

Кларк - 4,65%, C=14-25% требуют обогащения, 30-50%-чугун,>57%-сталь

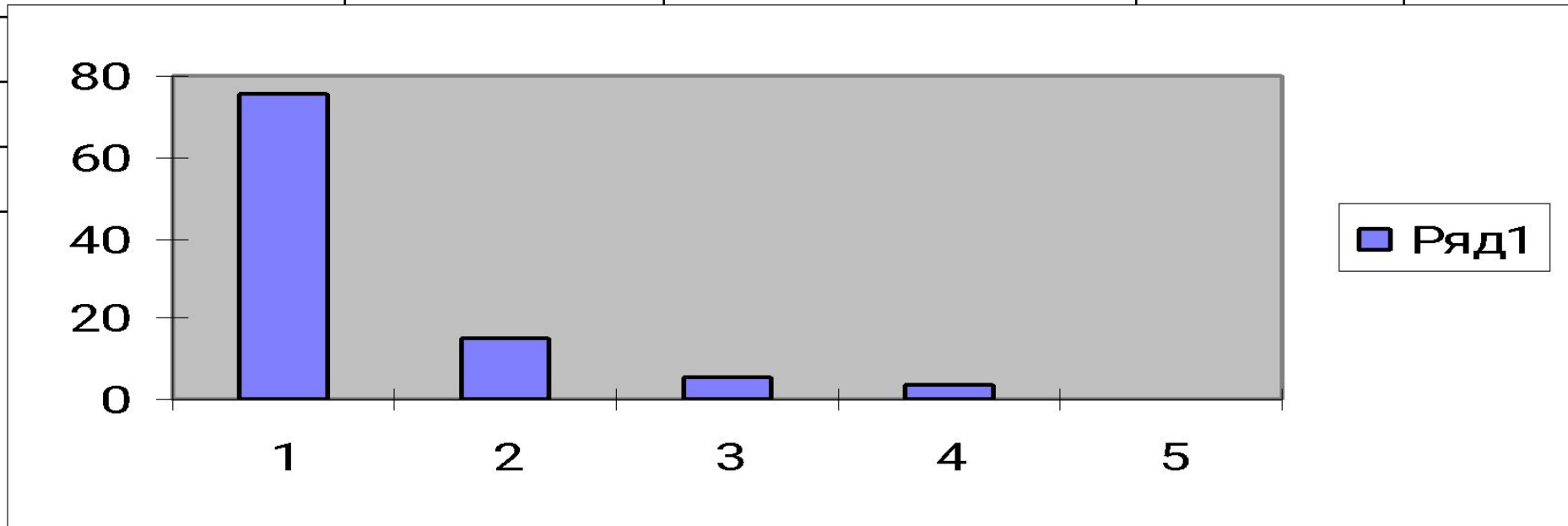
Fe

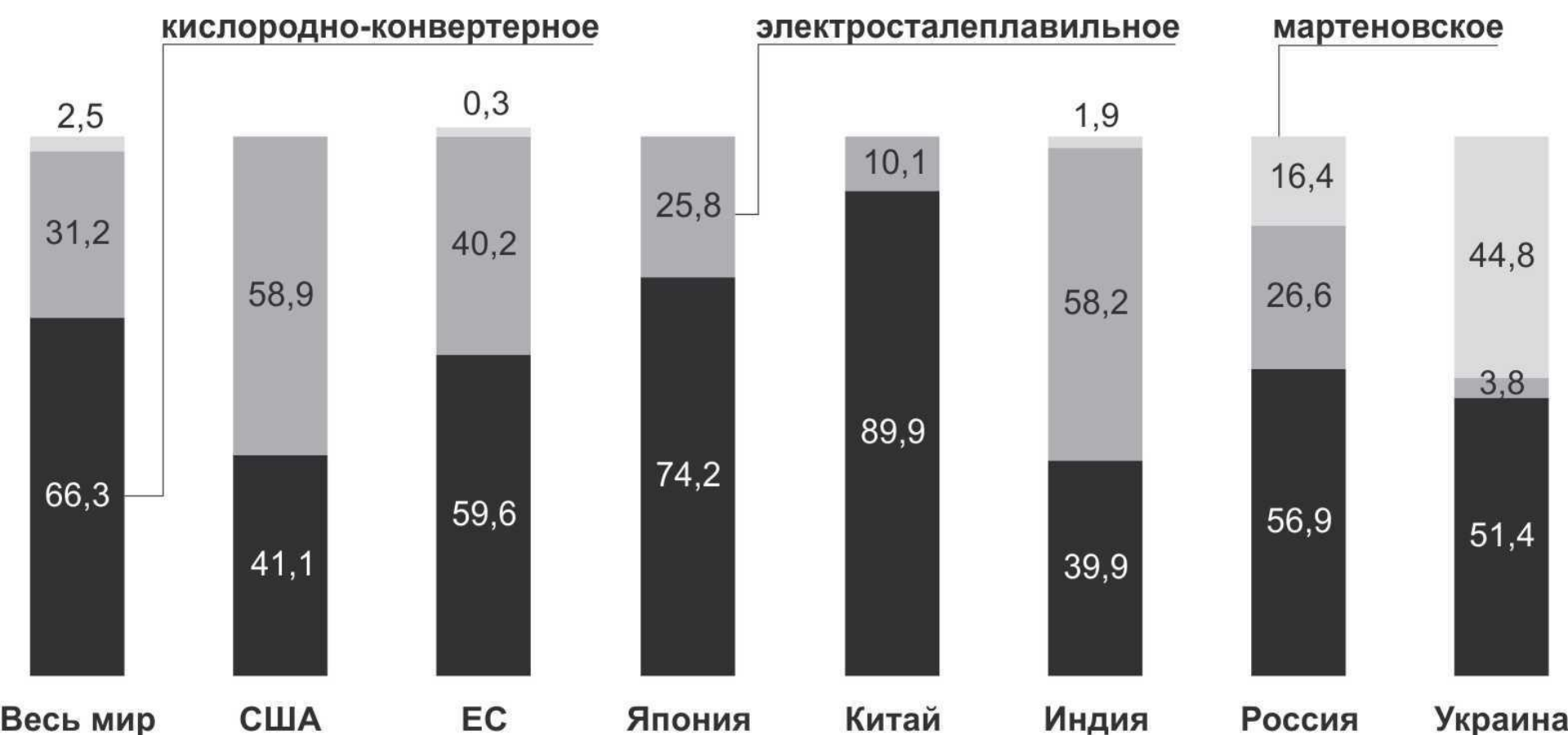
Примеси вредные: P, As, S, Zn, Pb и полезные: Cr, B, V, Mn, Ni, Co

