

**Развитие прогрессивных комбинированных производств способствует охране окружающей среды.**

# Технико-экономические особенности металлургии

3) Высокая материалоёмкость и капиталоемкость производства.

Для производства 1 т стали расходуется 5 т сырья и 2 т топлива, для производства 1 т меди расходуется 100 т сырья и 3 т топлива.

4) Металлургия — сильнейший загрязнитель природы.

Около 40% всех промышленных выбросов приходится на эту отрасль хозяйства. По уровню выбросов вредных веществ в атмосферу и водоёмы, образованию твердых отходов металлургия превосходит все сырьевые отрасли.

Защита окружающей среды в отраслях металлургического комплекса требует огромных затрат.

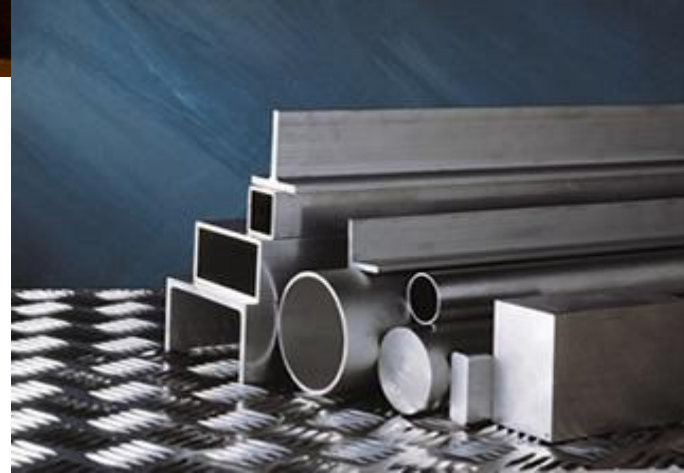
Учёт экологического фактора при размещении металлургического производства объективная необходимость в развитии общества.



# Стадии производства чёрной металлургии

Процесс производства металла – это сложный технологический процесс, состоящий из нескольких

этапов:  
**Добыча руды** – **обогащение руды** – **выплавка чугуна** – **выплавка стали** - **изготовление**



# Прокат

*Конечным продуктом в металлургии является прокат.*

**Прокат** в металлургии - это металлические изделия, получаемые на прокатных станах при помощи прокатки (лист, полоса, лента, рельсы, балка, труба и т.д.).

**Виды проката**: круглый, квадратный, угловой, тавровый, рельсовый, листовой.





# Типы предприятий в чёрной металлургии

В зависимости от сочетания технологических процессов выделяют следующие типы предприятий в металлургии:

- ✓ Предприятия полного цикла (комбинат) - включают в себя все стадии производства: от добычи руды, до выпуска чугуна, стали и проката.
- ✓ Передельная металлургия - сталеплавильные и сталепрокатные заводы.
- ✓ Производство ферросплавов.
- ✓ Малая металлургия (производство стали и проката на машиностроительных заводах) .
- ✓ Бездоменная металлургия - производства стали из металлизированных окатышей, получаемых методом прямого восстановления железа.





# Магнитогорский металлургический комбинат (полного цикла)



*ММК входит в число крупнейших мировых производителей стали и занимает лидирующие позиции среди предприятий чёрной металлургии России.*



# Челябинский металлургический комбинат полного цикла

Комбинат занимает площадь более 22 км<sup>2</sup> и является градообразующим предприятием, обеспечивающим рабочими местами более 17 тыс. человек. Предприятие входит в состав российской горнодобывающей и металлургии.





# Доменная печь

Доменная печь - металлургическое устройство, основной задачей которой является получение первого жидкого металла из железной руды. Печь работает безостановочно. Лишь иногда, один раз в 10 - 20 лет, когда многие элементы её конструкции износились от многолетней эксплуатации, печь останавливают для проведения капитального ремонта. Температура в печи достигает  $1300^{\circ}\text{C}$ .



# Оскольский электрометаллургический комбинат

Единственное в РФ металлургическое предприятие полного цикла, на котором в промышленном масштабе внедрены технологии бездоменной металлургии, в результате чего получается металл, практически свободный от вредных примесей и окислительных элементов.





