

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

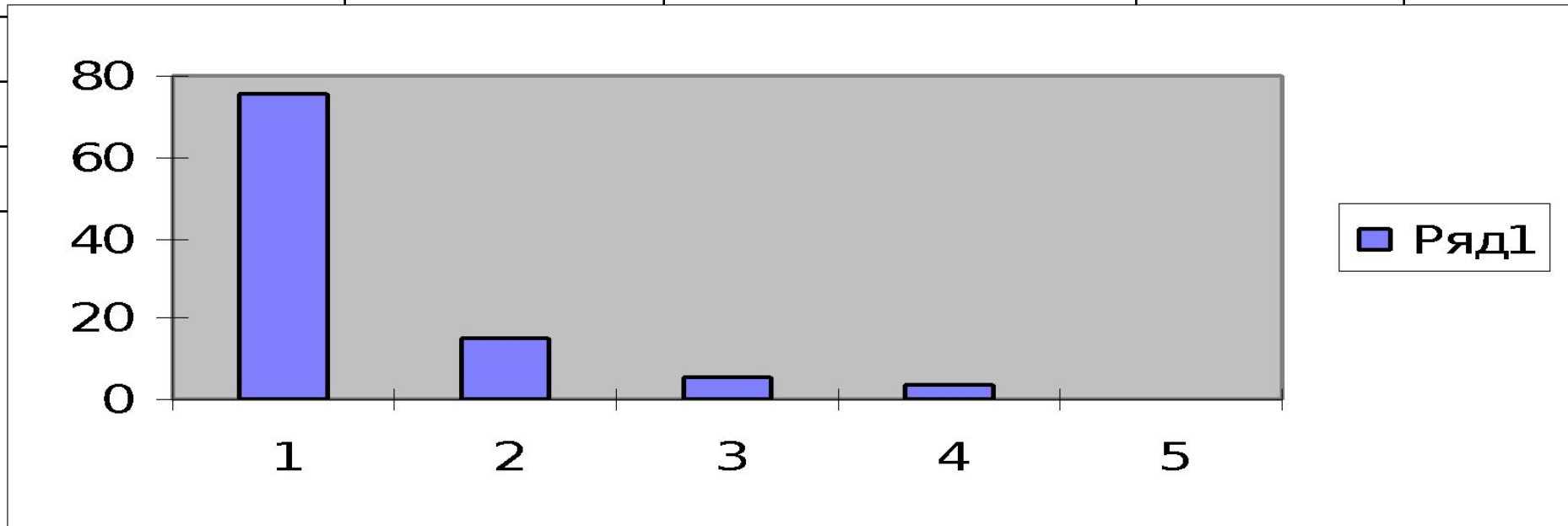
**Fe**

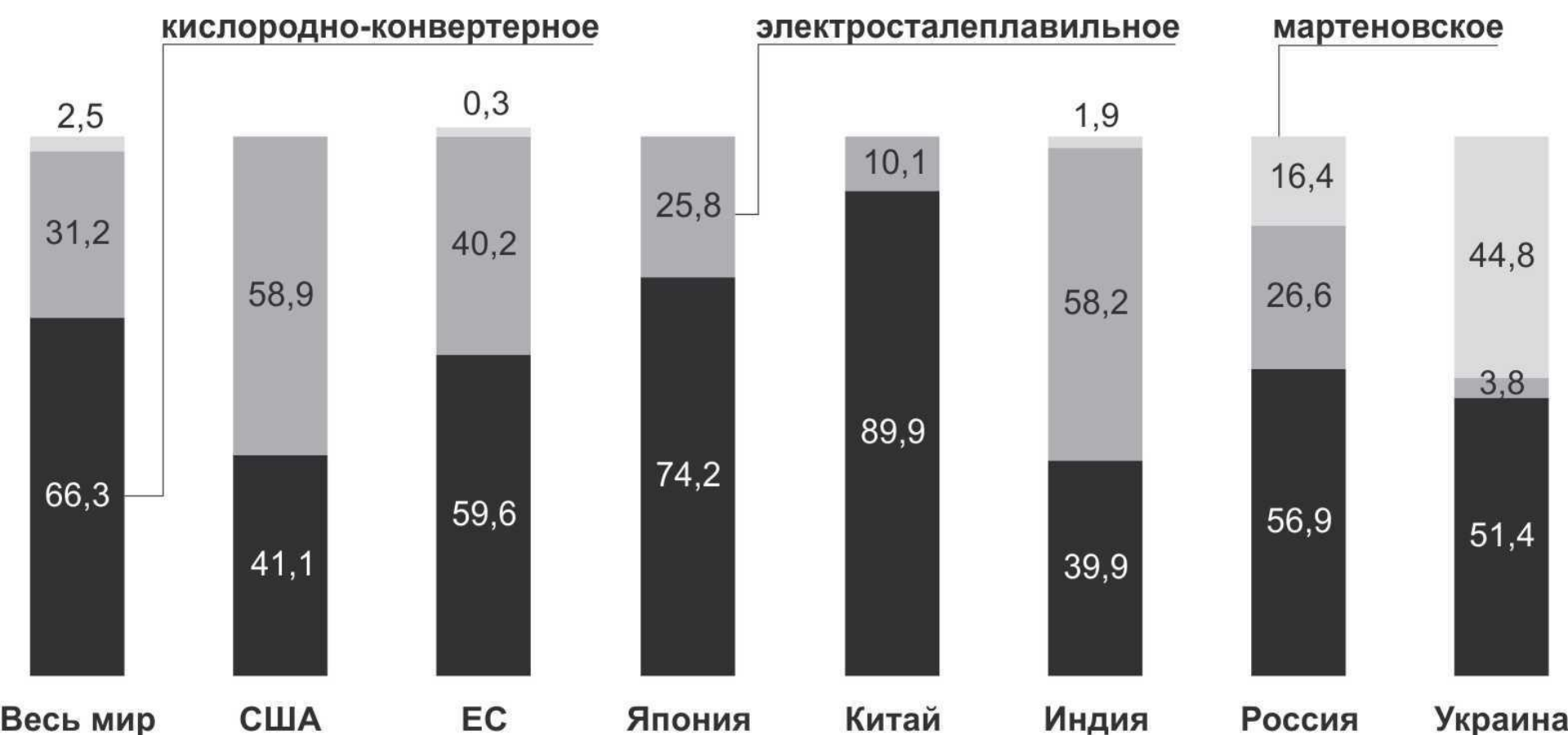
Примеси вредные: P, As, S, Zn, Pb и полезные: Cr, V, Mn, Ni, Co