100 \$ за 1 т железа окатышей в РФ (2004)

Соотношение мировых запасов и протипов месторождений

| | | | | |
|------------------------|-----------------|--|-----------------------|--------|
| 75,8 | 15 | 5,5 | 3,4 | 0,3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Докембрийские кварциты | Бурые железняки | Титаномагнетитовые в базитах и ультрабазитах | Скарново-магнетитовые | Прочие |





Доля различных технологий в странах – ведущих производителях стали, %

(по данным *World Steel Association*)



**Потребление стальной продукции в мире в 2009г.,
МЛН.Т (по данным *World Steel Association*)**



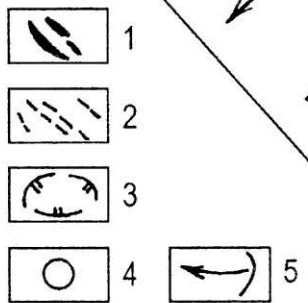
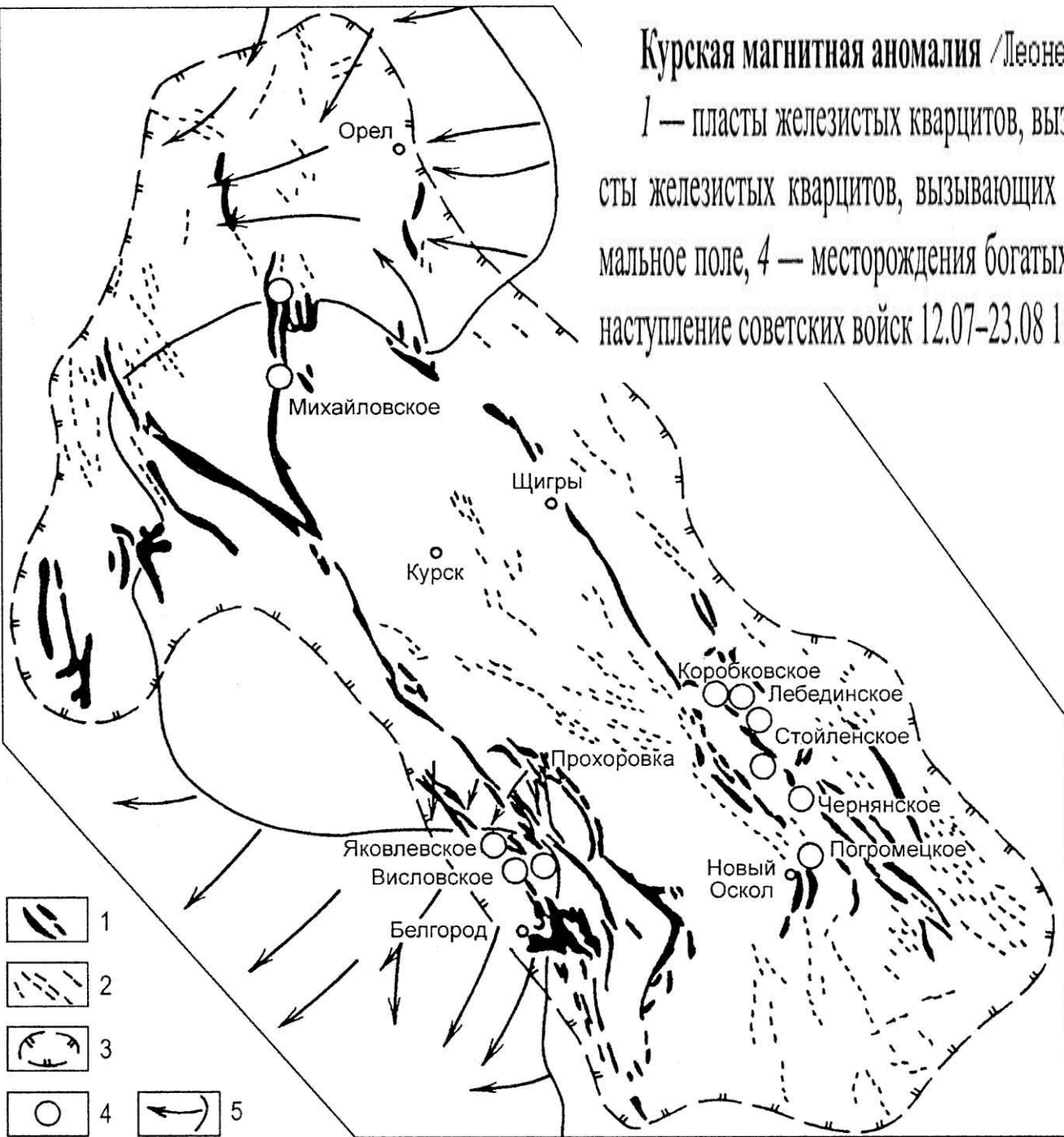
Кварц

