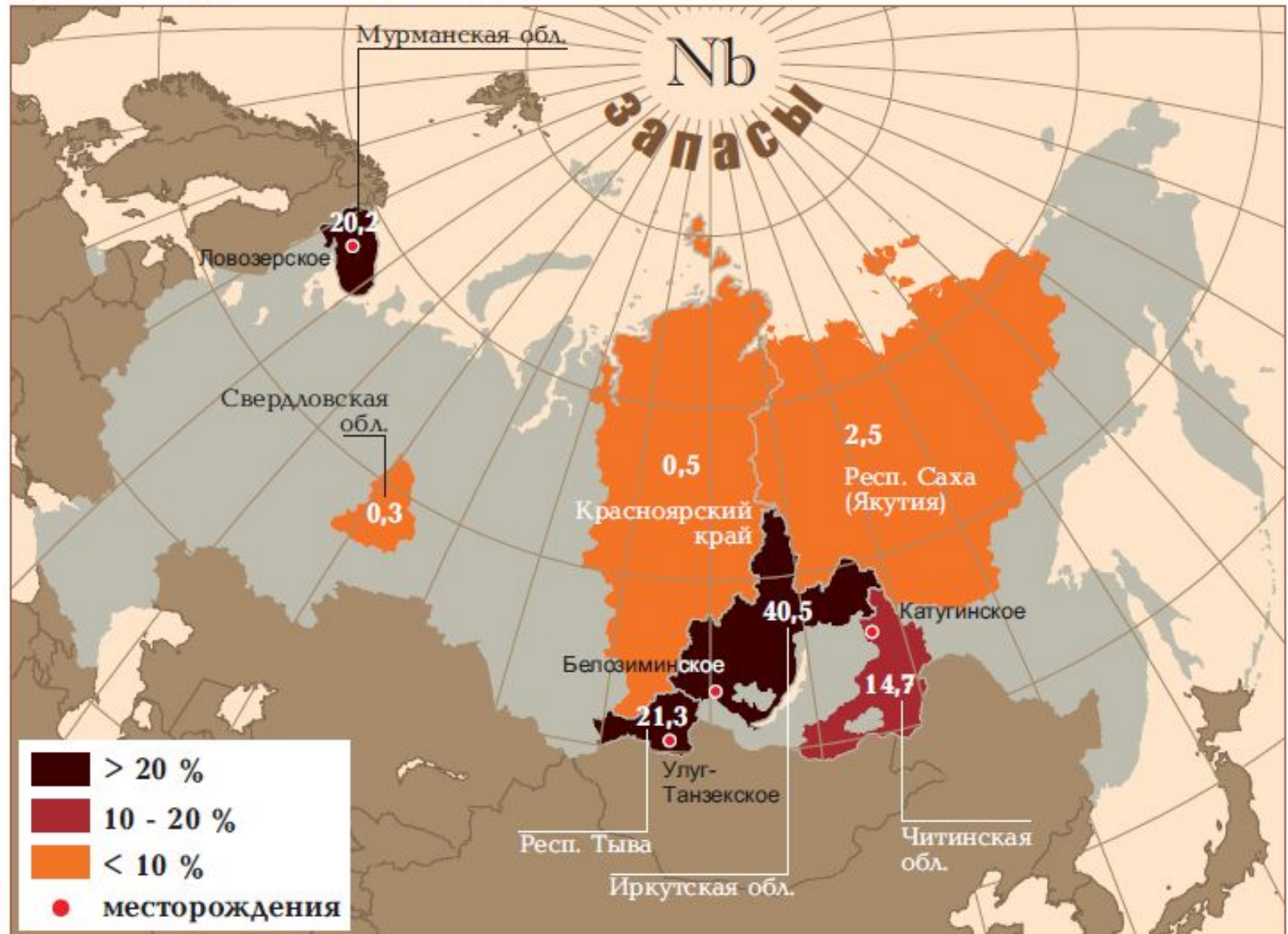


По запасам ниобиевых руд Россия также находится на втором месте после Бразилии. Большая их часть выявлена на юге Восточной Сибири, около 20% – в Мурманской области. (> 90% Nb добывается в Бразилии)



