

Металлургическое сырье

Руда – горная порода, содержащая металл или металлы в таких количествах, которые могут быть экономически выгодно извлечены в товарную продукцию.

Минерал – природное химическое соединение металла.

Типы руд цветных металлов

- 1)сульфидные, в которых металлы находятся в виде сульфидов
- 2)окисленные, в которых металлы находятся в в форме кислородных соединений – оксидов, гидроксидов, карбонатов и т.д.
- 3)смешанные, в которых металлы могут находится в как в сульфидной, так и в окисленной форме
- 4)самородные, содержащие металл в свободном состоянии (золото, серебро, платина, медь)

Типы руд цветных металлов

- Монометаллические
- Полиметаллические

Вторичное сырье

- Амортизационный лом металлов - представляет собой изделия и детали из металлов и сплавов, пришедшие в негодность или потерявшие эксплуатационную ценность. Лом может быть промышленным, транспортным, сельскохозяйственным, бытовым, военным.
- Отходы – это промышленные отходы на всех стадиях производства, содержащие цветные металлы или состоящие из них; образуются при механической обработке, в металлургических процессах. Отходами так же являются бракованные изделия и детали.

ФЛЮСЫ

ФЛЮСЫ - минеральные добавки, используемые в пирометаллургии для корректировки состава получаемых продуктов.

Кварц: SiO_2 (60-95%), CaO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , и др.

Известняк: CaCO_3

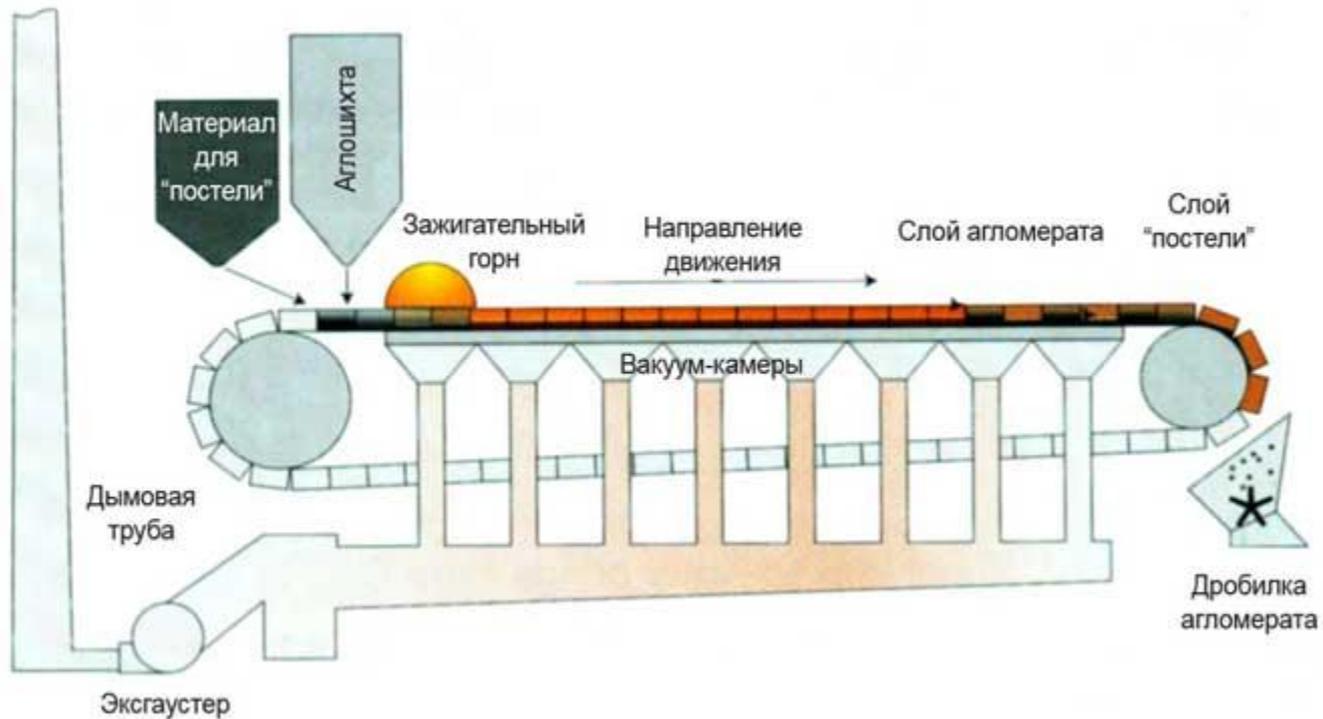
***Подготовка
металлургического
сырья к переработке***

Шихта – смесь материалов (без топлива), поступающая на плавку

Требования к шихте:

- Постоянство химического состава
- Однородность по химическому, минералогическому и гранулометрическому составу
- Оптимальная крупность компонентов шихты
- Оптимальная влажность шихты.