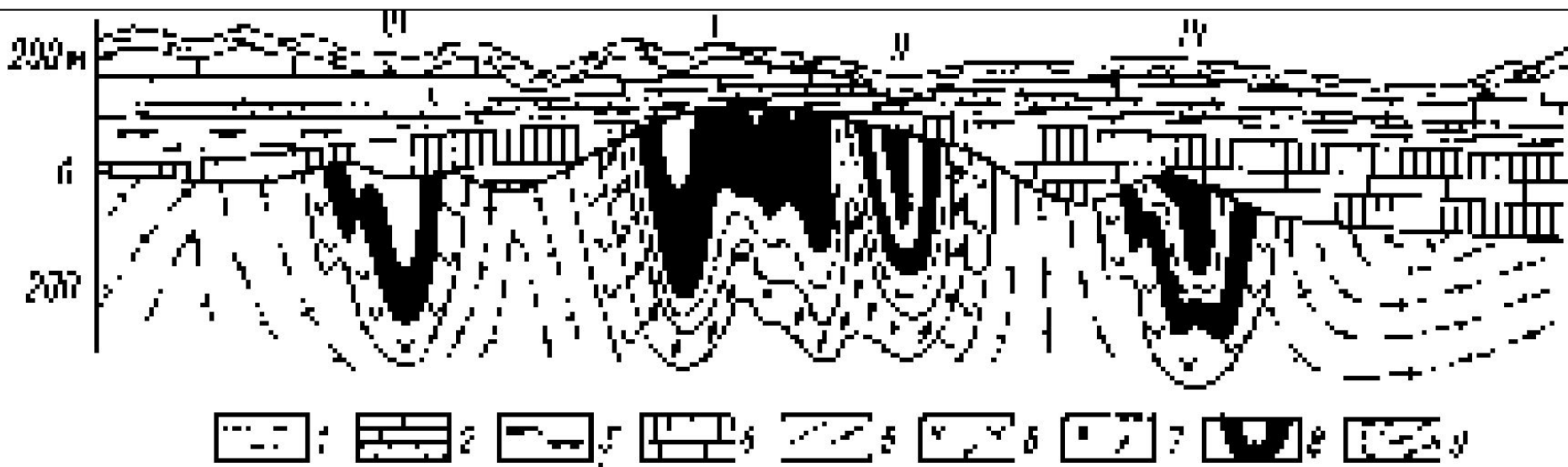
Магнетит

Магнетитовая руда в джеспилитах. КМА

Курская магнитная аномалия /Леоненко, 1959/

1 — пласты железистых кварцитов, вызывающих интенсивные аномалии, 2 — пласты железистых кварцитов, вызывающих слабые аномалии, 3 — региональное аномальное поле, 4 — месторождения богатых железных руд, 5 — «Курская дуга», контрнаступление советских войск 12.07-23.08 1943 г.



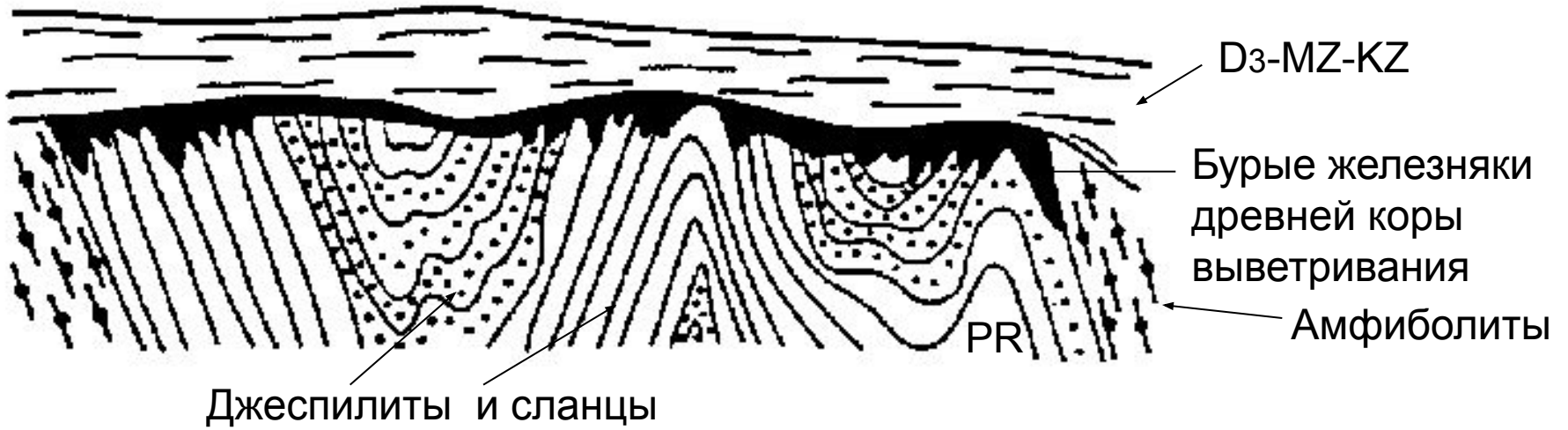


Геологический разрез Курской магнитной аномалии (по

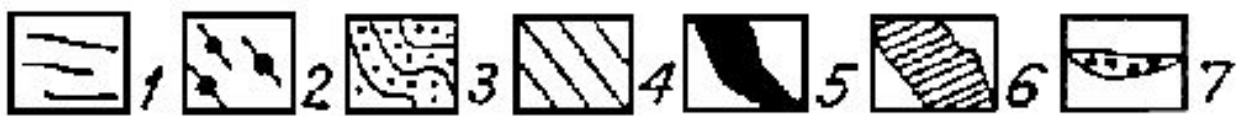
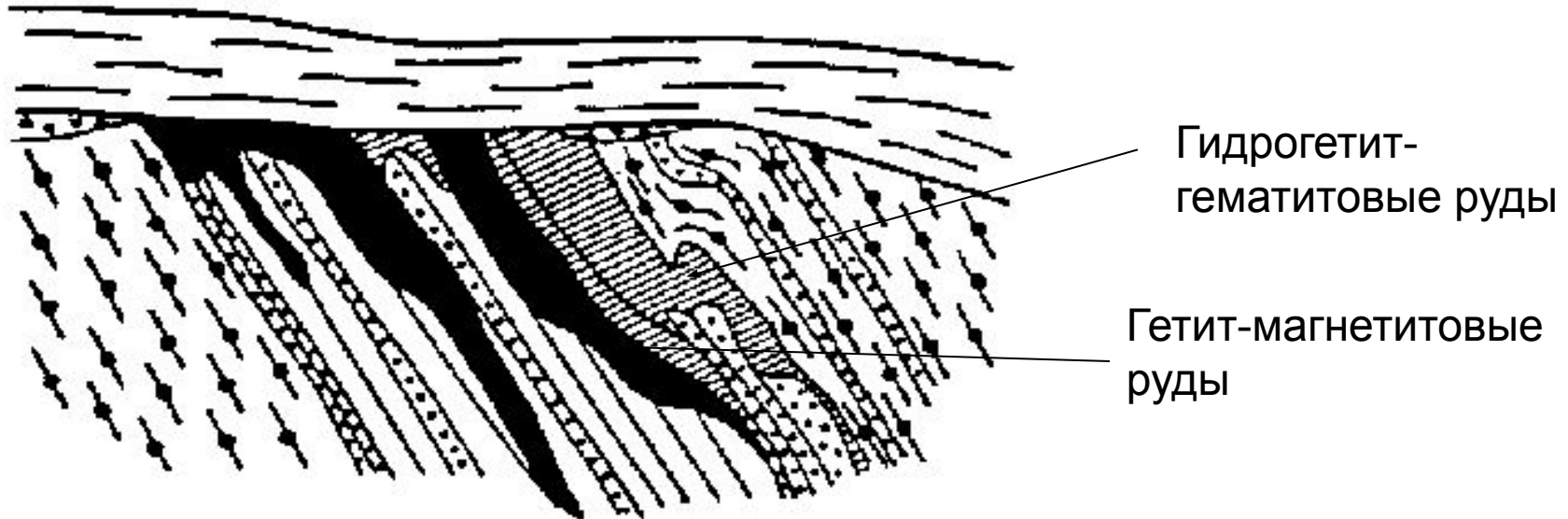
Чайкину, 1981). 1- 4 - отложения чехла: 1-четвертичные; 2-пески мела; 3-глины юры; 4-девона; 5-9 - породы фундамента:5-гнейсы и мигматиты; 6-амфиболиты; 7-кислые эффузивы; 8-Fe кварциты; 9-филлитовые сланцы; I-IV- рудные районы.