Nb

Основные месторождения ниобия и распределение



**Основные месторождения тантала и распределение его балансовых запасов по субъектам РФ, %**

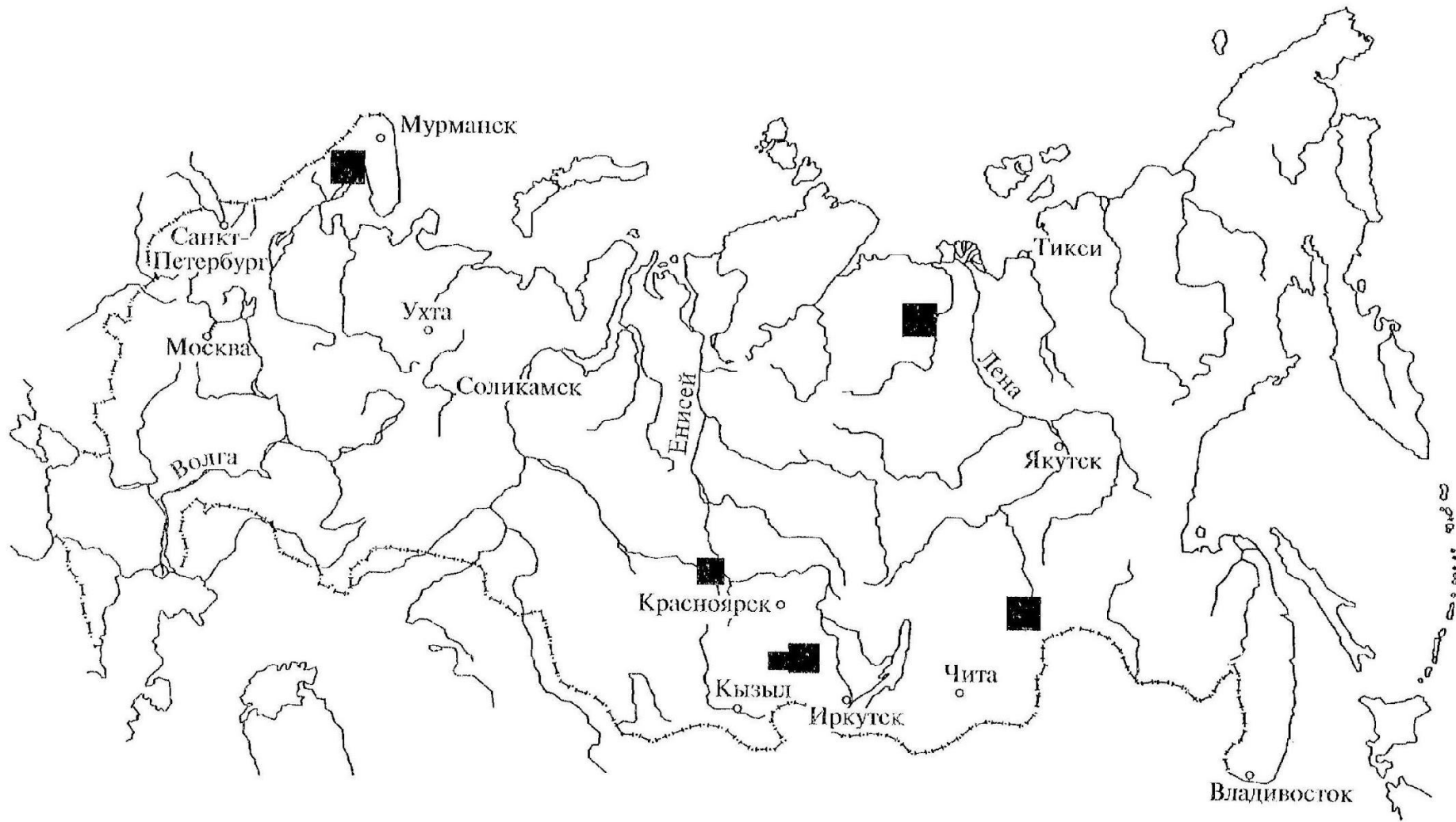


Рис. 6.52. Схема размещения основных месторождений ниобия в России (по А. В. Елютину, Л. Б. Чистову, Е. М. Эпштейну, 1999)