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*)**



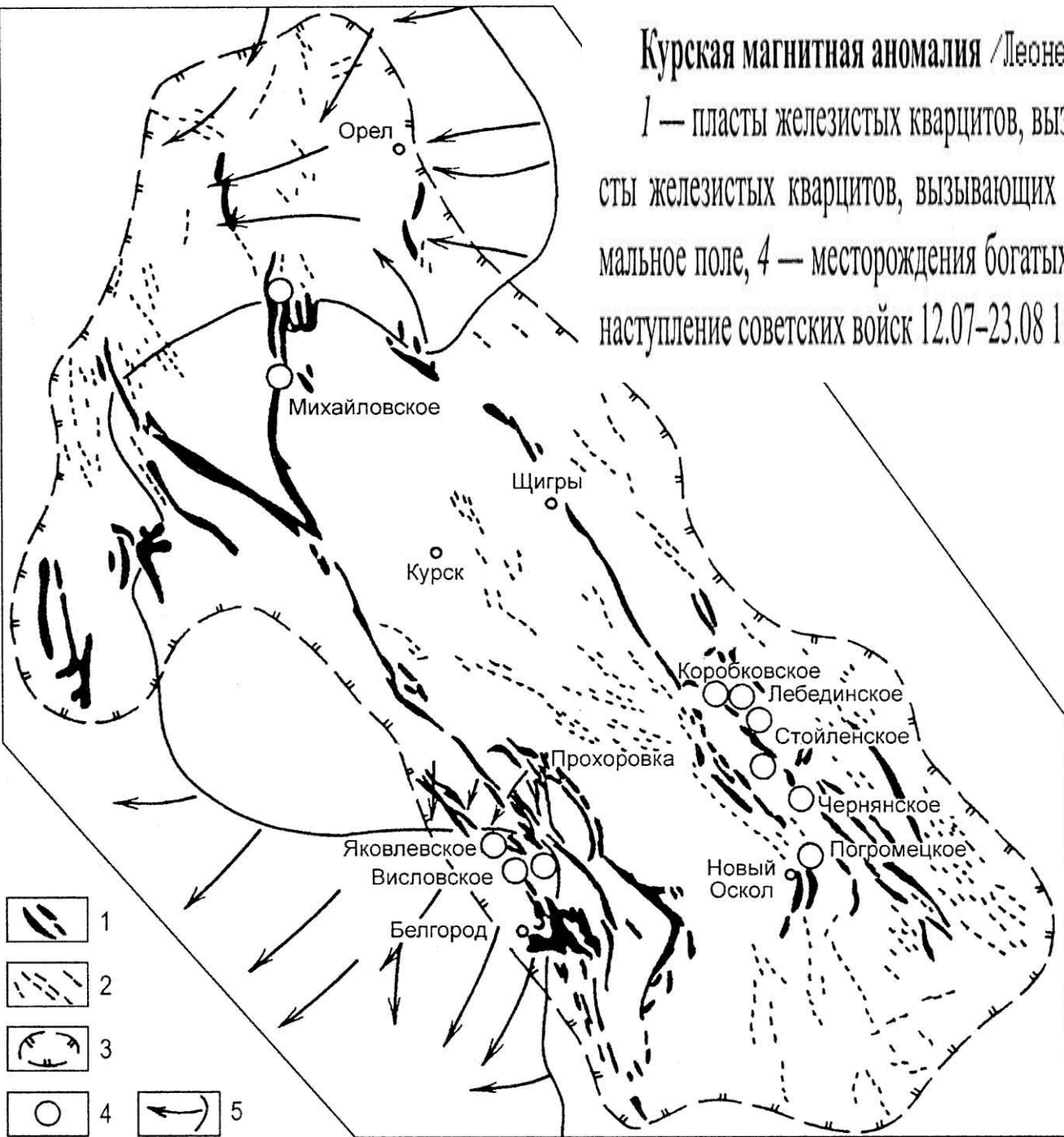
Кварц

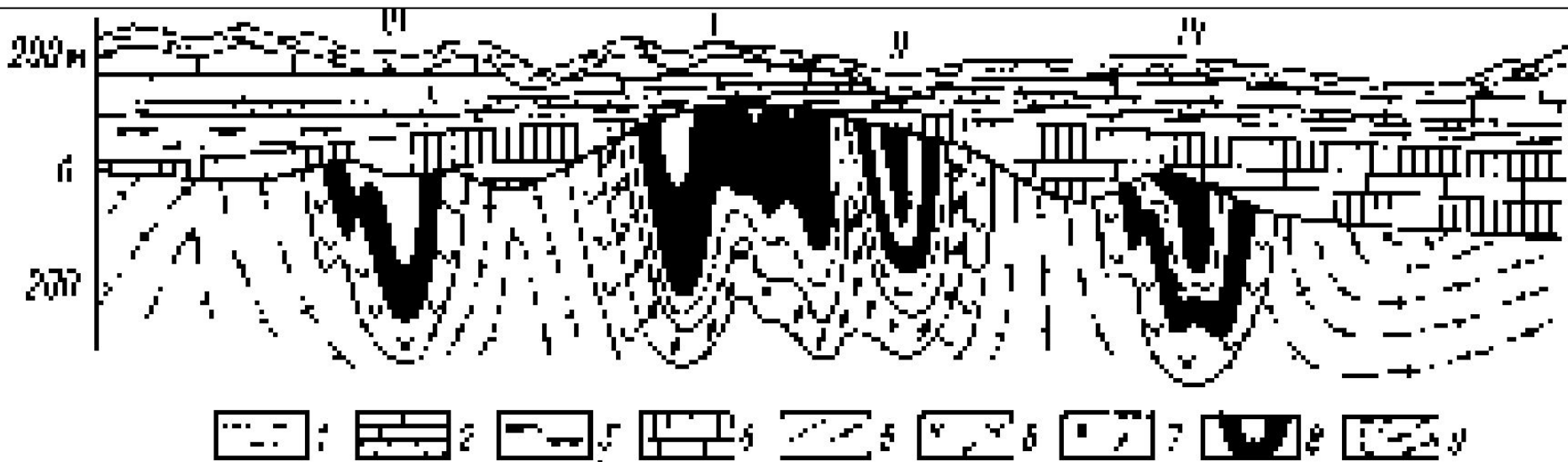
Магнетит

**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.

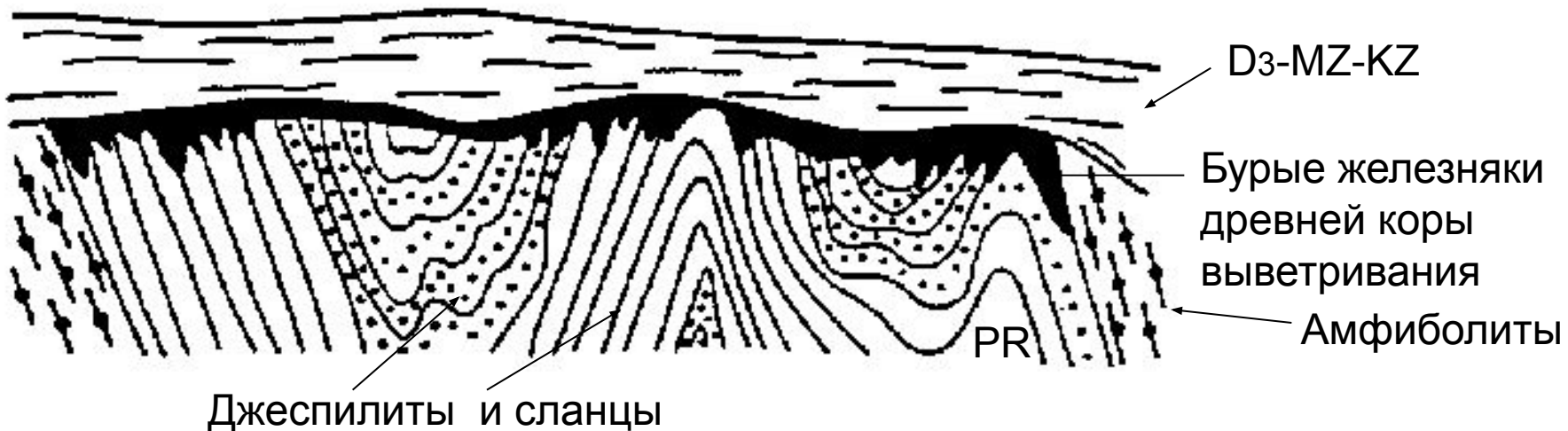




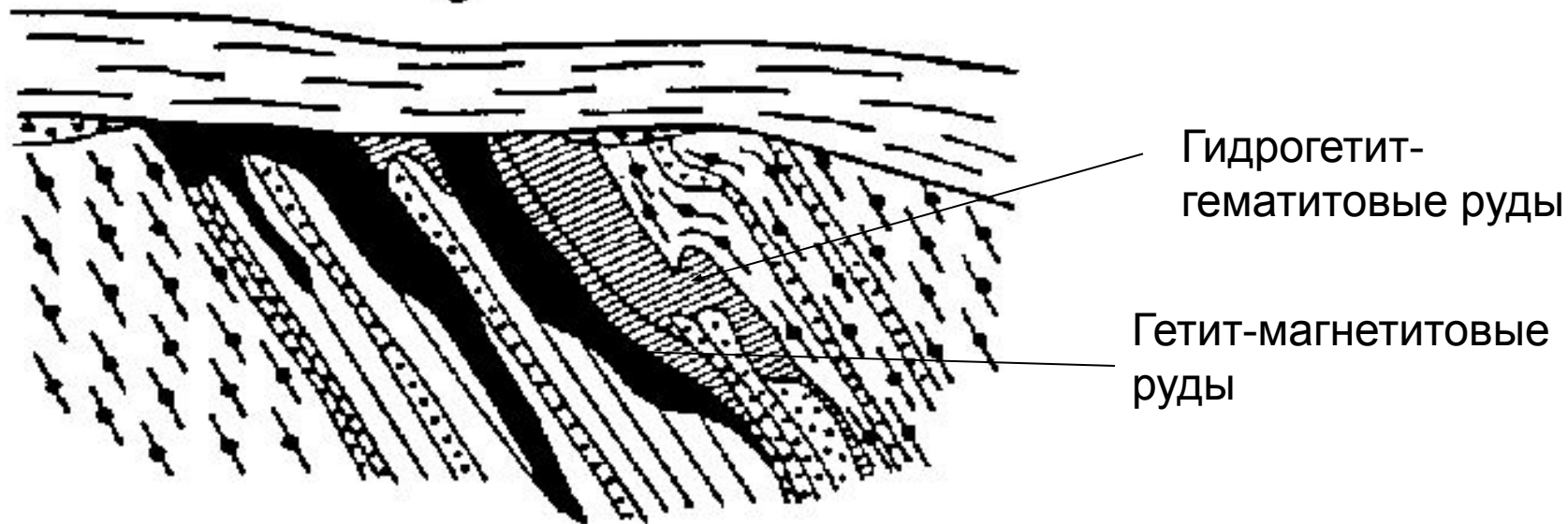
**Геологический разрез Курской магнитной аномалии** (по Чайкину, 1981). 1- 4 - отложения чехла: 1-четвертичные; 2-пески мела; 3-глины юры; 4-девона; 5-9 - породы фундамента:5-гнейсы и мигматиты; 6-амфиболиты; 7-кислые эффузивы; 8-Fe кварциты; 9-филлитовые сланцы; I-IV- рудные районы.