Геологические разрезы КМА

а



б





Географическое распределение мировых запасов железных руд на 1.01.2010г., млрд.т /Ставский и др.,2011/



**Производство
товарных железных
руд в 2009г., млн.т**

/Ставский и др., 2011/

| КОМПАНИЯ | СТРАНА | МОЩНОСТИ |
|---|----------------|----------|
| <i>Vale</i> | Бразилия | 417,1 |
| <i>Rio Tinto Group</i> | Великобритания | 273,7 |
| <i>BHP Billiton Group</i> | Австралия | 188,5 |
| <i>ArcelorMittal</i> | Великобритания | 78,9 |
| <i>Fortescue Metals Group</i> | Австралия | 55 |
| <i>«ЕвразГрупп»</i> | Россия | 50,4 |
| ОАО «Металлоинвест» (включая Михайловский и Стойленский ГОКи) | Россия | 44,7 |
| <i>AnBen Group</i> | Китай | 44,7 |
| <i>Metinvest Holding</i> | Украина | 42,8 |
| <i>Anglo American</i> | ЮАР | 41,1 |
| <i>LKAB</i> | Швеция | 38,5 |
| <i>CVG Group</i> | Венесуэла | 37,9 |
| <i>Cliffs Natural Resources</i> | США | 34,6 |
| <i>NMDC Group</i> | Индия | 32,6 |
| <i>Imidro Group</i> | Иран | 29,8 |
| <i>CSN Group</i> | Бразилия | 28 |
| <i>Shougang Beijing Group</i> | Китай | 26,5 |
| <i>US Steel</i> | США | 23,5 |
| <i>ENRC-Eurasian Natural Resources</i> | Казахстан | 19,7 |
| <i>Wuhan Iron & Steel</i> | Китай | 18,6 |
| <u>Итого</u> | | 1526,6 |
| <i>Весь мир</i> | | 2177,3 |

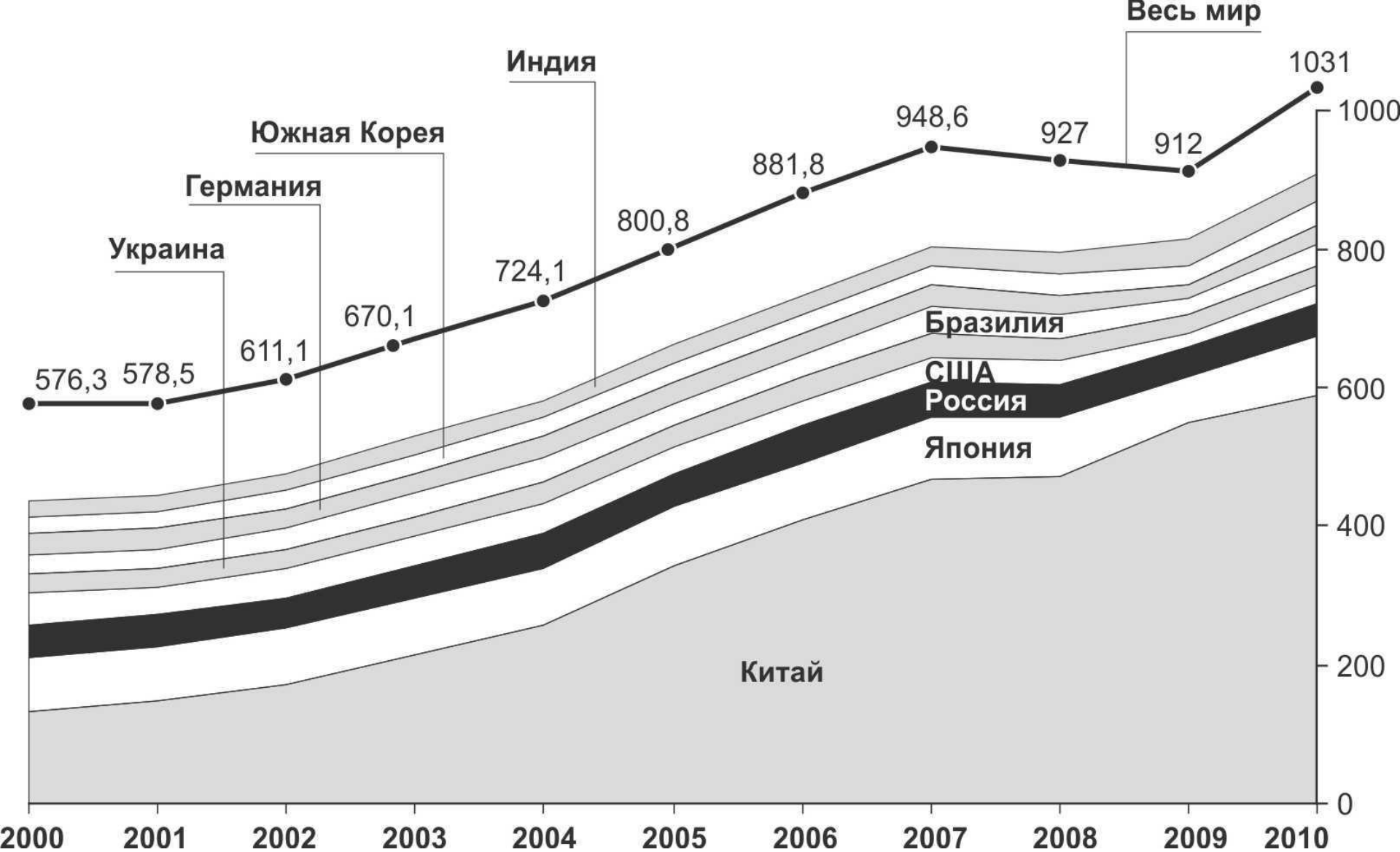
Производственные мощности крупнейших горнодобывающих компаний мира по состоянию на конец 2009г., млн.т /Ставсикй и др,2011/