# Факторы размещения черной металлургии

Для того чтобы понять, на основе каких выводов принимается решение о возведении предприятия в том или ином месте, стоит рассмотреть основные факторы размещения металлургии.

- Сырьевой (руда, топливо);
- Энергетический;
- Потребительский;
- Транспортный;
- Обеспеченность водой (водный);
- Экологически чистый.

Металлургические предприятия выгоднее всего создавать в сырьевых и энергетических базах, а иногда и между ними.

При размещении учитывают также обеспеченность водой и транспортными путями, необходимость охраны

# Металлургическая база

Металлургические предприятия распределены на территории страны неравномерно, крупными группами.

Металлургическая база – группа металлургических предприятий, использующая общие рудные и топливные ресурсы для производства большого количества металла.



# Главные базы металлургии в России:

1. Центральная (вокруг КМА)
2. Уральская
3. Сибирская (на юге Западной Сибири)
4. Дальневосточная (на стадии формирования)





# Основные базы

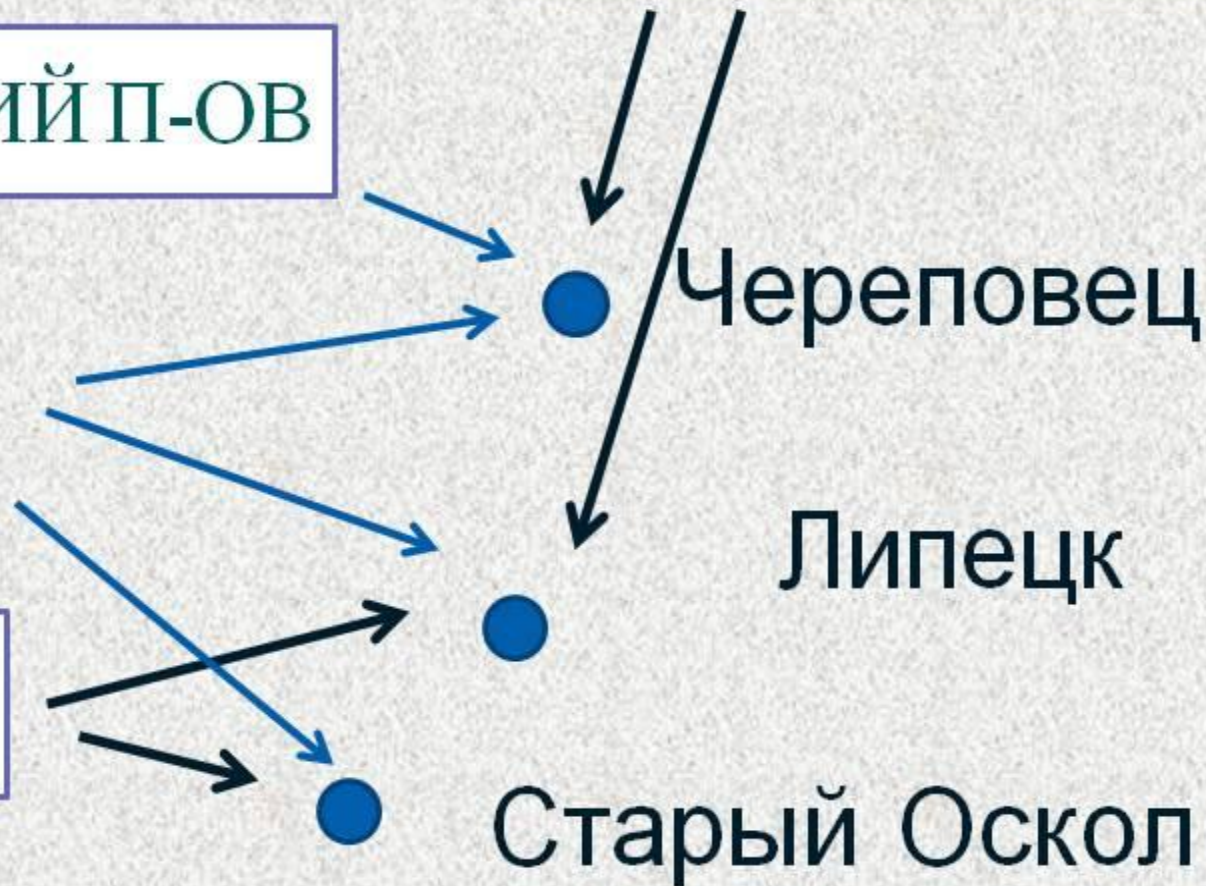
## 1. Центральная

▲ КОЛЬСКИЙ П-ОВ

▲ КМА

■ ДОНЕЦК

■ ПЕЧОРСКИЙ  
БАССЕЙН





## 2. Уральская

▲ КМА



● Н. Тагил

● Челябинск



● Магнитогорск

● Новотроицк



■ КУЗБАСС



▲ КАЗАХСТАН

### 3. Сибирская



Новокузнецк



**Задание:** используя §22, карту «Металлургия» в атласе и ресурсы интернета, охарактеризуйте главные металлургические базы России, заполнив таблицу.

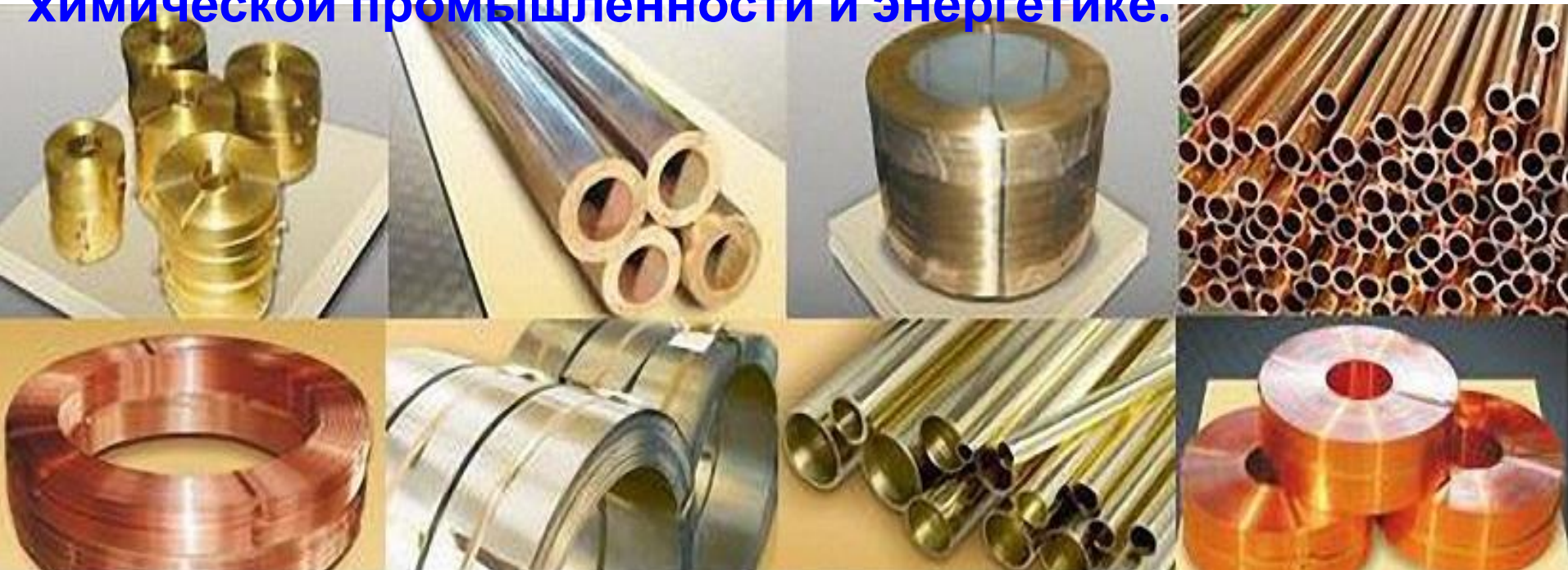
**«Чёрная  
металлургия»**

<i>Металлургическая база</i>	<i>Доля в производстве проката</i>	<i>Источники железной руды</i>	<i>Источники топлива</i>	<i>Города – металлургические центры</i>

# Цветная металлургия

Цветная металлургия - отрасль металлургии, которая включает добычу, обогащение руд цветных металлов и выплавку цветных металлов и их сплавов.