Химическая подготовка шихты



Химическая подготовка шихты



Механизированный шихтарник

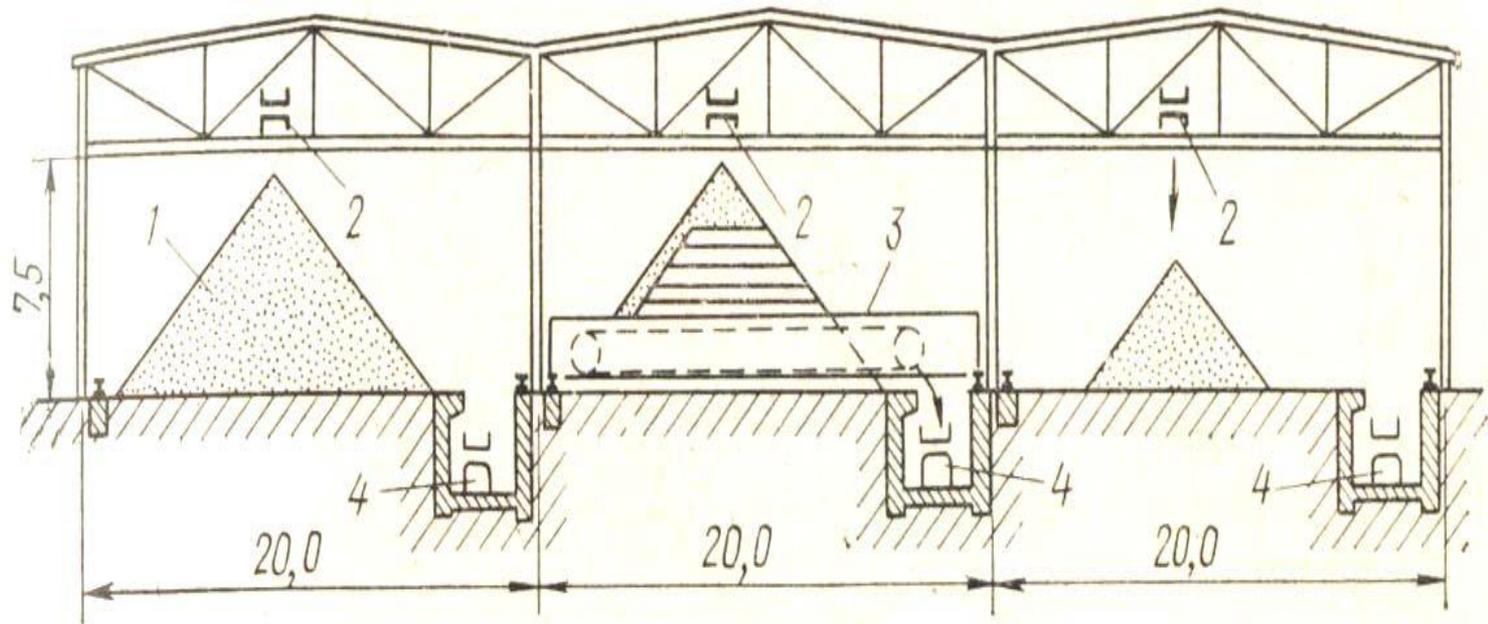


Рис. 2. Схема шихтарника:

1 — штабель; 2 — разгрузочная тележка; 3 — шихтовочная машина; 4 — конвейер

Шихтовочная машина

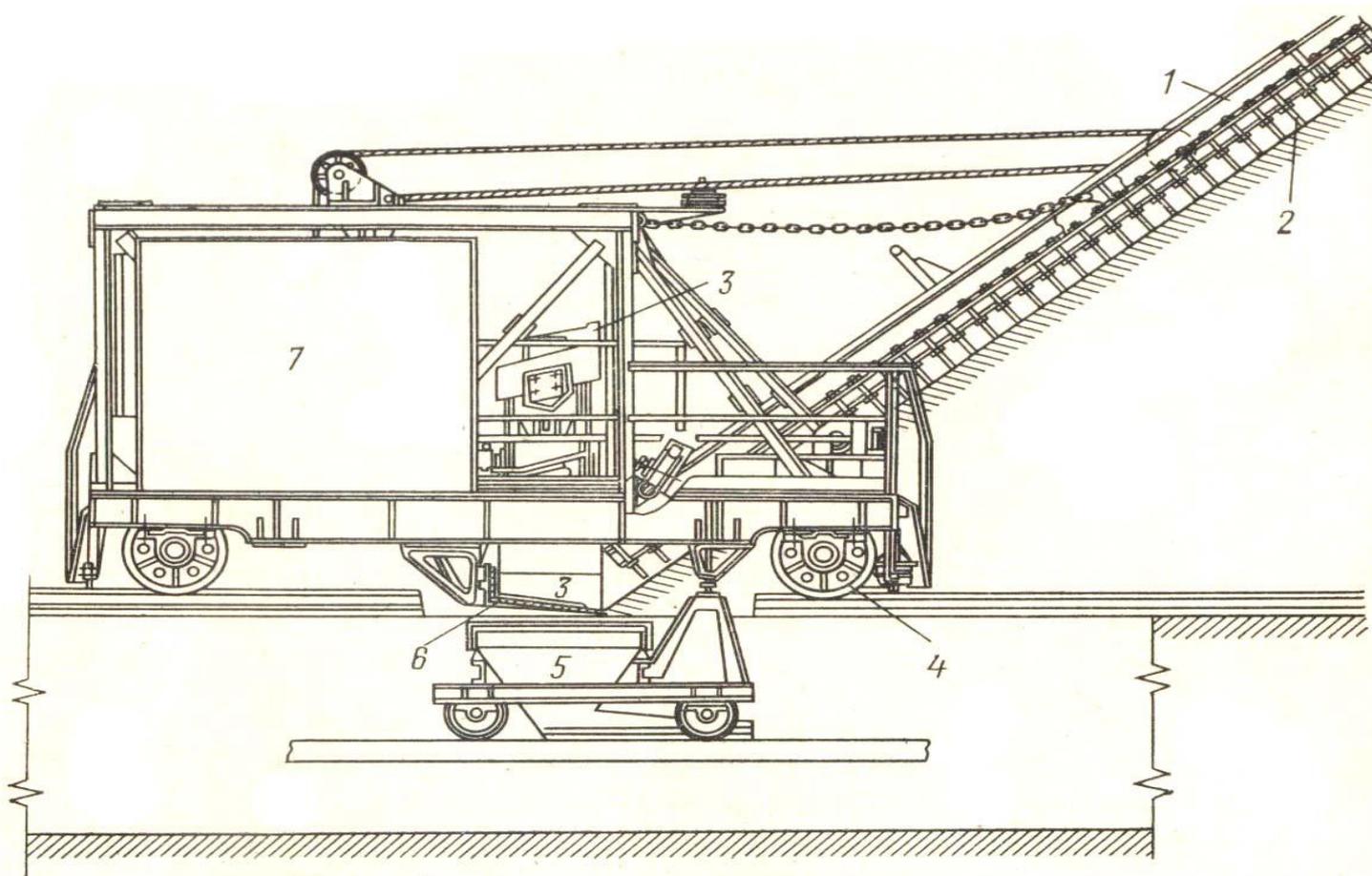
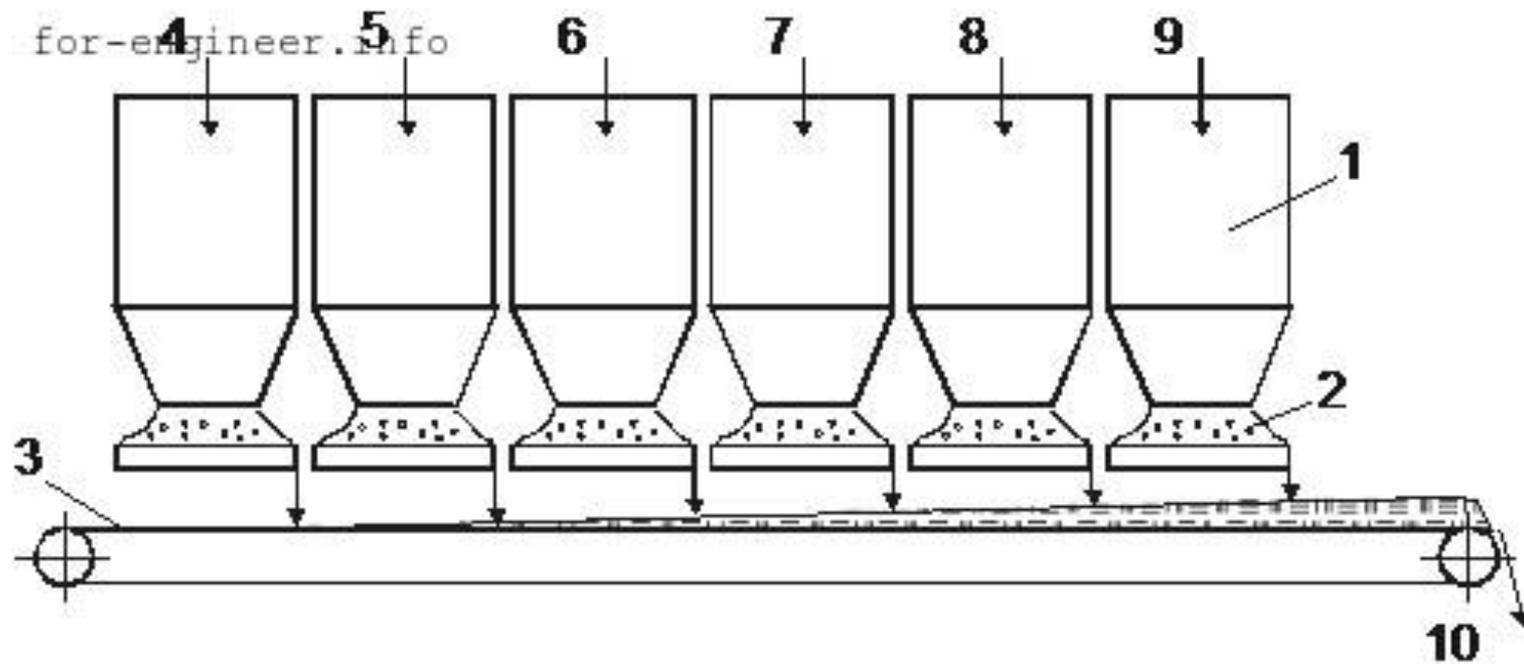


Рис. 3. Шихтовочная машина:

1 — рама-рыхлитель; 2 — зубья; 3 — скребковый транспортер; 4 — ходовое колесо; 5 — воронка перегрузки шихты на конвейер; 6 — нож скребкового транспортера; 7 — кабина машиниста