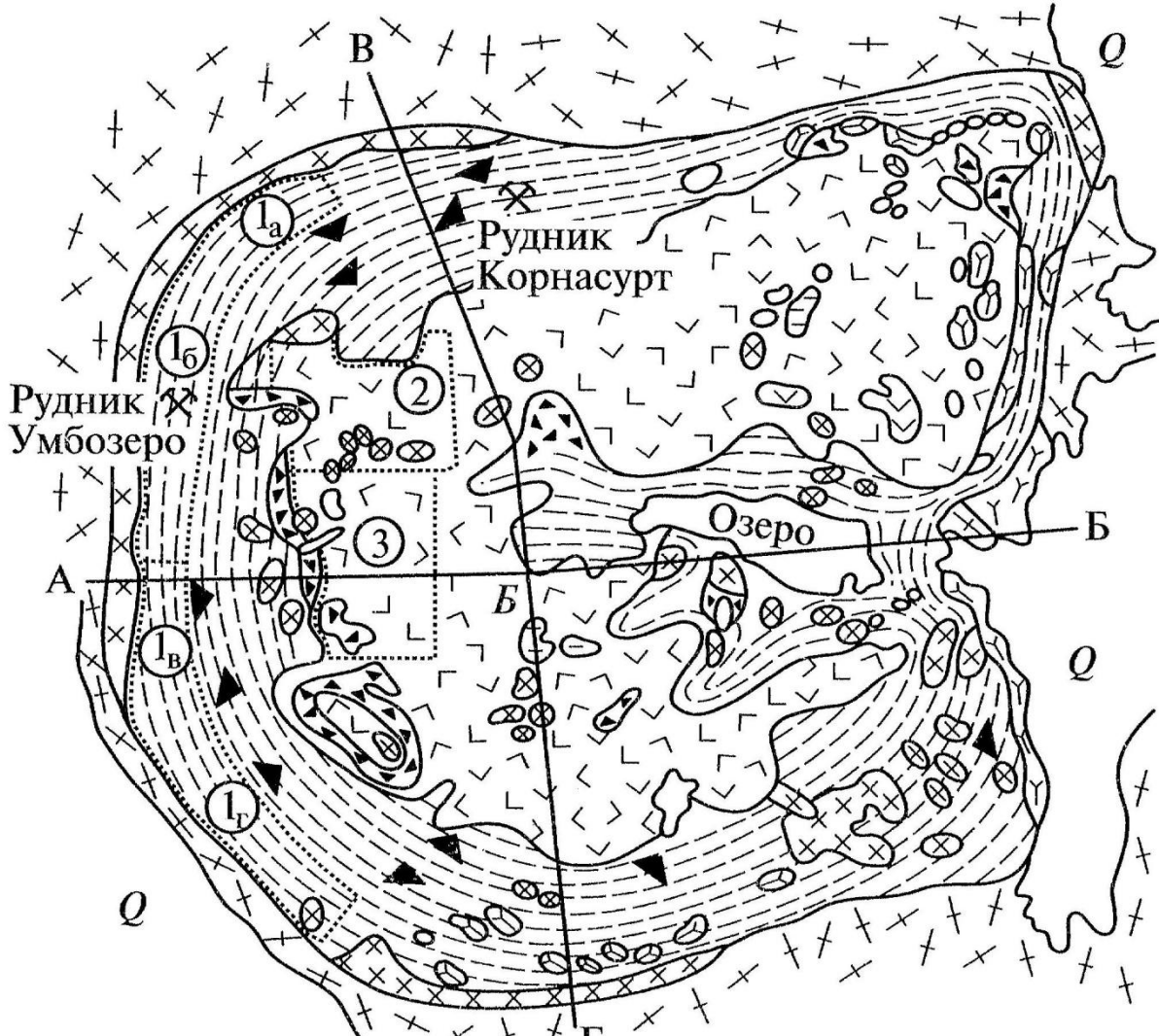


Рис. 6.51. Схема размещения основных месторождений тантала в России (по В. В. Рябцеву и др., 2006):

1—3 — месторождения (1 — ниобий-танталовые, 2 — танталовые, 3 — разрабатываемые); 4 — предприятия по переработке руд

## Основные месторождения

Недропользователь, месторождение	Геолого- промышленный тип	Запасы, тыс.т Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Содержание Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в рудах, %	Добыча в 2007 г., т Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
<b>ООО «Ловозерский ГОК»</b>					
Ловозерское (Мурманская обл.)	Нефелиновые сиениты с лопаритом	<b>сведения секретны</b>			
<b>ОАО «Горные технологии»</b>					
Катугинское (Читинская обл.)	Щелочные метасоматиты с пирохлором	<b>473,4</b>	<b>135,5</b>	<b>0,35</b>	<b>0</b>
<b>Нераспределённый фонд</b>					
Улуг-Танзекское (Республика Тыва)	Щелочные метасоматиты с колумбитом	<b>711</b>	<b>358,6</b>	<b>0,15</b>	
Белозиминское (Иркутская обл.)	Карбонатиты с пирохлором	<b>сведения секретны</b>			