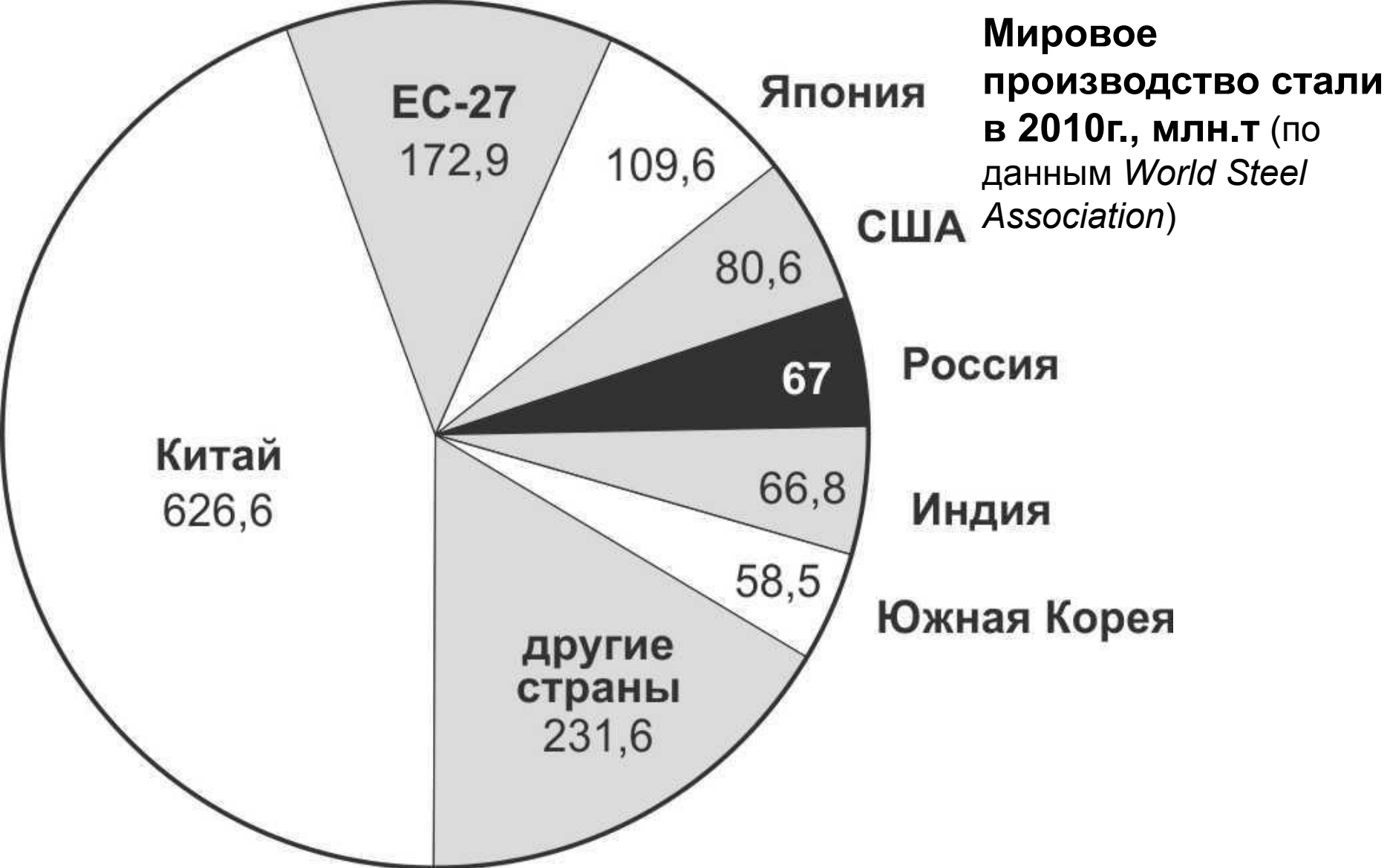
Производство чугуна в мире в 2009 г., млн т (по данным World Steel Association)



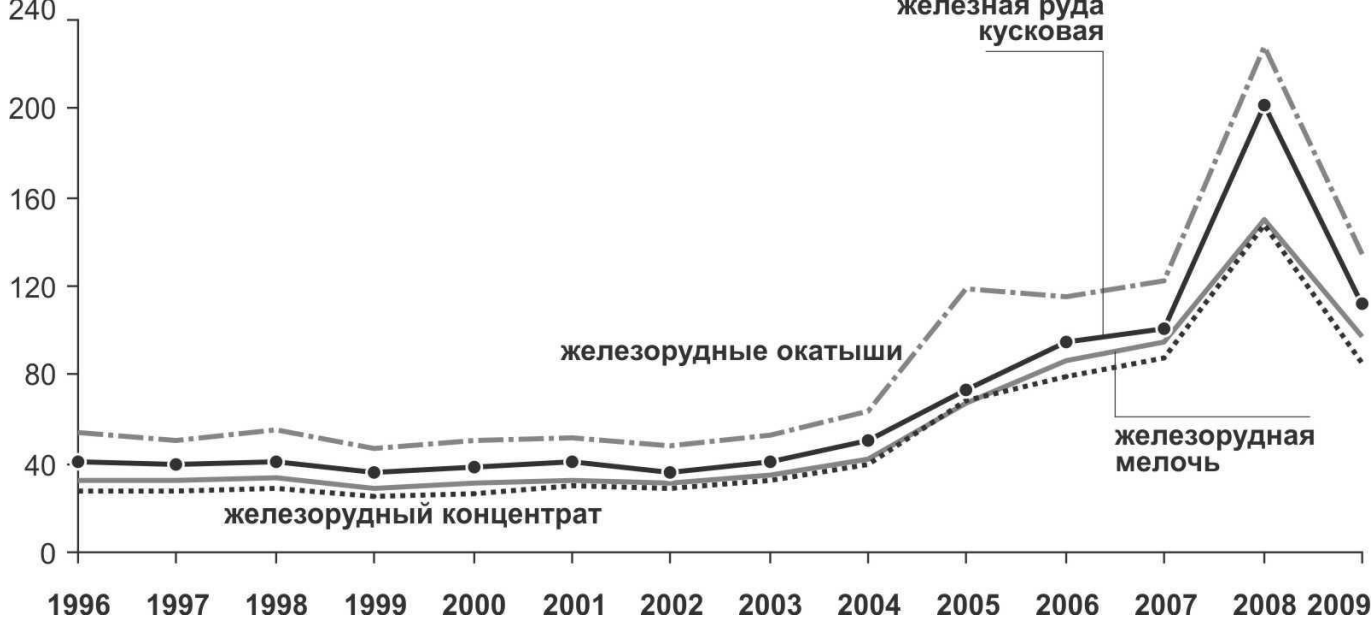
Производство продуктов прямого восстановления железа в 2009 г., млн т (по данным World Steel Association)