Бункерная шихтовка





Руды и минералы алюминия

Корунд Al_2O_3



Нефелин $(\text{Na}, \text{K})_2 \text{O} \cdot \text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2$



Андалузит, дистен (кианит), силлиманит

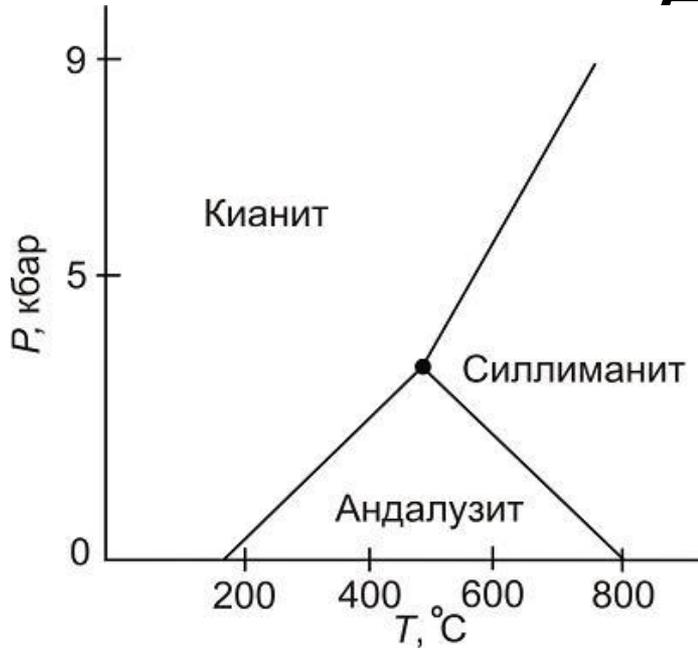
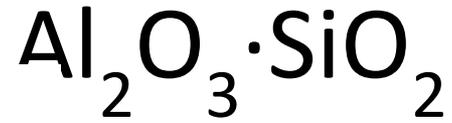