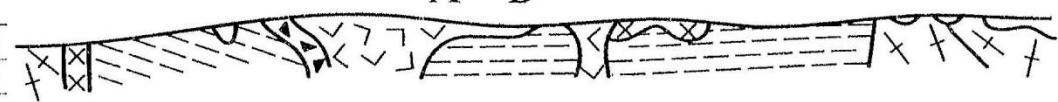


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Н, м

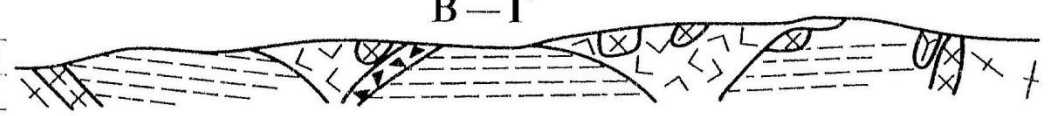
1 000

0

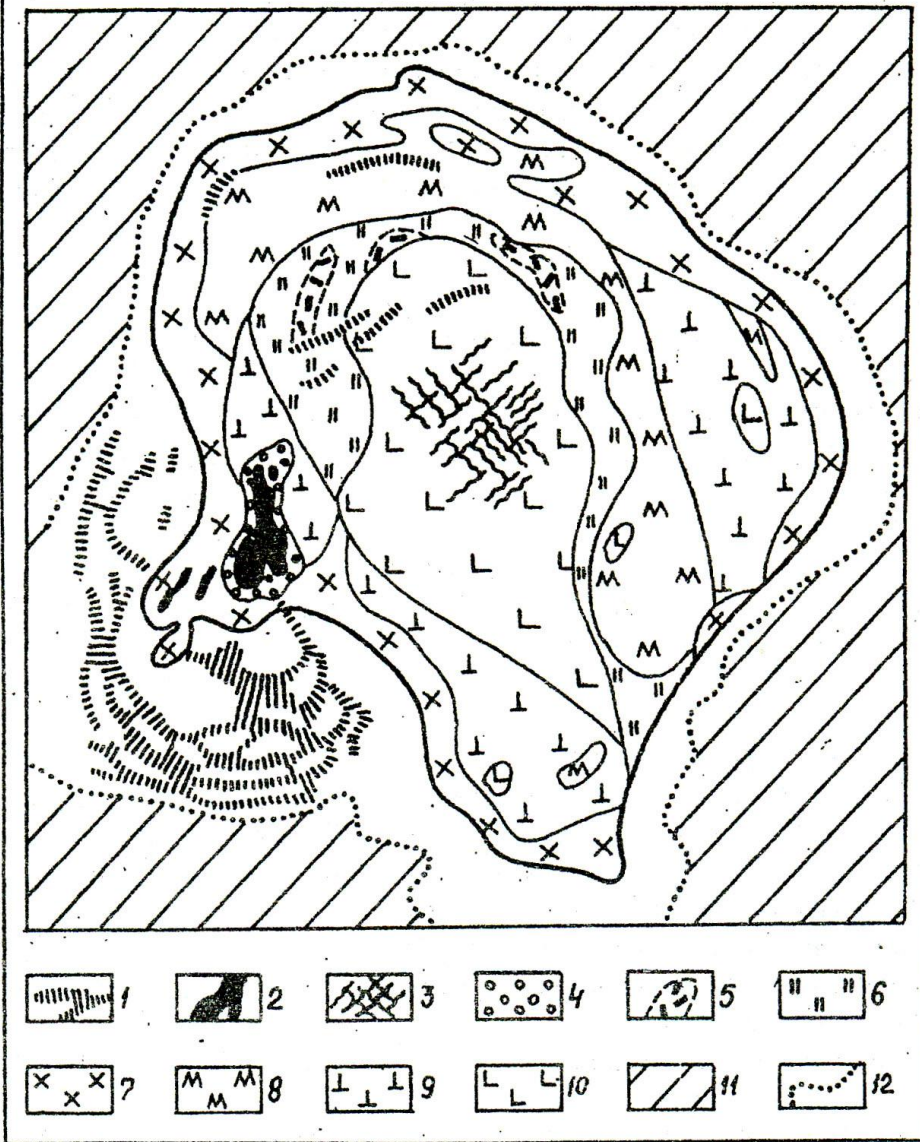


1 000

0







Геологическая схема Ковдорского массива (по В.И. Терновому, Б.В. Афанасьеву, Б.И. Шимову, О.М. Римской-Корсаковой, А.А. Кухаренко и др.)

1 – кальцитовые карбонаты; 2 – апатитовые и апатит-магнетитовые руды; 3 – форстерит-магнетитовые руды; 4 – апатит-форстеритовые руды; 5 – флогопитовые метасоматиты; 6 – флогопит-диопсид-форстеритовые породы; 7 – ийолиты, мельтейгиты; 8 – турьяиты, мелилититы; 9 – якупирангиты, пироксениты; 10 – оливиниты; 11 – гнейсы и гнейситы; 12 – ореол фенитизации

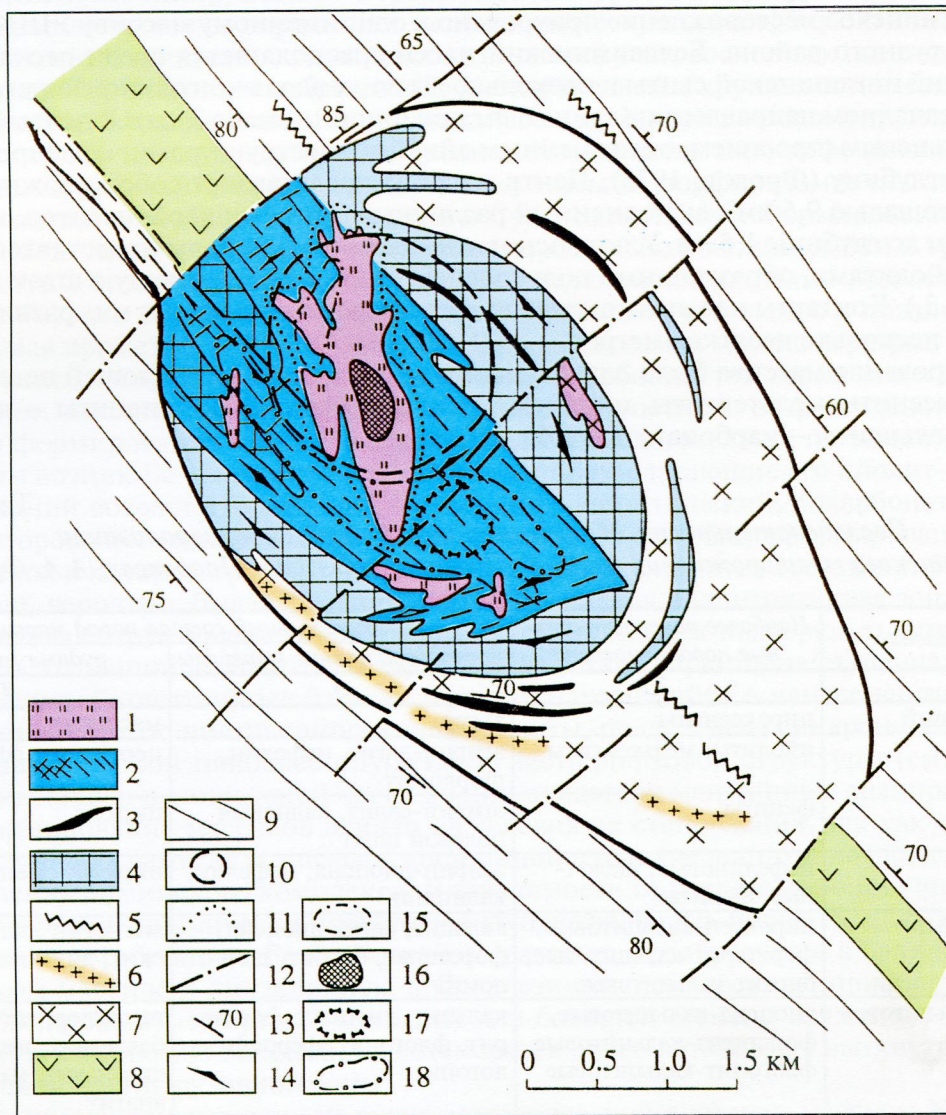
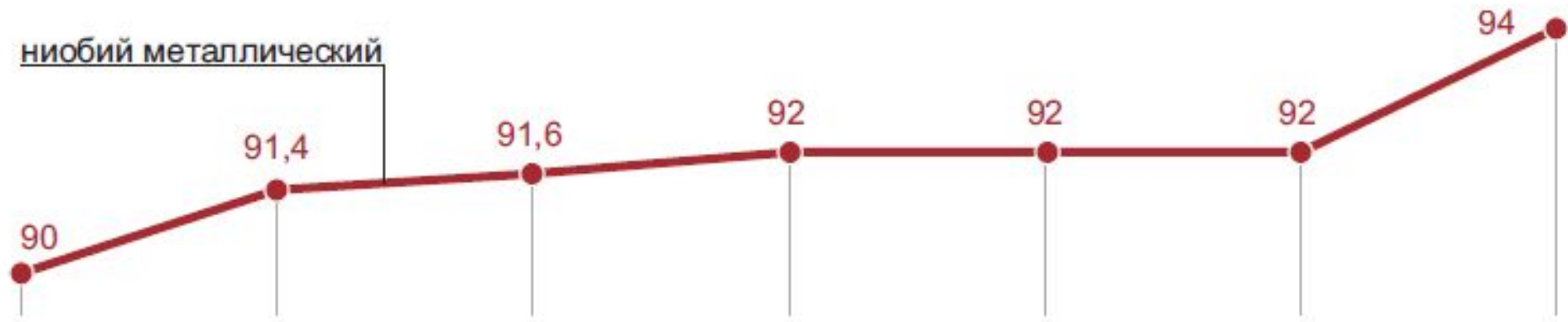