Достоинства цветных металлов состоит в том, что они прочны и долговечны, а также способны переносить высокие температуры. Цветные металлы используются в авиа- и ракетостроении, атомной технике, химической промышленности и энергетике.



# Цветная металлургия в России

Производство цветных металлов в России — одна из наиболее важных для национальной экономики отраслей. Это, пожалуй, единственный участок, где страна определяет ситуацию на мировом рынке: РФ контролирует до 20 % мирового производства алюминия, 40 % — никеля, значительную часть — платиноидов и меди. В общем промышленном производстве РФ на цветную металлургию приходится 8,9 %, а в год суммарный оборот отрасли превышает \$11 млрд.

Цветная металлургия — строго экспортно-ориентированная отрасль. За пределы страны уходит до 70 % произведенных в стране цветных металлов: экспорт алюминия составляет 48 % объемов вывоза, никеля — 20 %, меди — 12 % в стоимостном выражении.



# Месторождения руды в России

Большая часть запасов медных руд в России находится в Восточной Сибири (район Норильска - Талнах), на Кольском п-ове и на Урале.

Большая часть запасов алюминевых руд находится в европейской части страны. Здесь они расположены в Свердловской, Архангельской, Ленинградской (Тихвинское), Белгородской области, в республике Коми. Все эти регионы содержат 70% всех разведанных запасов руды страны.

От мировых запасов в России находится:

- 11% запасов меди;
- 12% запасов свинца;
- 16% запасов цинка;
- 21% запасов кобальта;
- 27% запасов олова;
- 31% запасов никеля.



# Какие металлы считаются цветными?

Цветные металлы — это объединённое название всех металлов и их сплавов, за исключением железа. Их ещё можно назвать «нежелезные металлы», что будет вполне справедливо.

К цветным относятся медь, алюминий, свинец, цинк. Есть и другие металлы, но эти наиболее распространённые. Этих составов в природе не так много, поэтому они ценятся намного больше.