Photo by Dennis Tasa

Гиббсит (гидраргилит) - $\text{Al}(\text{OH})_3$



Бёмит и диаспор - $AlO(OH)$



Алунит $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$

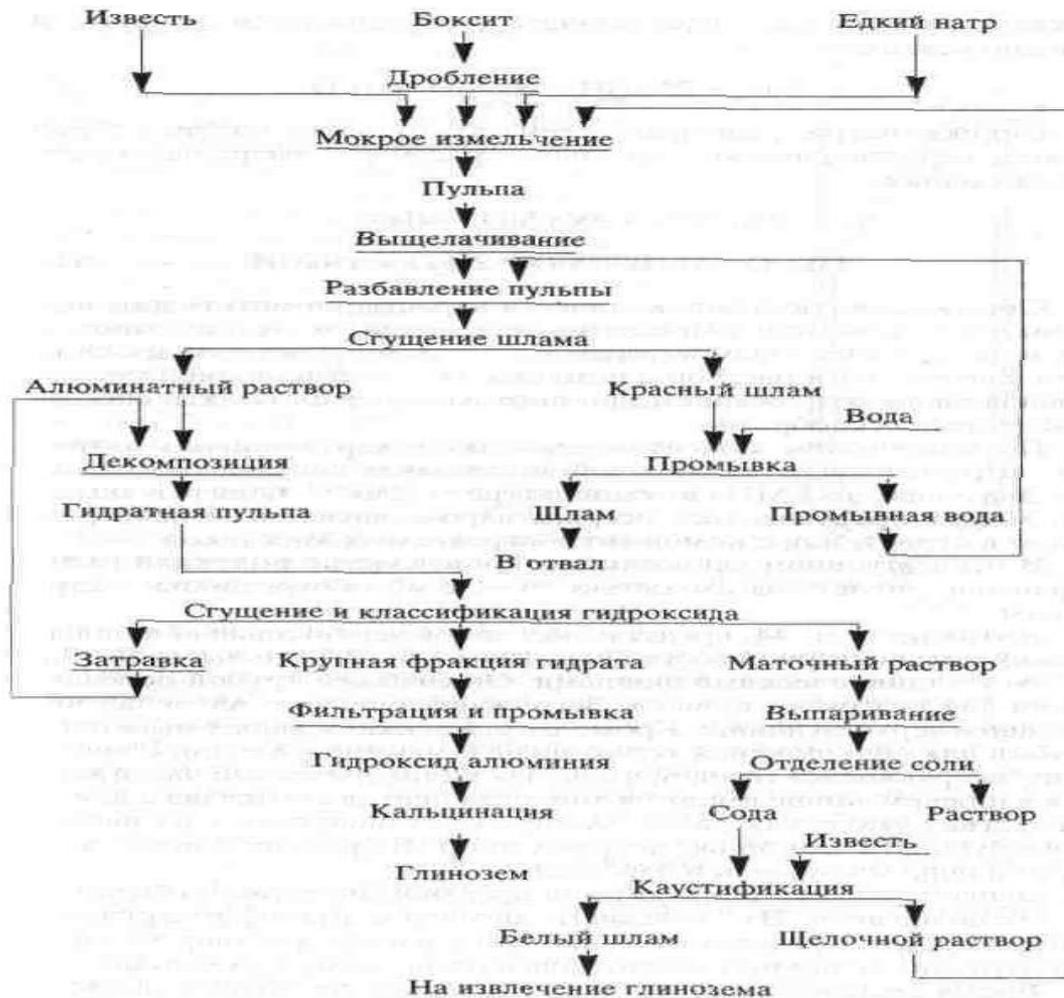


Характеристика бокситовых месторождений

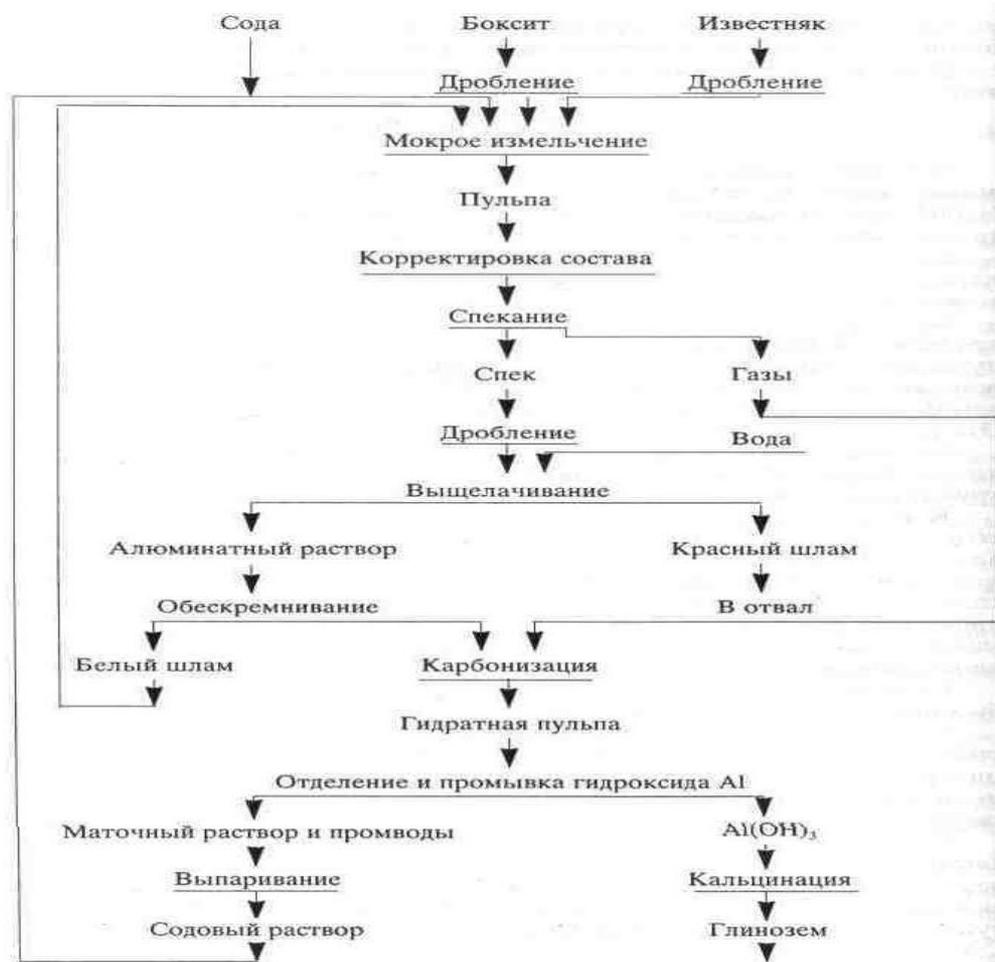


Месторождение	Содержание, %			μ_{Si}
	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	
Северо-Уральское	48-54	21-23	2-8	6-22
Южно-Уральское	50-53	21-22	5-20	5-11
Тургайское	42-44	16-20	9-21	4-5
Северо-Онежское	51-54	6-9	17-19	2,5-3
Висловское	48-52	-	7-9	5-8
Средне-Тиманское	45-50	5	5-12	4-7
Гвинейский	43-45	25-27	1,6-2,6	17-28
Ямайский	27-28	17-18	0,5-0,8	34-58