# Геологические разрезы КМА

а



б





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



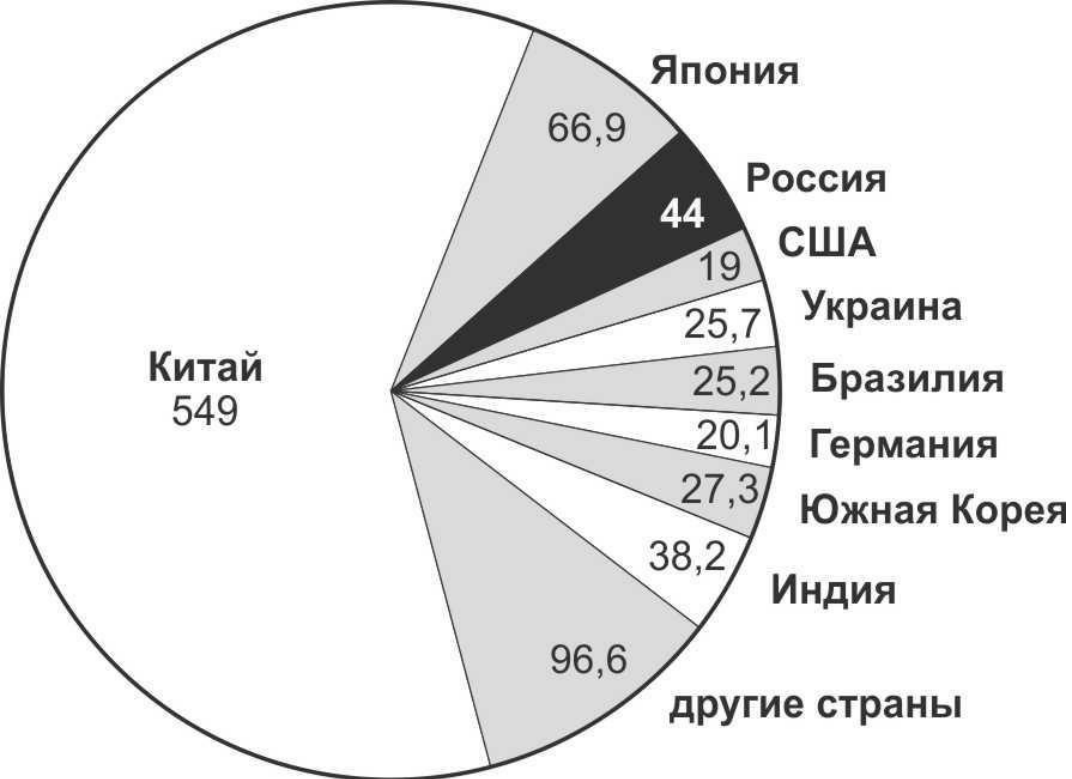


**Производство  
товарных железных  
руд в 2009г., млн.т**

*/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
«ЕвразГрупп»	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 &amp; Steel</i>	Китай	18,6
<u>Итого</u>		1526,6
<u>Весь мир</u>		2177,3