Рис. 2.1.3. Схема геологического строения Белозиминского массива

1 – анкеритовые карбонатиты IV стадии; 2 – амфибол-кальцитовые карбонатиты III стадии; 3 – диопсид- и форстерит-кальцитовые карбонатиты II стадии; 4 – эгирин-биотит-кальцитовые карбонатиты I стадии; 5 – пикритовые порфириды; 6 – нефелиновые сиениты; 7 – ийолит-мельтейгиты; 8 – габбро-диабазы; 9 – слюдистые сланцы; 10 – площадки развития останцов пикритовых порфиритов-альнеитов; 11 – ореол анкеритизации; 12 – разломы; 13 – элементы залегания сланцеватости-слоистости; 14 – элементы залегания полосчатости в карбонатитах; 15–18 – области развития руд: 15 – галенит-сфалеритовых, 16 – паразит-бастнезит-монацитовых, 17 – апатит-магнетит-пироксеновых, 18 – апатит-пироксеново-колумбитовых /Фролов и др., 2003/

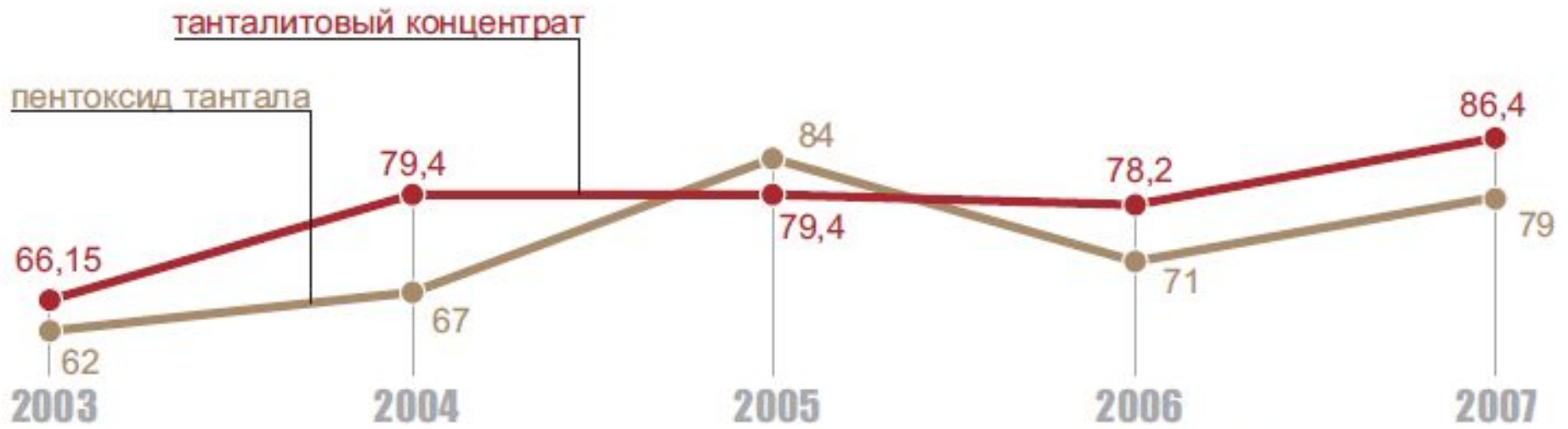




По запасам ниобиевых руд Россия также находится на втором месте после Бразилии. Большая их часть выявлена на юге Восточной Сибири, около 20% – в Мурманской области.