Производство глинозема по способу Байера



Производство глинозема по способу спекания



Руды и минералы меди и никеля

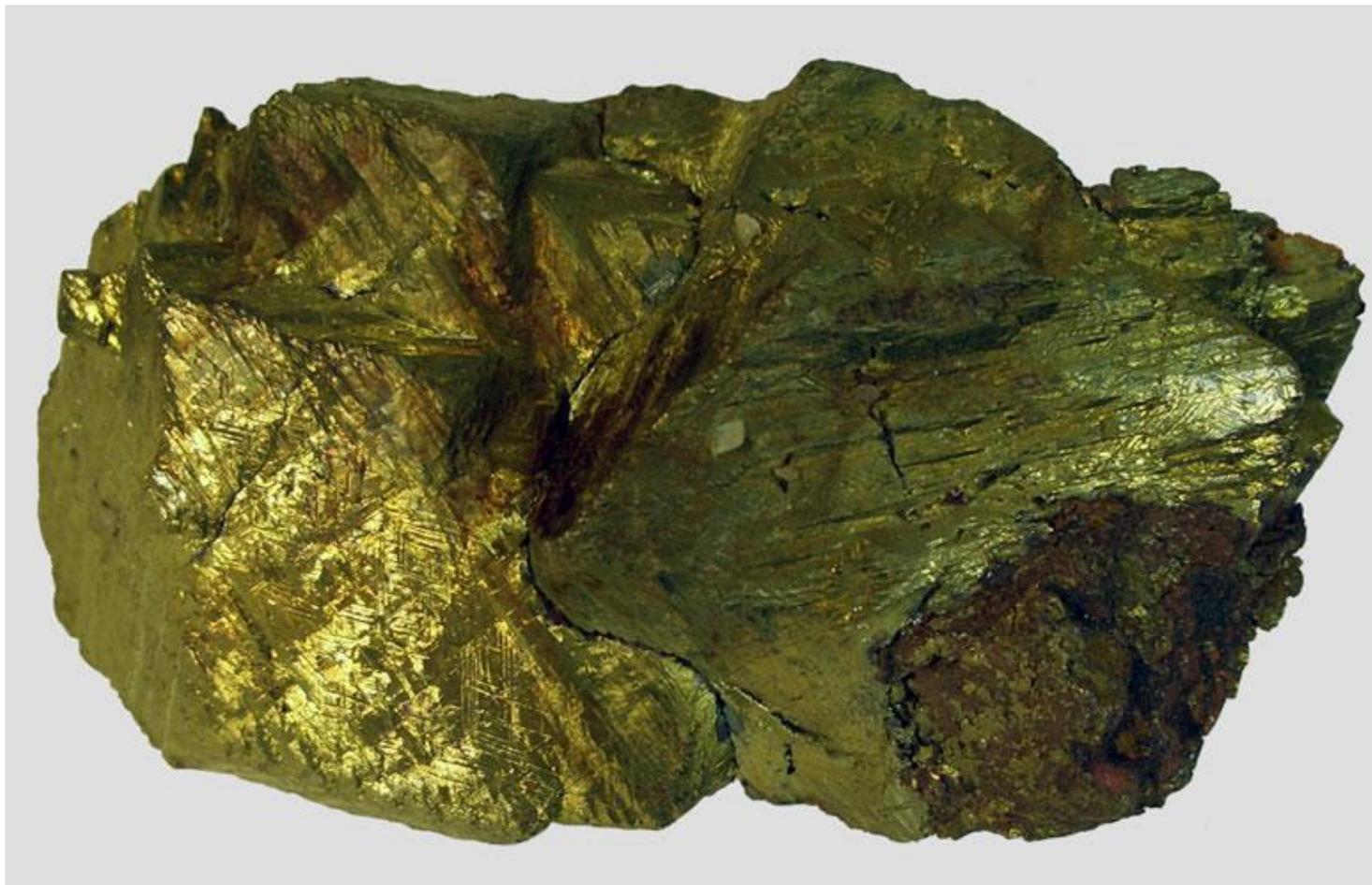
Ковелин CuS



Халькозин Cu_2S



Халькопирит CuFeS_2



Борнит Cu_5FeS_4



Кубанит CuFe_2S_3



Талнахит $\text{Cu}_9\text{Fe}_8\text{S}_{16}$



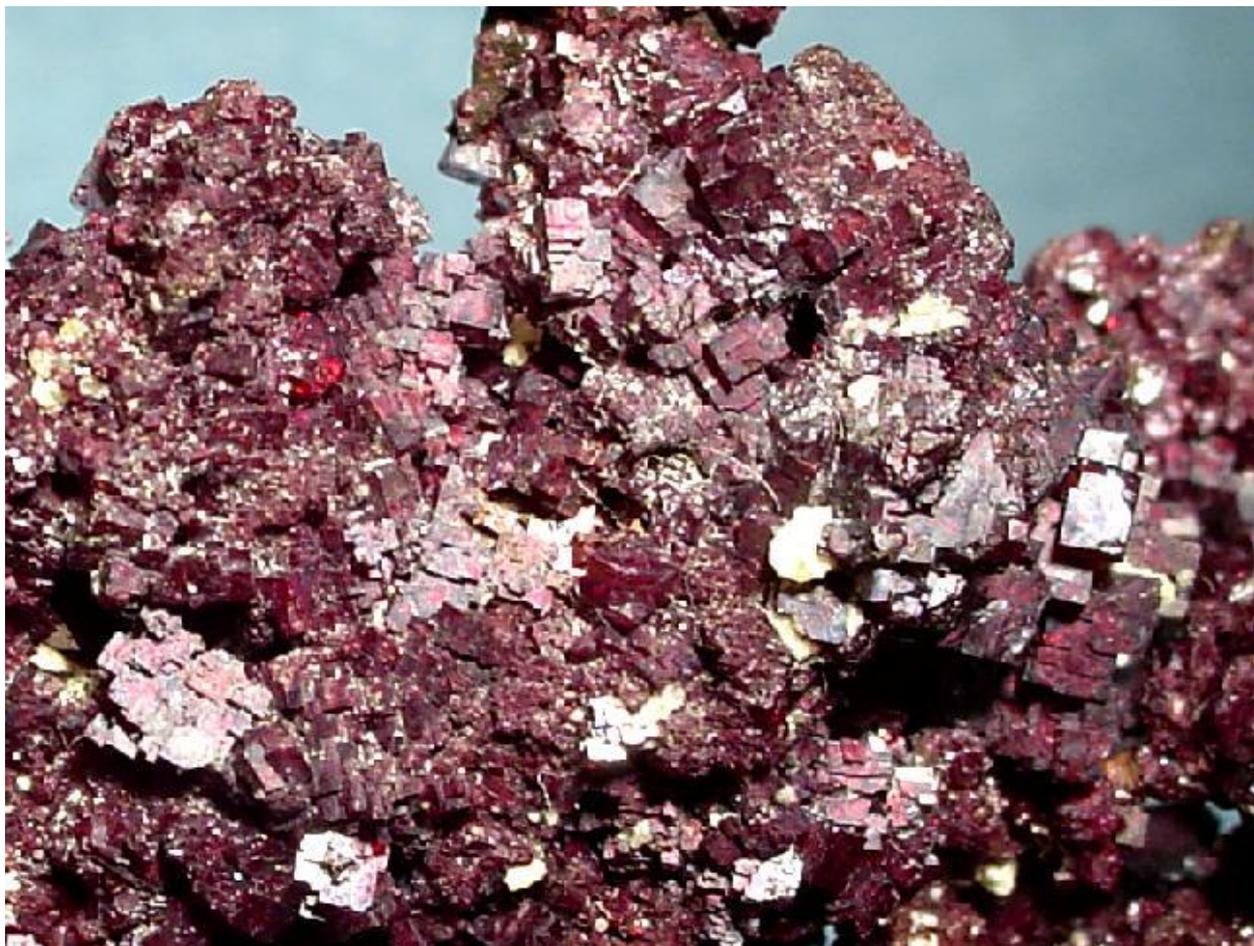
Малахит $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$.



Азурит $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$



Куприт Cu_2O





Основные месторождения меди и распределение ее добычи по субъектам Российской Федерации в 2012 г., тыс.т (с учетом извлеченной из руд техногенных месторождений)

Гарниерит $(\text{Ni}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Пентландит $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$