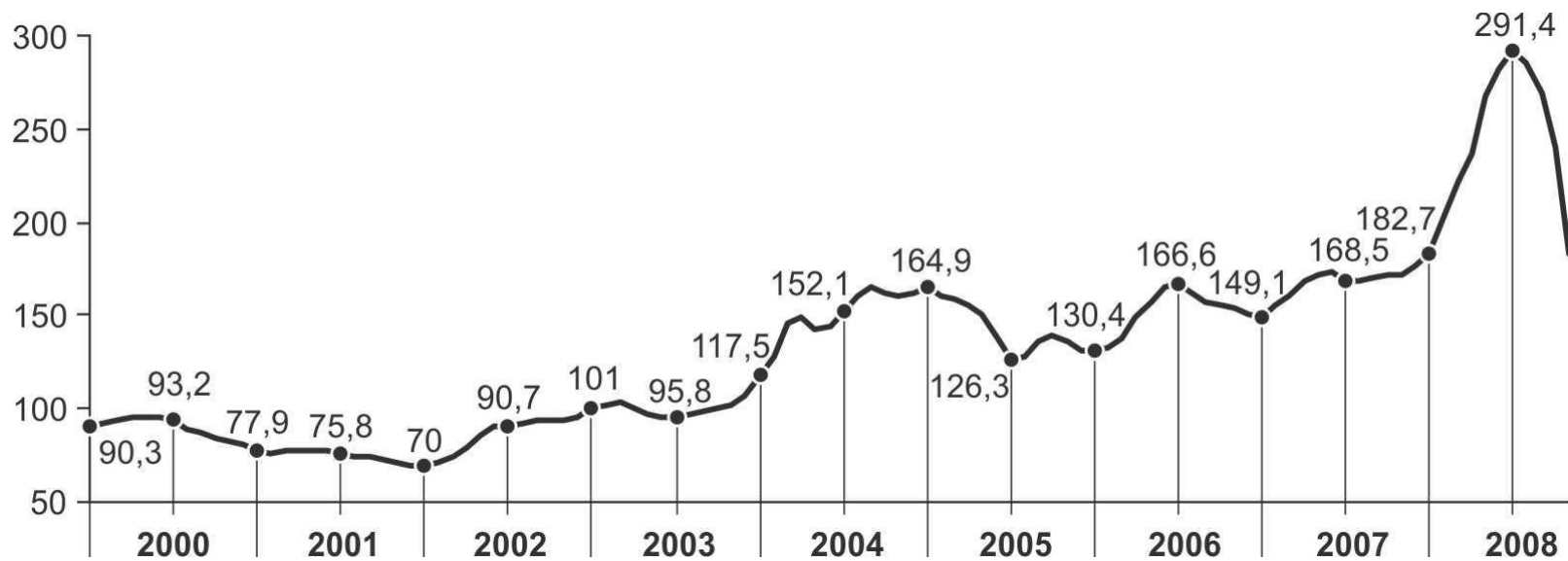
Динамика мирового производства чугуна в 2000–2010гг., млн.т
 (по данным *World Steel Association*)



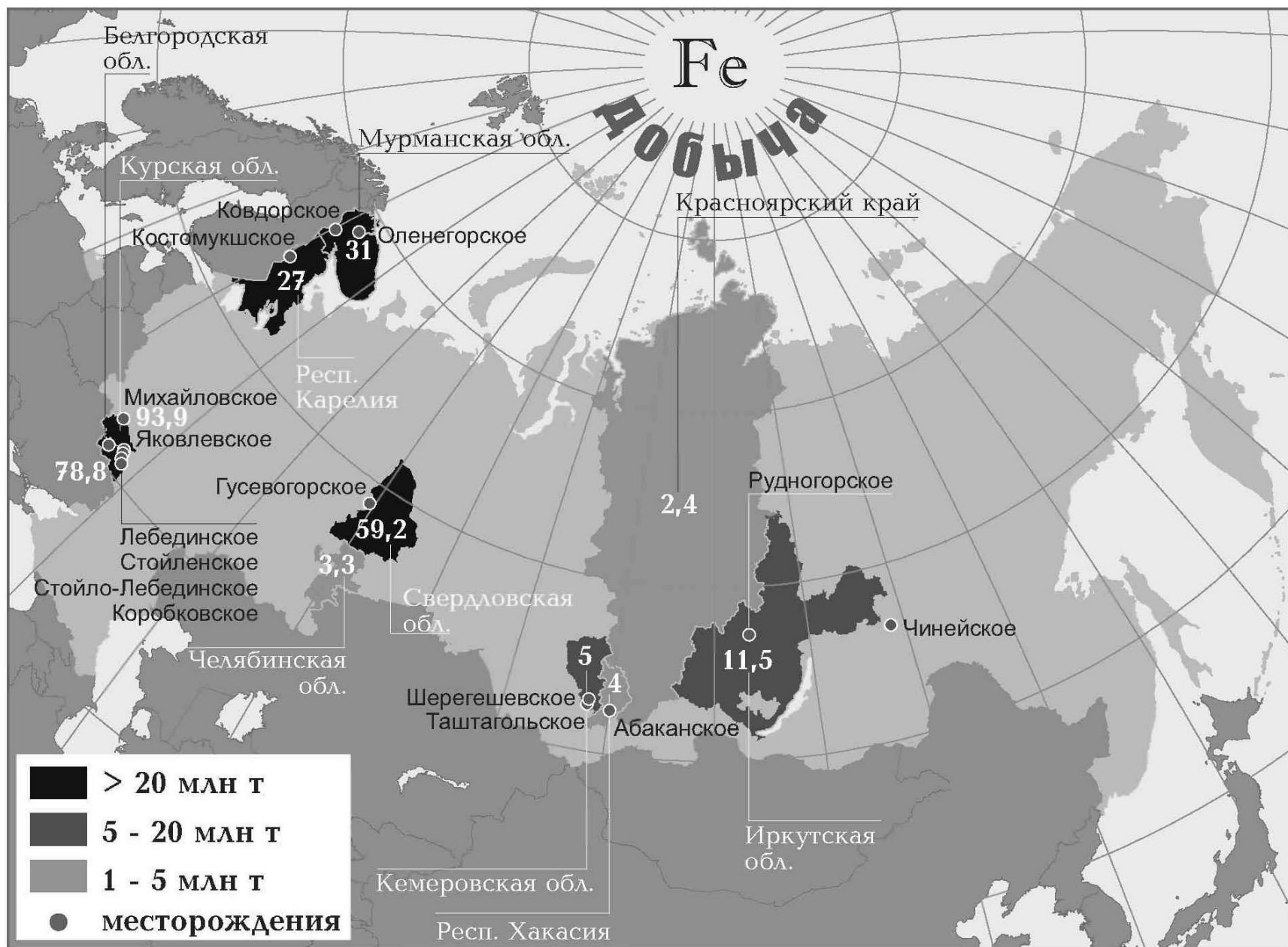
Качество выплавляемой в России стали низкое; легированные сорта стали практически не производятся из-за отсутствия внутреннего спроса и жесткой конкуренции на мировом рынке /Ставский и др.,2013/