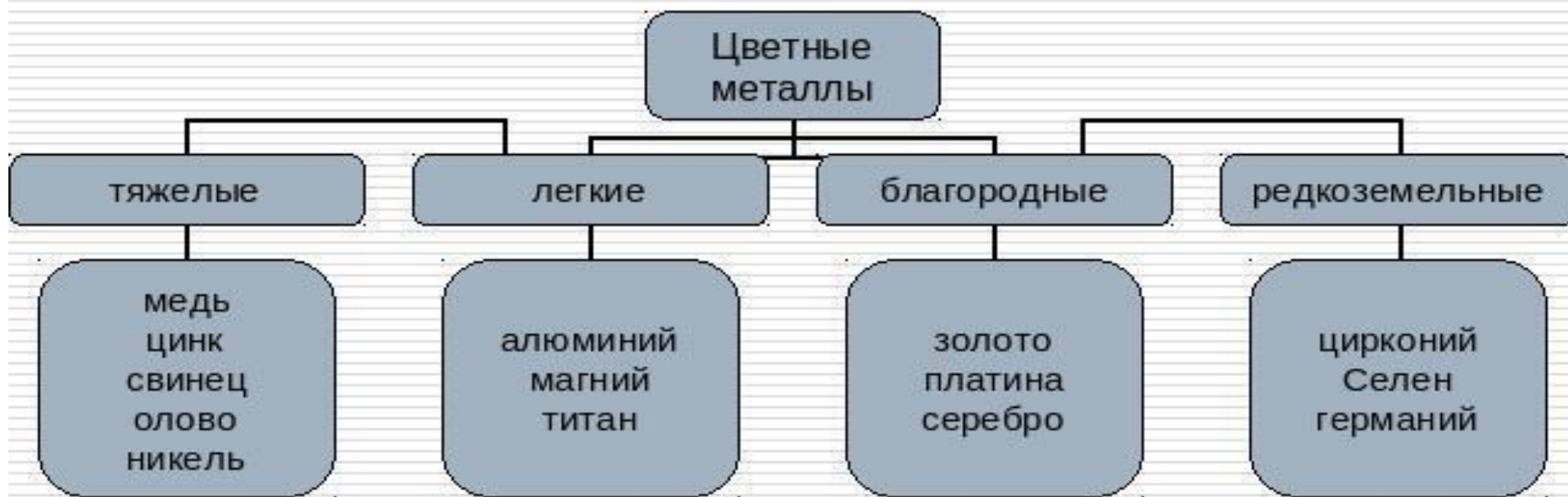




**По физическим свойствам и назначению  
цветные металлы условно делят на**

# **цветные металлы**

---



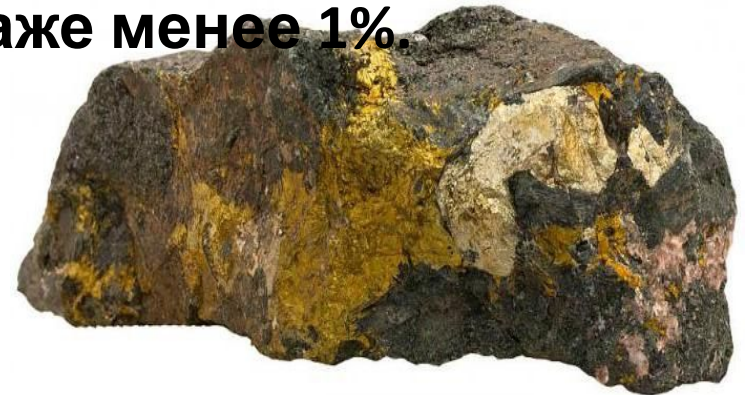
# Особенности руд цветных

## металлов

1) Цветных руд гораздо больше, чем чёрных. Если чёрные руды – это железные, марганцевые и хромитовые, то цветных более 70 видов.

2) Все руды цветных металлов комплексные, то есть, в состав одной руды входит несколько химических элементов. Так, например, в составе руды Норильского месторождения, кроме меди и никеля, присутствует ещё серебро, платина и другие химические элементы.

3) Руды цветных металлов имеют очень низкое содержание руды в породе. Цветные руды считаются богатыми, если содержание металла в породе от 1% до 5% для медных, а для других руд даже менее 1%.