Руды и минералы свинца и цинка

Галенит (свинцовый блеск) PbS



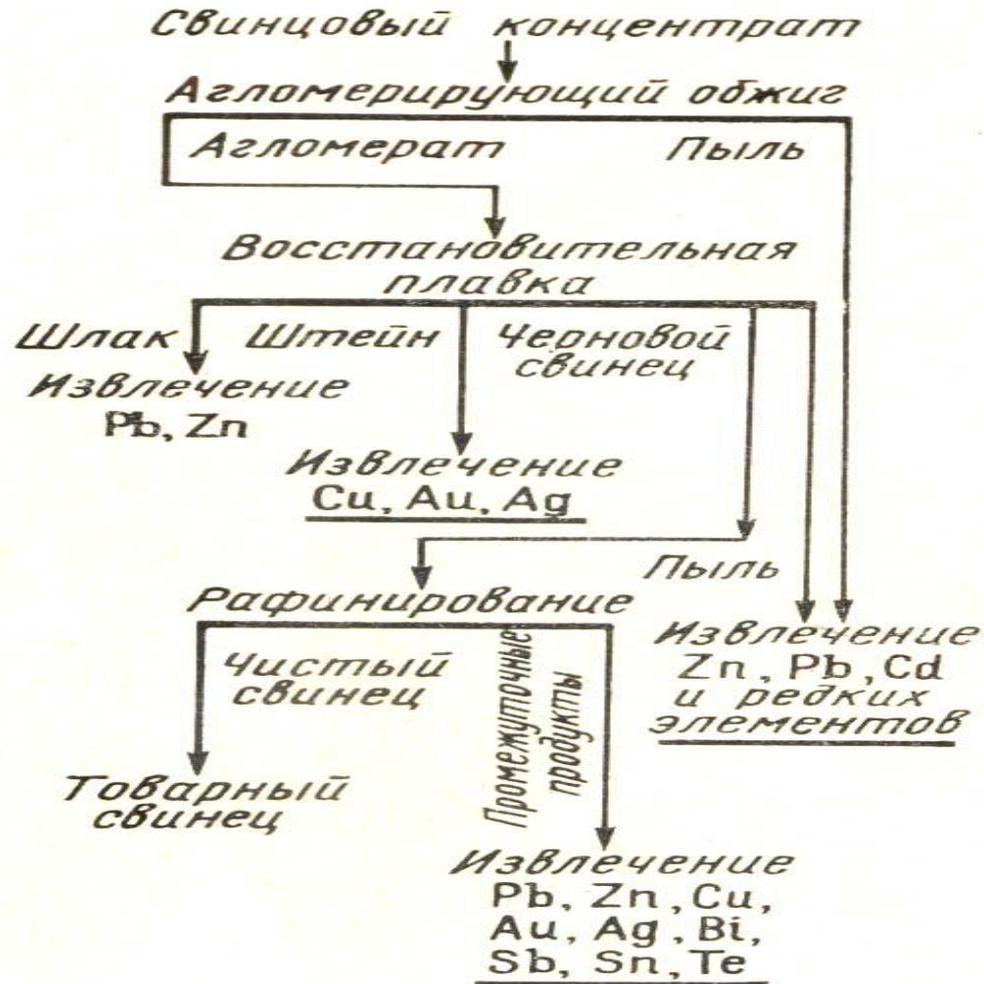
Церуссит PbCO_3



Англезит $PbSO_4$



Схема переработки первичного свинцового сырья



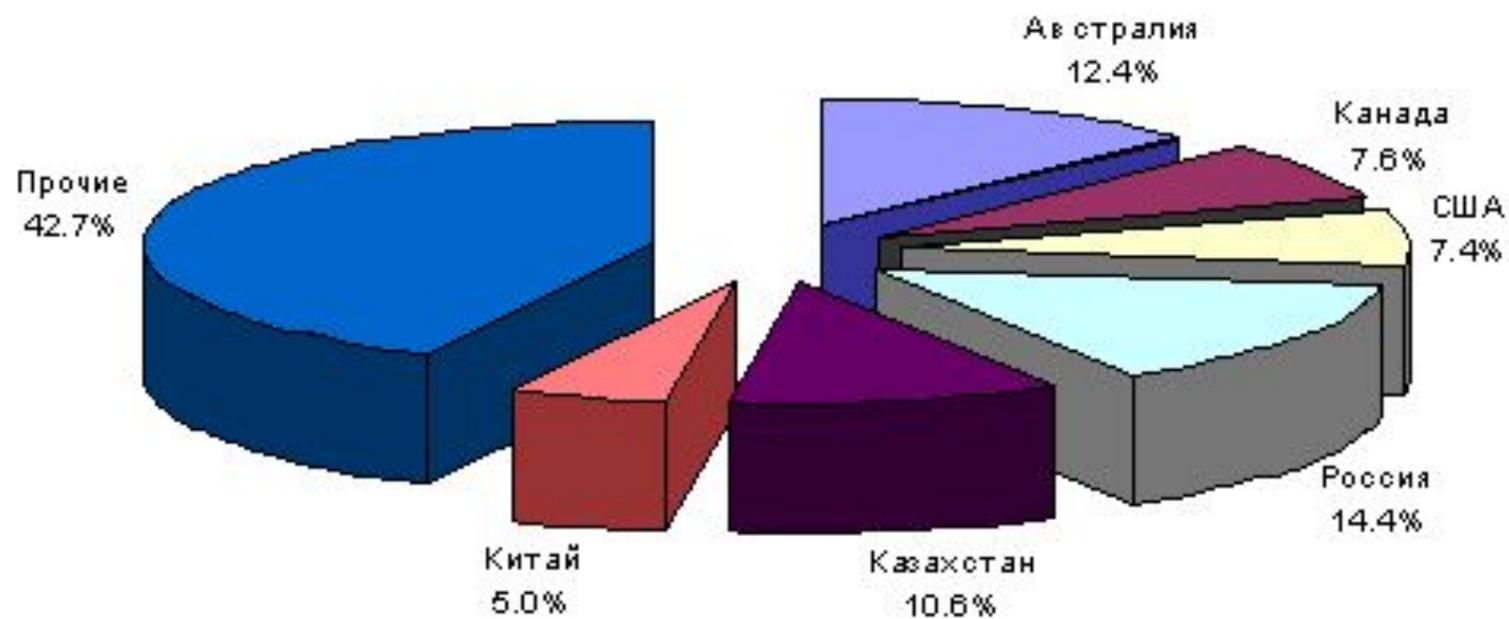
Запасы на месторождениях свинца в 2012 году, тыс.тонн *