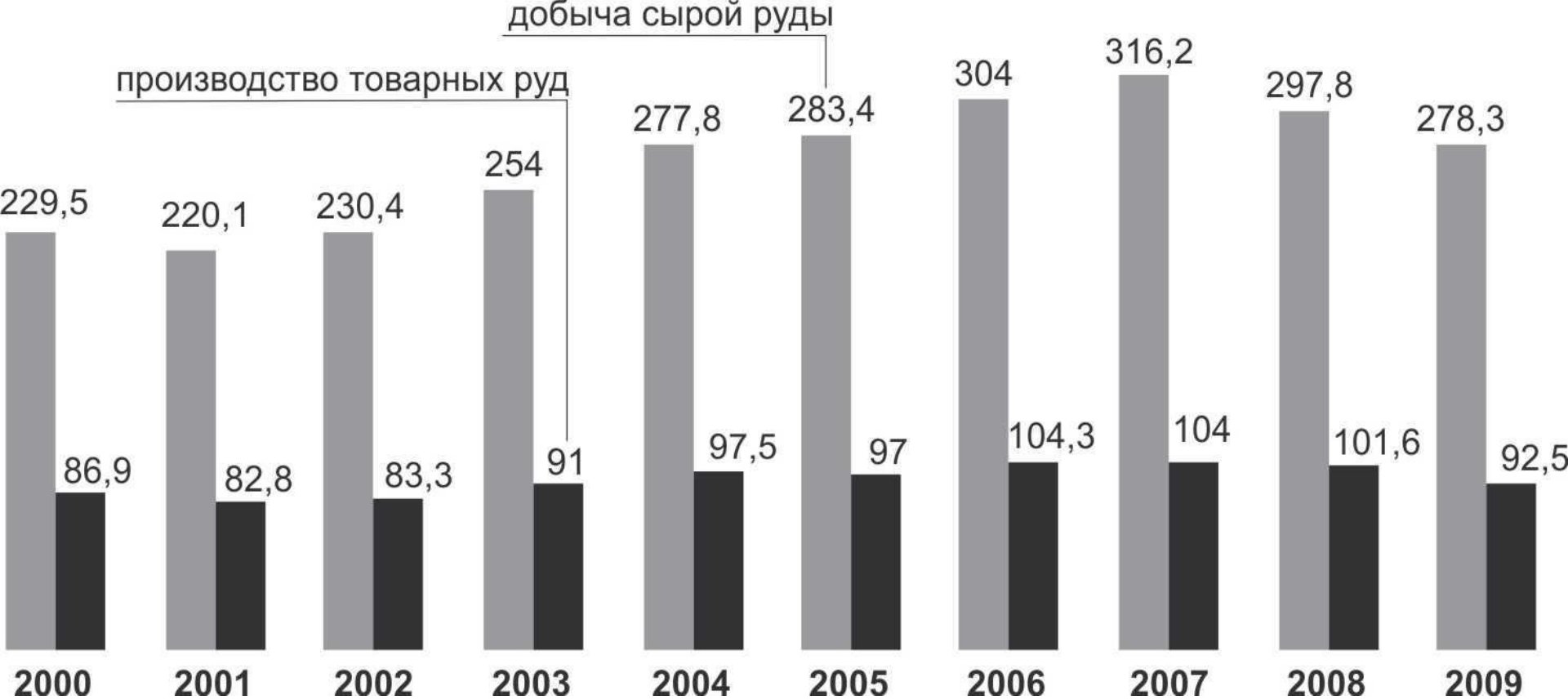
Динамика среднегодовых цен на товарные железные руды на рынке Европы /Ставский и др., 2011/



Динамика изменения глобального индекса цен на стальную продукцию в 2000–2008 гг. (по данным www.cruspi.com; за 100 принят уровень цен апреля 1994 г.)