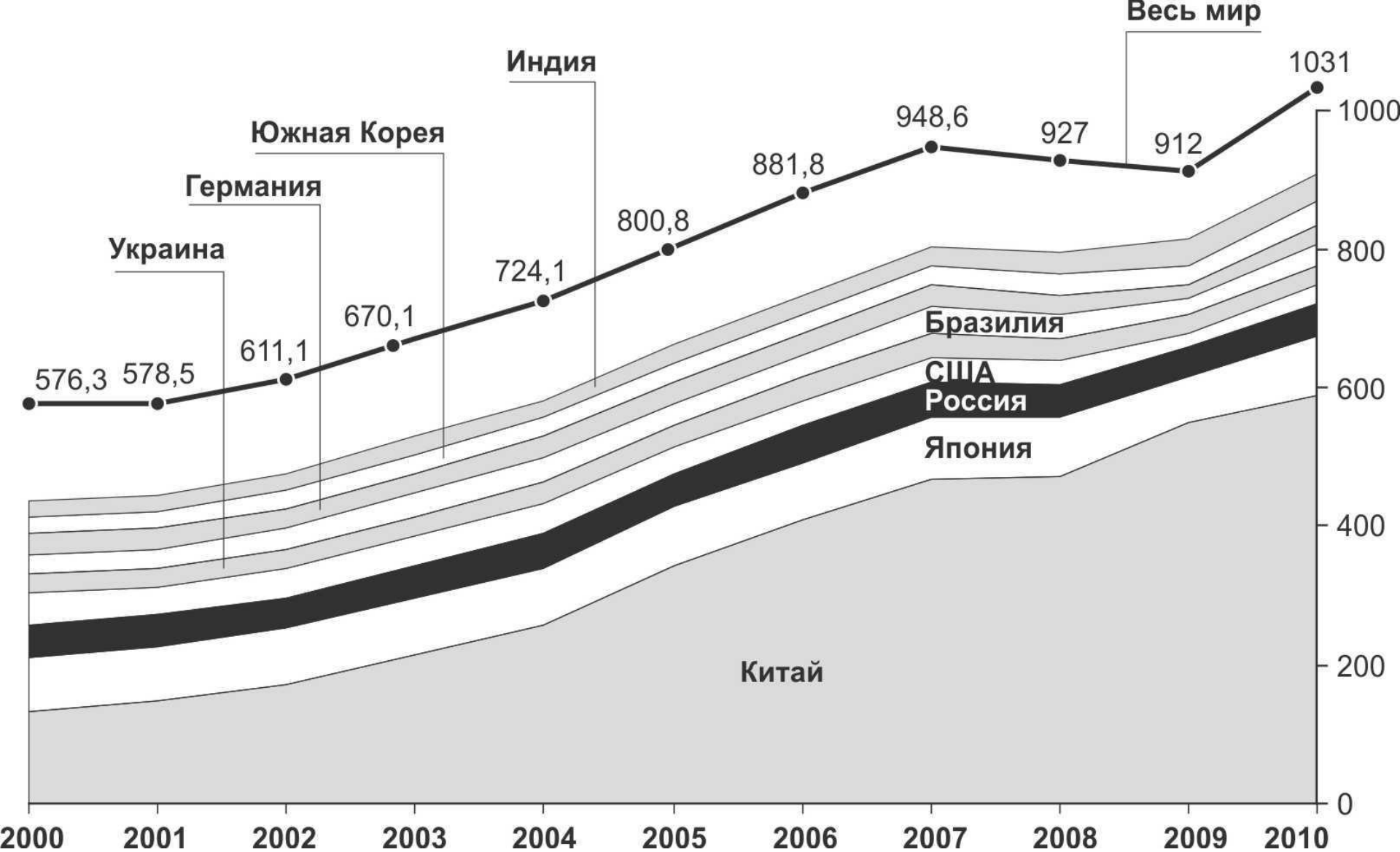
**Производственные мощности крупнейших горнодобывающих компаний мира по состоянию на конец 2009г., млн.т /Ставсикй и др,2011/**



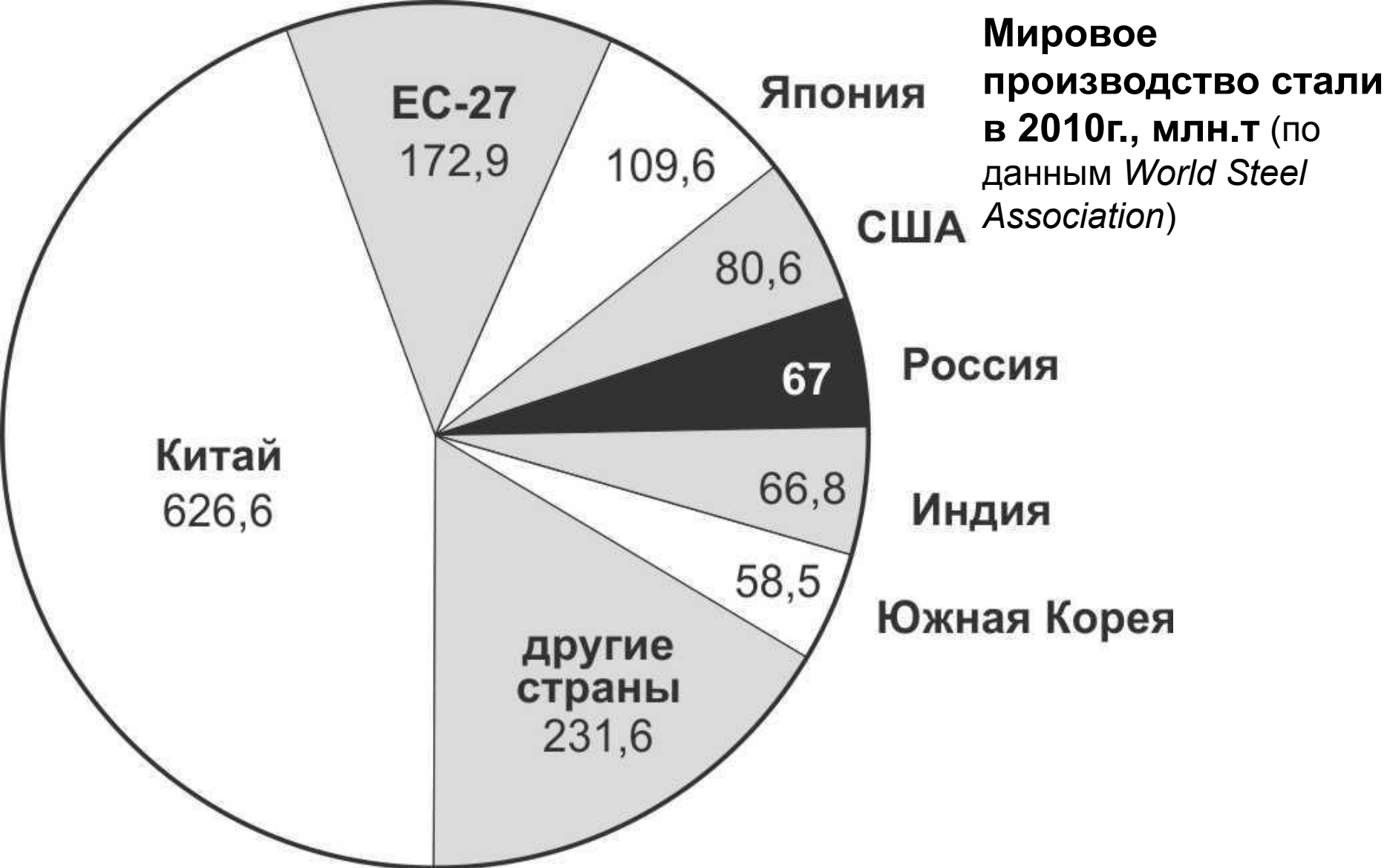
**Производство чугуна в мире в 2009 г., млн т (по данным World Steel Association)**