**Среднегодовые цены на металлический ниобий, пентоксид ниобия и феррониобий в 2001-2007 гг. на американском рынке, дол./кг**



**Среднегодовые цены на танталитовый концентрат (30% Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) на западноевропейском рынке и пентоксид тантала на американском рынке в 2003-2007 гг., дол./кг**

Большая часть запасов тантала в России связана с комплексными тантал-ниобиевыми месторождениями, руды которых содержат попутные бериллий, литий, рубидий, цезий и редкоземельные металлы. Эти руды труднообогатимы, а содержание пентоксида тантала в них колеблется в пределах 0,013-0,024%, тогда как содержания Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в легкообогатимых рудах месторождений тантала зарубежных стран: Австралии, Таиланда, ДР Конго, Канады — значительно выше (в среднем 0,04-0,05%).



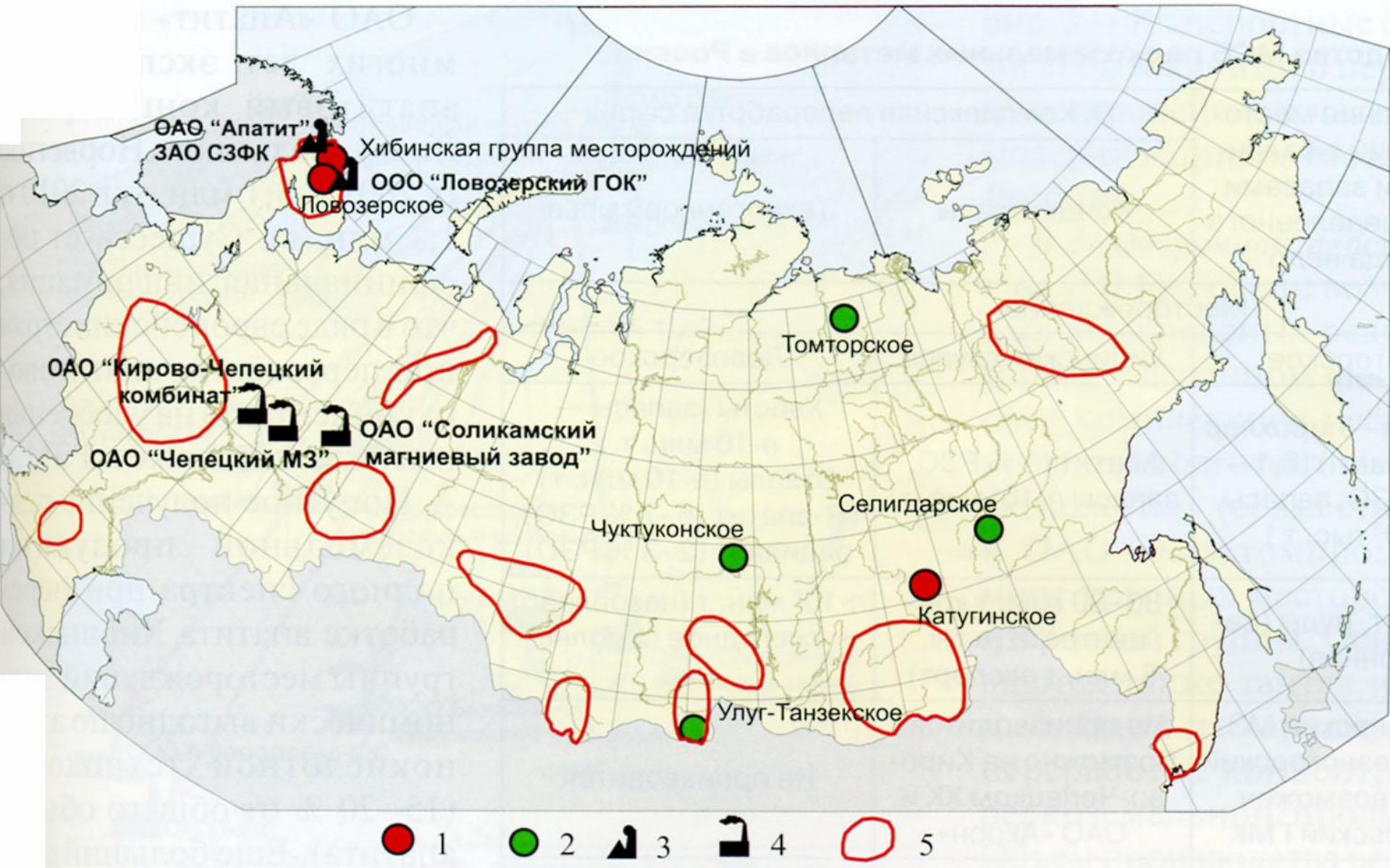
## Использование МСБ редкоземельных металлов Российской Федерации в 2007 г.