Основные железорудные месторождения России и распределение добычи железной руды по субъектам РФ в 2007 г., млн т /Госдоклад, 2007/



Динамика добычи сырой железной руды и производства товарных руд в России
в 2000–2009гг., млн.т /Ставский и др.,2011/

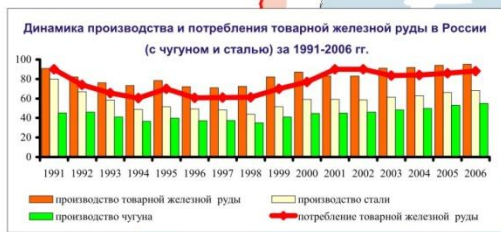
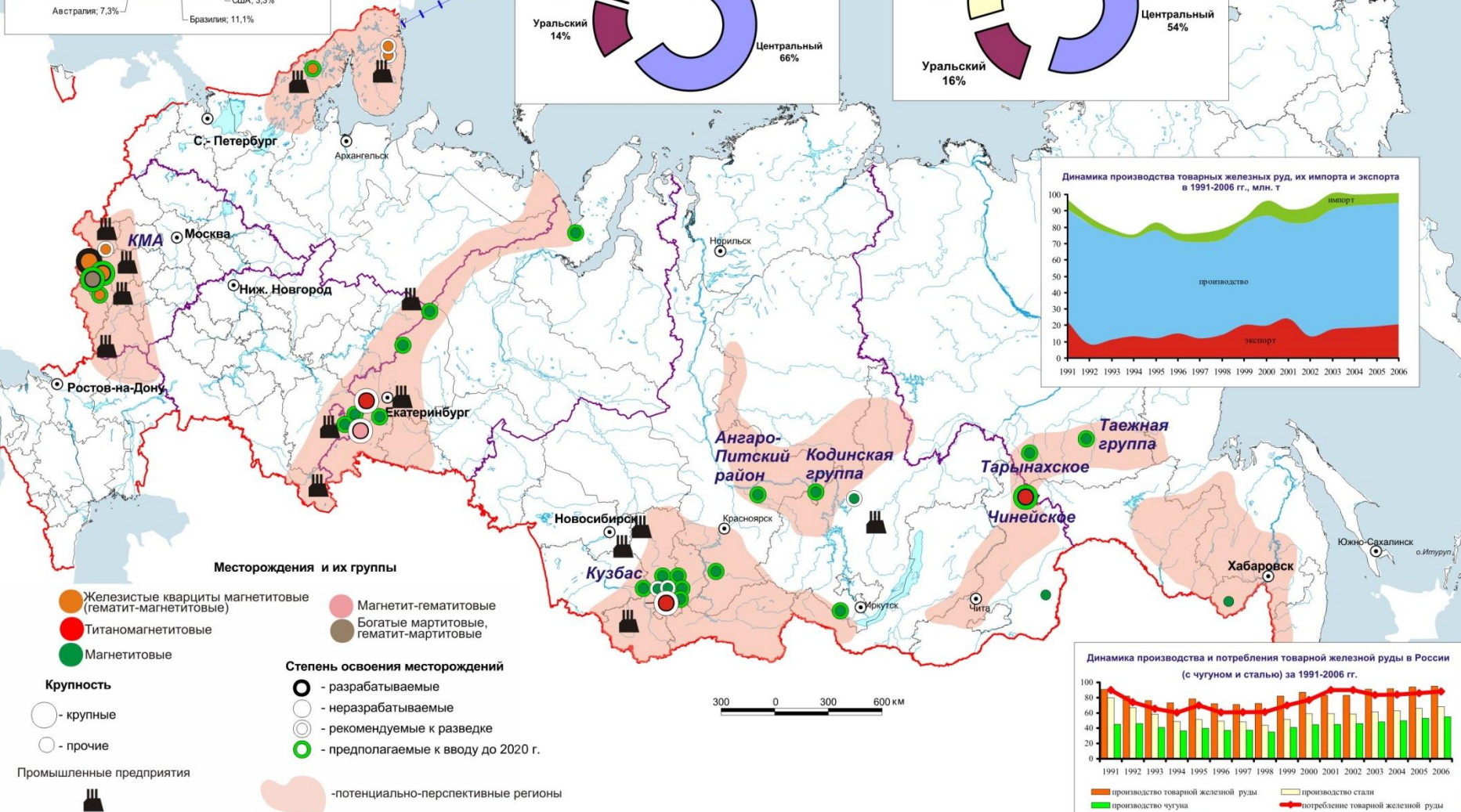
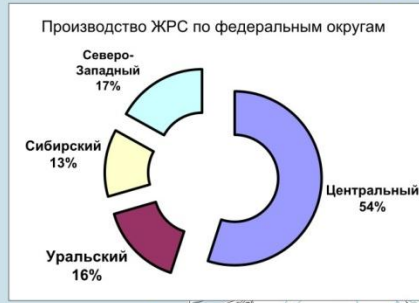
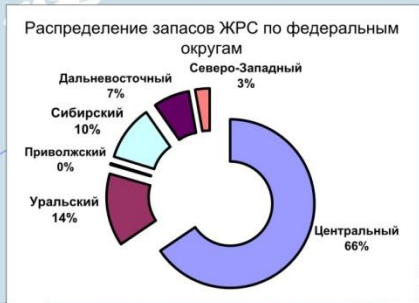
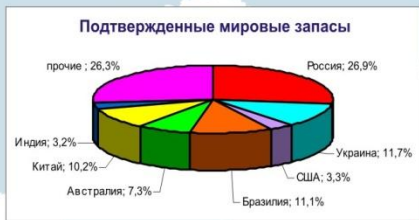


рис. 5 Минерально-сырьевая база железа России

| <i>ТИП РУД по обогатимости</i> | <i>СТЕПЕНЬ ОБОГАТИМОСТИ</i> | <i>СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В КОНЦЕНТРАТЕ, %</i> | <i>МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ</i> |
|---|---|---|---|
| Мартитовый и мартит-гидрогематитовый (богатые руды) | Не требуют обогащения | 50,2–63,3 | |
| Магнетитовый | От легко- до среднеобогатимых; простая схема обогащения | 65–68,9 | Магнитная и магнитно-гравитационная сепарация |
| Титаномагнетитовый | Легкообогатимые; относительно простая схема обогащения | 61,5 | Сухая и мокрая многократная магнитная сепарация, окомкование, спекание, обжиг, гидрометаллургия |
| Сульфидно-магнетитовый | Легко- и среднеобогатимые; простая схема обогащения | От 58–60 до 64 | Сухая и мокрая магнитная сепарация, иногда флотация |
| Гематит-магнетитовый | Трудно- и среднеобогатимые; сложная схема обогащения | 64 | Магнитно-гравитационная сепарация, магнитно-флотационный или обжиг-магнитный способ |
| Апатит-магнетитовый | Труднообогатимые; сложная схема обогащения | 63–64 | Мокрая магнитная сепарация, гравитация, обжиг, флотация, электростатическая сепарация |