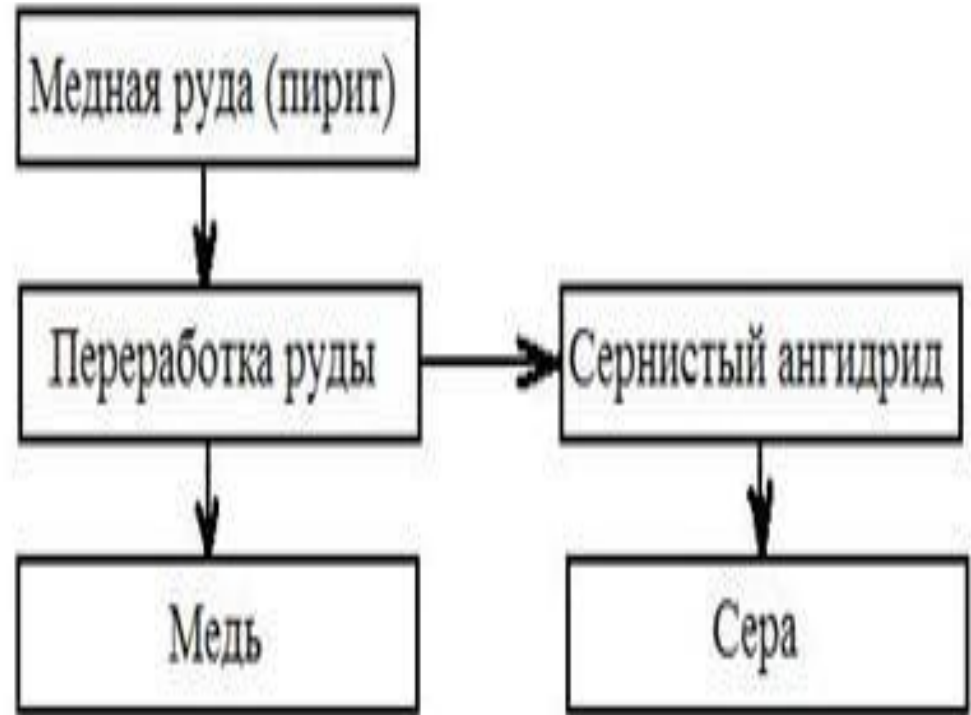


# Технологическая цепочка производства цветных металлов



# Комбинирование на основе комплексной переработки сырья

Комбинирование на основе использования отходов производства. Примером может служить сочетание цветной металлургии с химической промышленностью, когда отходы переработки руды (сернистый ангидрид) используются для выработки других видов продуктов (серы).





# Факторы, влияющие на размещение предприятий цветной металлургии

Для руд тяжёлых цветных металлов характерно низкое содержание металла в руде (для выплавки 1 т меди надо 100 т руды, 1 т олова — 300 т), т. е. главным фактором размещения является сырьевой (в районах добычи руды).

Лёгкие цветные металлы получают методом электролиза. Поэтому их производство очень энергоёмко (для производства 1 т алюминия требуется 17 тыс. кВт • ч электроэнергии, а 1 т титана — до 60 тыс. кВт • ч). Следовательно, главный фактор размещения этого производства — энергетический (рядом с электростанциями).

## ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Производство	Главный фактор размещения	Примеры районов и городов
Медь и другие тяжелые цветные металлы	Сырье	Урал (Медногорск, Кировоград, Верхняя Пышма, Каробаш) Восточная Сибирь (Норильск) Европейский Север (Мончегорск)
Алюминий и другие легкие цветные металлы	Дешевая электроэнергия	Восточная Сибирь (Братск, Красноярск, Шелехов) Европейский Север (Кандалакша, Надвоицы)

**Задание:** используя §23 и карту атласа, заполнить таблицу «Факторы и центры размещения предприятий цветной металлургии».

<b>Производство</b>	<b>Фактор размещения</b>	<b>Центры размещения (города, минимум пять)</b>
<b>Производство меди</b>		
<b>Производство алюминия</b>		



# География размещения

1. Пр-во тяжёлых цветных металлов размещается в районах добычи их руд (Урал, Норильск, Кольский п-ов).
2. Пр-во лёгких металлов — у источников дешёвой электроэнергии — у крупных ГЭС в Братске, Красноярске и др.



# Норильск

Самый грязный город России это Норильск, где за год в воздух попадает около 2 млн. т вредных веществ. Здесь вся жизнь крутится вокруг горно-металлургического комбината «Норильский никель», где добывают половину таблицы Менделеева. На 177 тысячный городок приходится 2% выбросов вредных веществ в мире, а содержание вредных веществ в воздухе превышает в сотни раз допустимые нормы.



# Проблемы и перспективы цветной металлургии

**Истощение месторождений меди и алюминия. Отсутствие крупных месторождений марганца, хрома, титана. Дороговизна из-за монополий заводов-гигантов. Цены выше мировых на 20-40%. Экологические проблемы. Металлургия - грязная отрасль.**

**Применение новых технологий добычи руды, позволяющих меньше загрязнять среду. Создание автоматизированных мини-заводов, которые работают на металлоломе, экономя природные ресурсы страны.**



## Д/з:

- 1) § 20 - 23;
- 2) Составить две таблицы «Чёрная и цветная металлургия».