Число действующих эксплуатационных лицензий	12
Число действующих лицензий на условиях предпринимательского риска	0
Добыча из недр, тыс.т $\Sigma TR_2O_3$	90,2
Производство концентратов РЗМ, тыс.т $\Sigma TR_2O_3$	0,08
Производство редкоземельной продукции (карбонаты РЗМ), тыс.т в пересчете на $\Sigma TR_2O_3$	3,2
Средние за 9 месяцев 2008 г. спотовые цены оксидов РЗМ (FOB порты Китая), дол./кг	оксид иттрия (99,99%) – 5 оксид церия (99%) – 4,8 оксид европия (99%) – 556,6 оксид лантана (99%) – 8,9 оксид неодима (99%) – 31,5
Ставка налога на добычу	8%

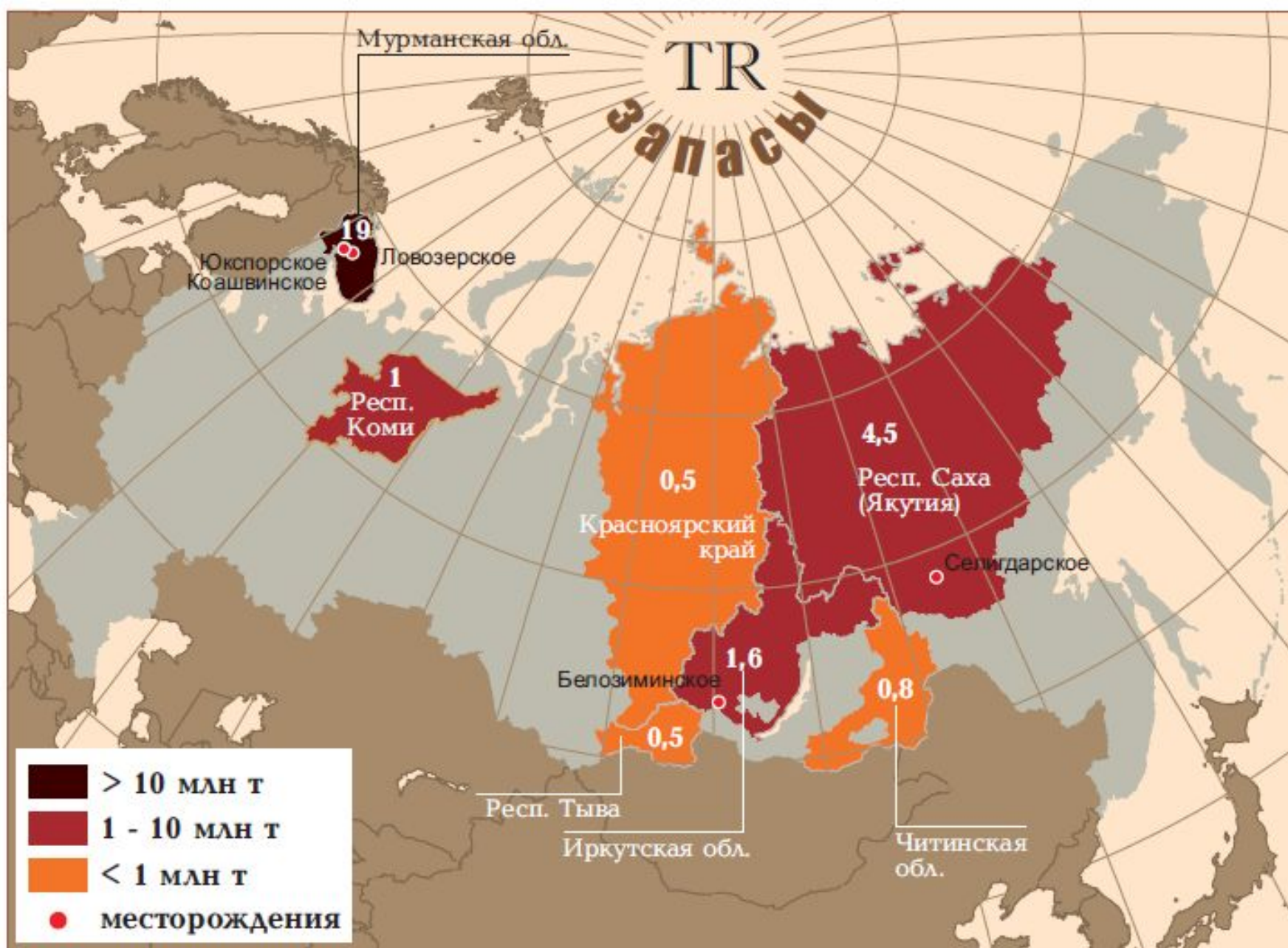
В большинстве российских месторождений содержание суммы триоксидов редкоземельных элементов ниже, чем в зарубежных: оно редко превышает 1%, в то время как средние содержания  $\Sigma TR_2O_3$  в рудах разрабатываемых китайских месторождений – 5%.