- Австралия 36,000.0
- Китай 14,000.0
- Россия 9,200.0
- Перу 7,900.0
- Мексика 5,600.0
- Прочие страны 16,300.0
- Всего запасы 89,000.0

* данные US Geological Survey

- **Примерный состав ОАБ, без электролита::**
- **Электролит 7,5 % (остаток серной кислоты)**
- **Свинцовые решетки и полюса 34,5%**
- **Сульфат свинца 23,5%**
- **Оксид свинца 17,4%**
- **Полипропилен 5%**
- **Эбонит 8,5%**
- **Сепараторы (ПВХ) 2,5%**
- **Прочие 1,3 %**

Распределение запасов цинковых руд по странам мира



Сфалерит (вюртцит) ZnS

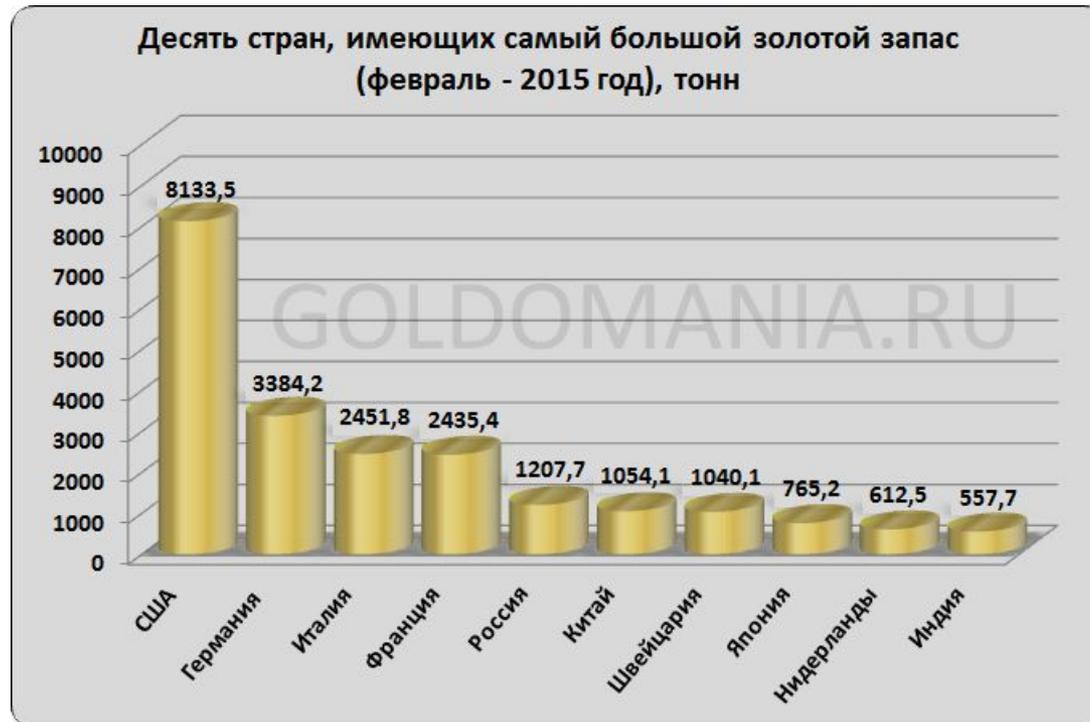


Цинкит ZnO



Руды и минералы золота и серебра

Мировые запасы золота в 2015 году



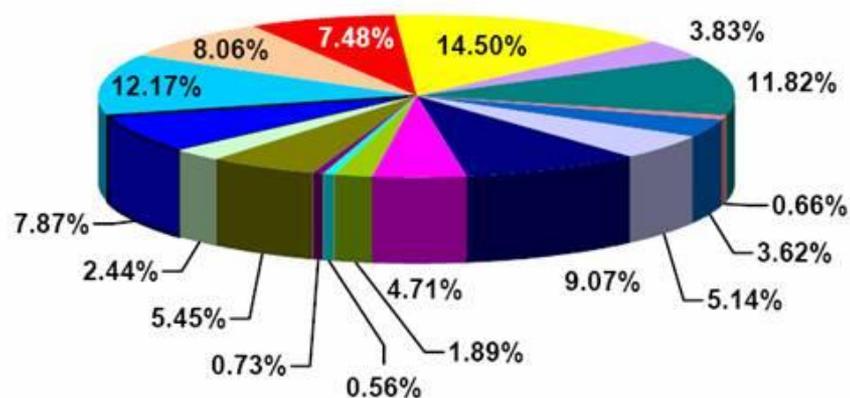
Мировая добыча золота в 2015 году



Динамика цен на золото



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА ПО СУБЪЕКТАМ РФ, %



- | | | |
|--------------------|----------------------|--------------------------|
| Красноярский край | Магаданская область | Республика Саха (Якутия) |
| Хабаровский край | Иркутская область | Амурская область |
| Республика Бурятия | Свердловская область | Читинская область |
| Чукотский АО | Челябинская область | Республика Хакасия |

Самородное золото



Самородное золото в кварце
© Анна Зеленик / Фотобанк.Порт

PhotoBank.ru / 1,132,165



Калаверит AuTe_2



Сильванит AuAgTe_4



Ауростибит AuSb_2

Минералы серебра

- 1) Самородное серебро
- 2) Аргентит Ag_2S
- 3) Сплавы золота и серебра (электрум, кюстелит)
- 4) Сульфосоли: пираргирит Ag_3SbS_3