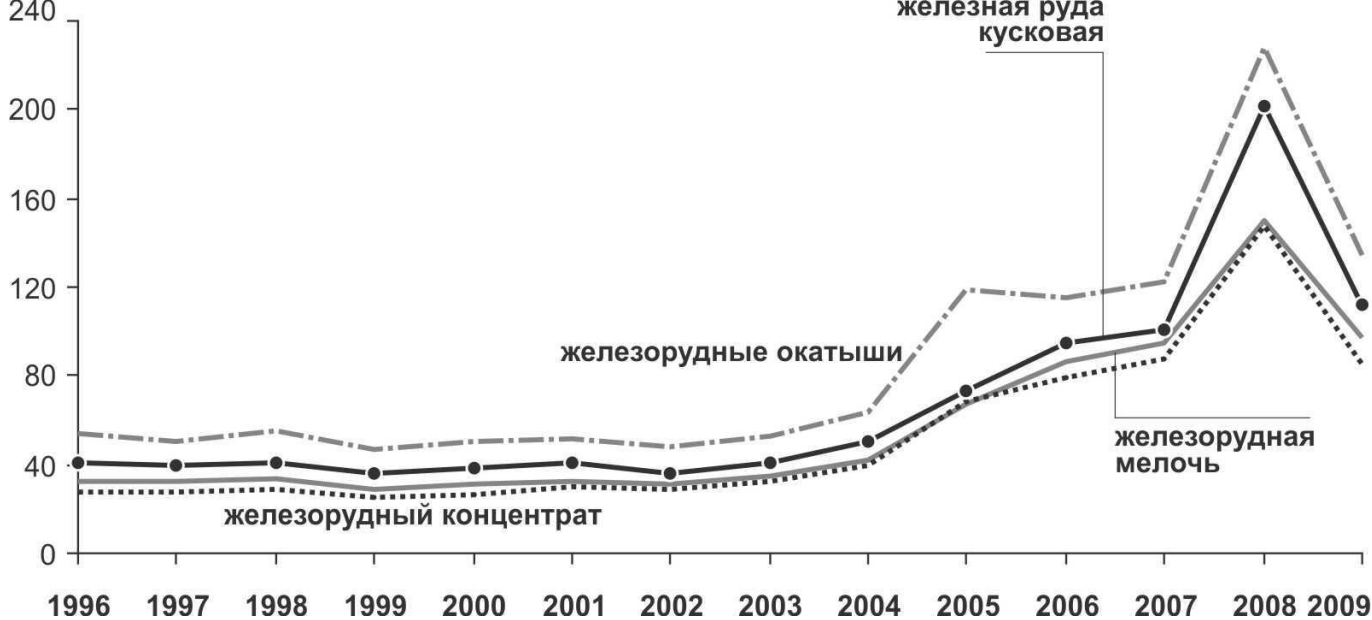
**Производство продуктов прямого восстановления железа в 2009 г., млн т (по данным World Steel Association)**



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



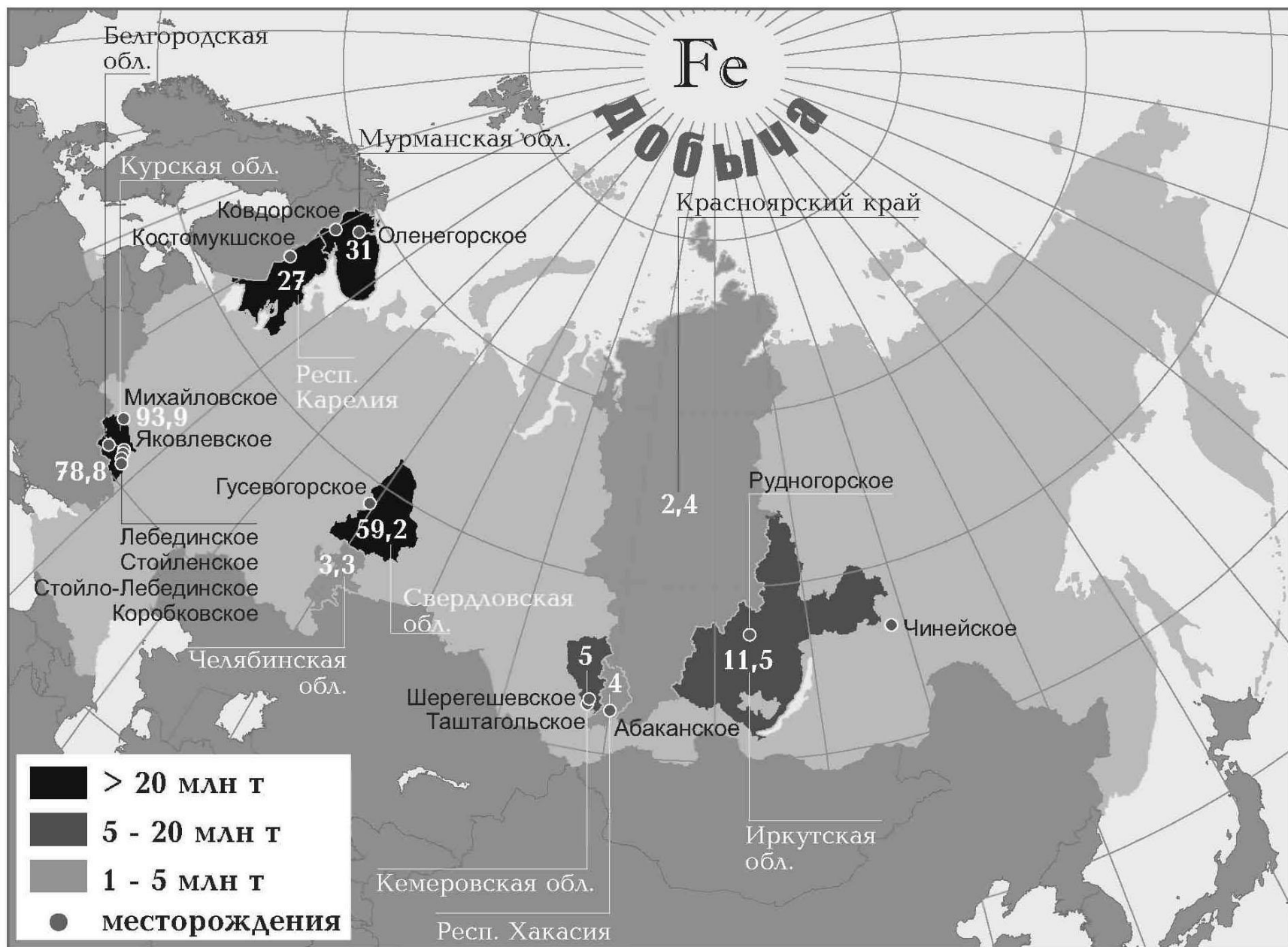
Качество выплавляемой в России стали низкое; легированные сорта стали практически не производятся из-за отсутствия внутреннего спроса и жесткой конкуренции на мировом рынке /Ставский и др.,2013/



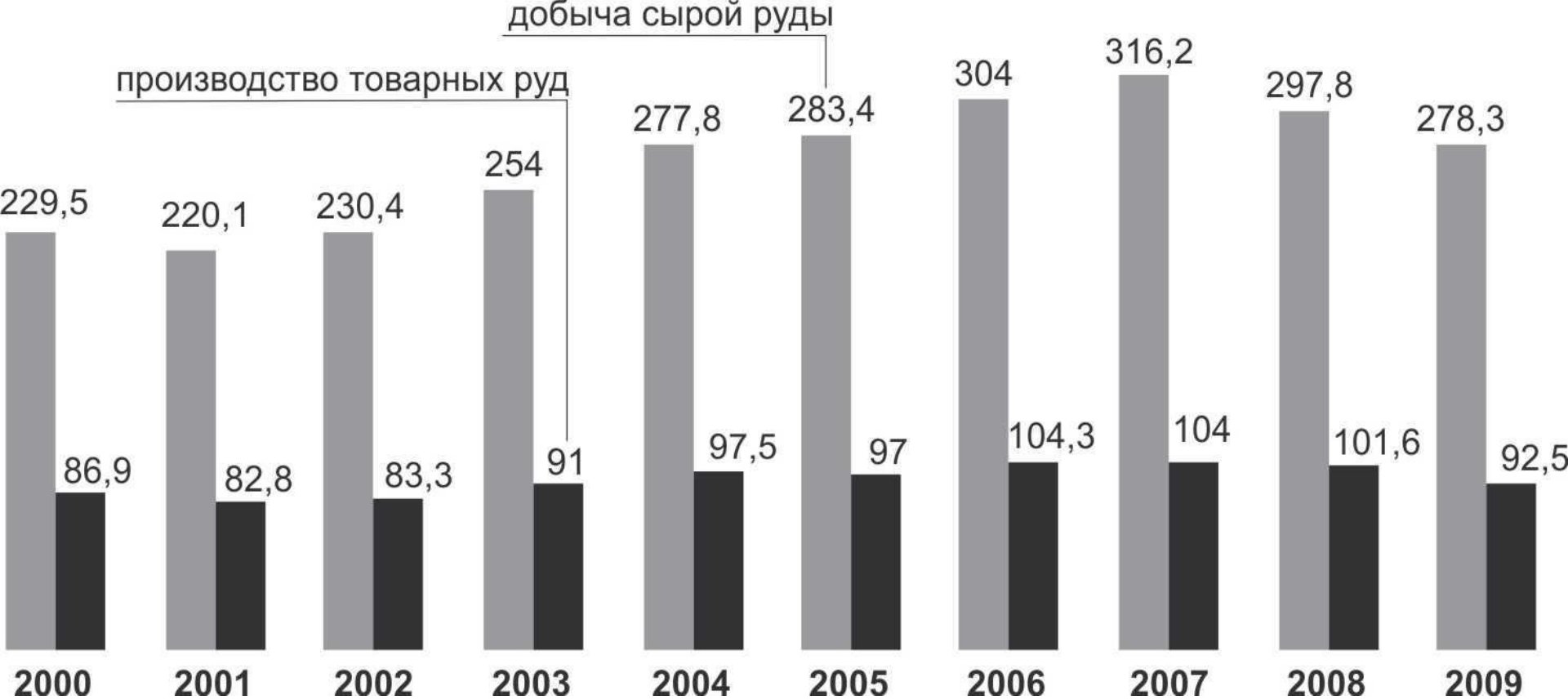
**Динамика среднегодовых цен на товарные железные руды на рынке Европы /Ставский и др., 2011/**



**Динамика изменения глобального индекса цен на стальную продукцию в 2000–2008 гг. (по данным [www.cruspi.com](http://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/**



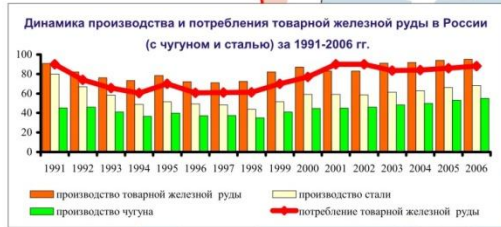
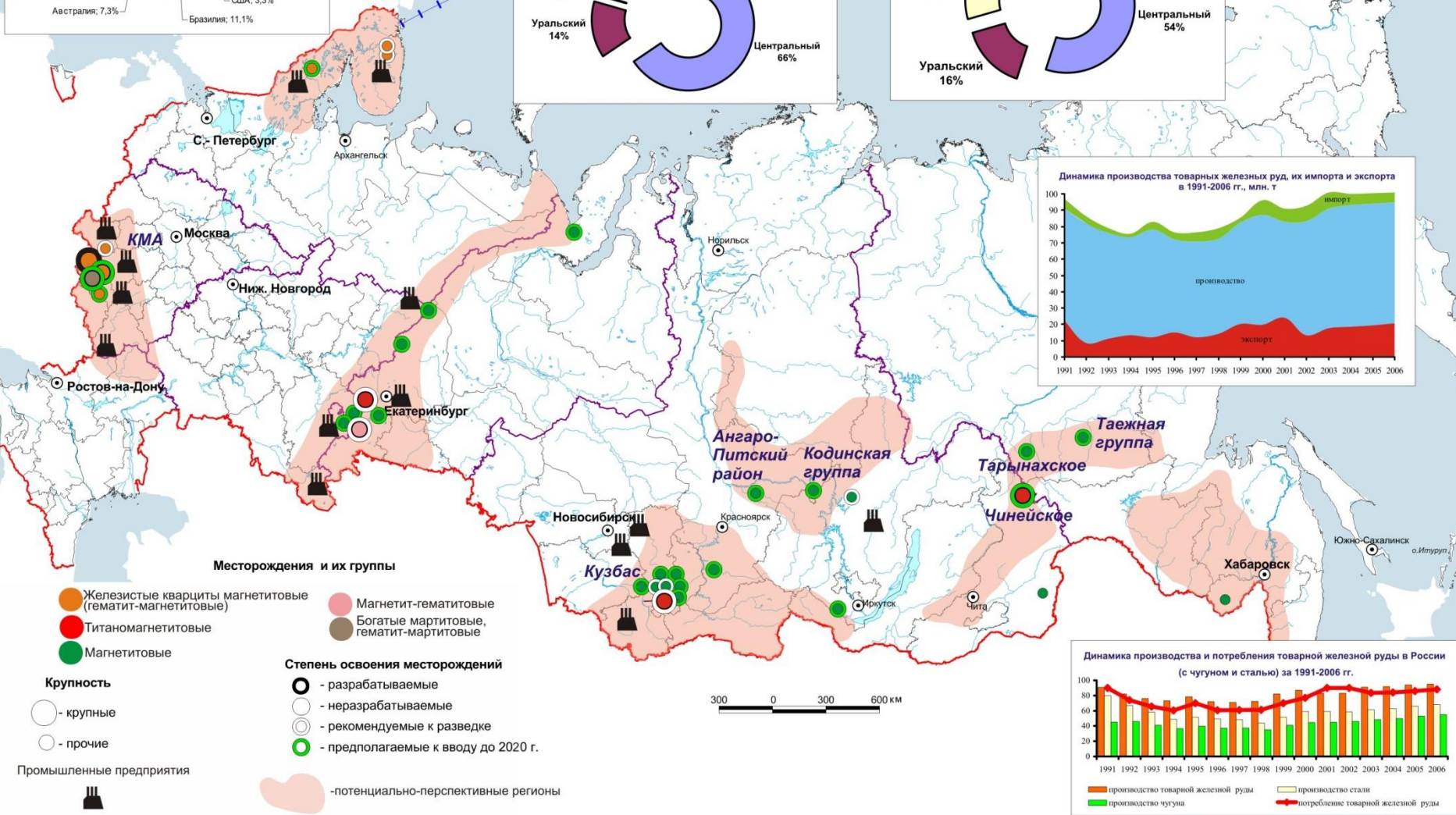
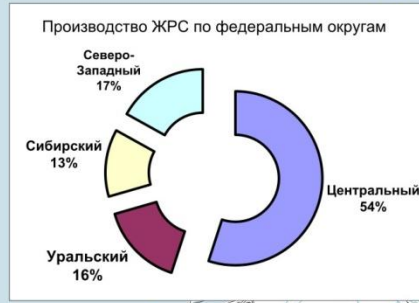
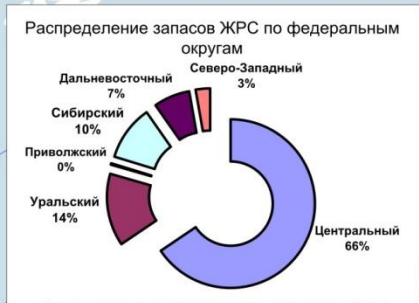
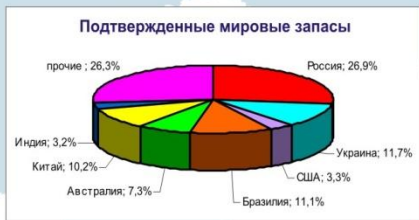


рис. 5 Минерально-сырьевая база железа России

<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