***97% РЗЭ мира поставляет КНР (Баян-Обо)***





**Схема размещения крупных редкоземельных месторождений России** (по Кременецкому и др., 2012): 1- 2 — крупные месторождения, учтенные Государственным балансом, распределенного (1) и нераспределенного (2) фондов недр; 3-4 — добывающие (3) и перерабатывающие (4) предприятия; 5 — Центры экономического развития РФ



**Основные месторождения РЗМ и распределение их балансовых запасов по субъектам РФ, млн т в пересчёте на сумму триоксидов РЗМ**



# Основные месторождения редкоземельных металлов РФ (Ставский и др, 2012)

Недропользователь, месторождение	Геолого- промышленный тип	Запасы, млн т $\Sigma TR_2O_3$		Доля в балансовых запасах РФ, %	Содержание $\Sigma TR_2O_3$ в рудах, %	Добыча в 2011 г., тыс.т $\Sigma TR_2O_3$
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>			
<b>ООО «Ловозерский ГОК»</b>						
Ловозерское (Мурманская обл.)	Нефелиновые сиениты с лопаритом	2,7	4,4	25,4	1,12	3,4
<b>ОАО «Апатит»</b>						
Юкспорское (Мурманская обл.)	Апатит-нефелиновый	2,2	0	7,9	0,39	22,7
Кошвинское (Мурманская обл.)	Апатит-нефелиновый	2,6	0,7	11,8	0,41	10,2
<b>Нераспределенный фонд</b>						
Селигдарское (Респ. Саха (Якутия))	Апатитовый в карбонатах	4,4	0	15,8	0,35	
Белозиминское (Иркутская обл.)	Коры выветривания карбонатов	0	1,6	5,7	0,9	



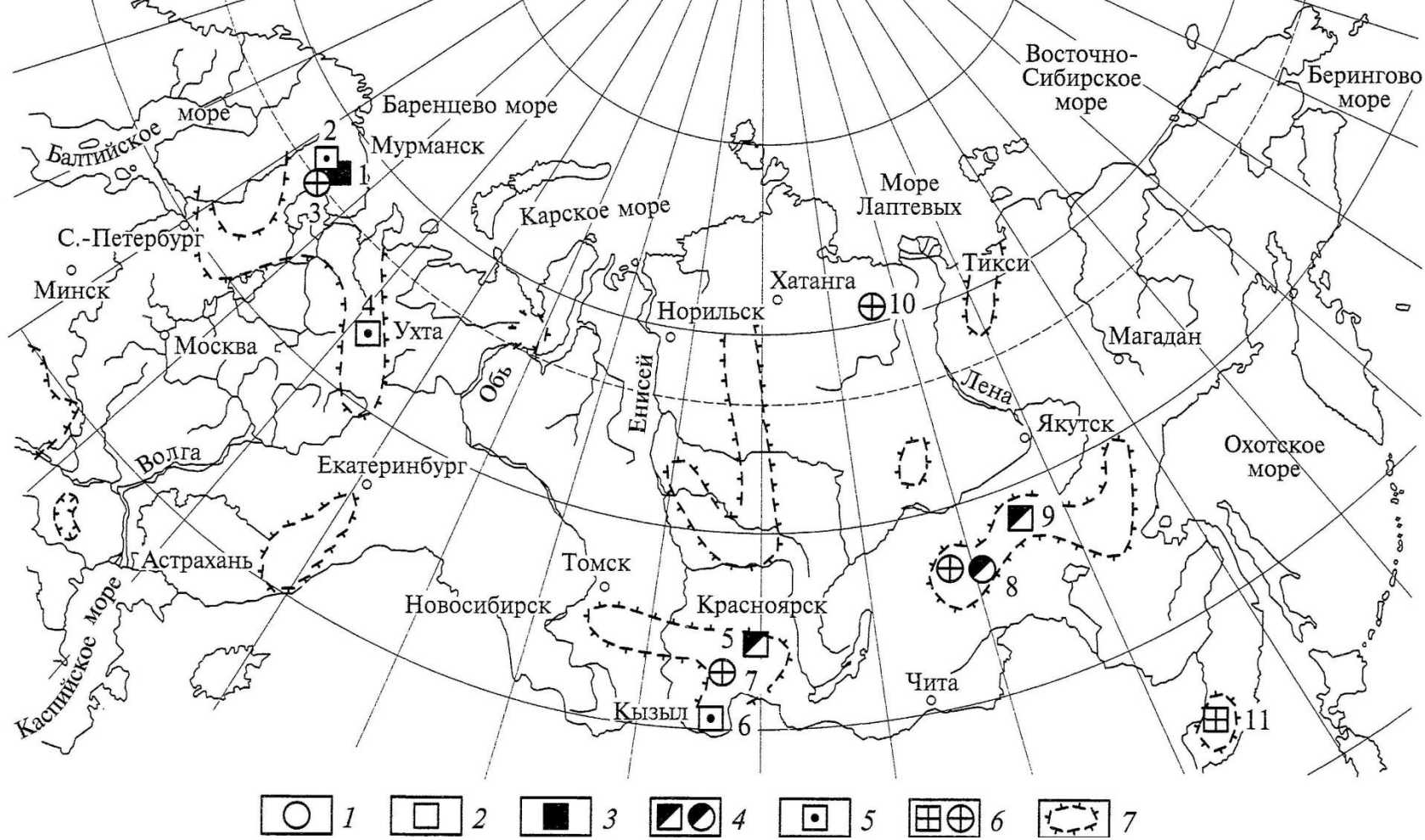
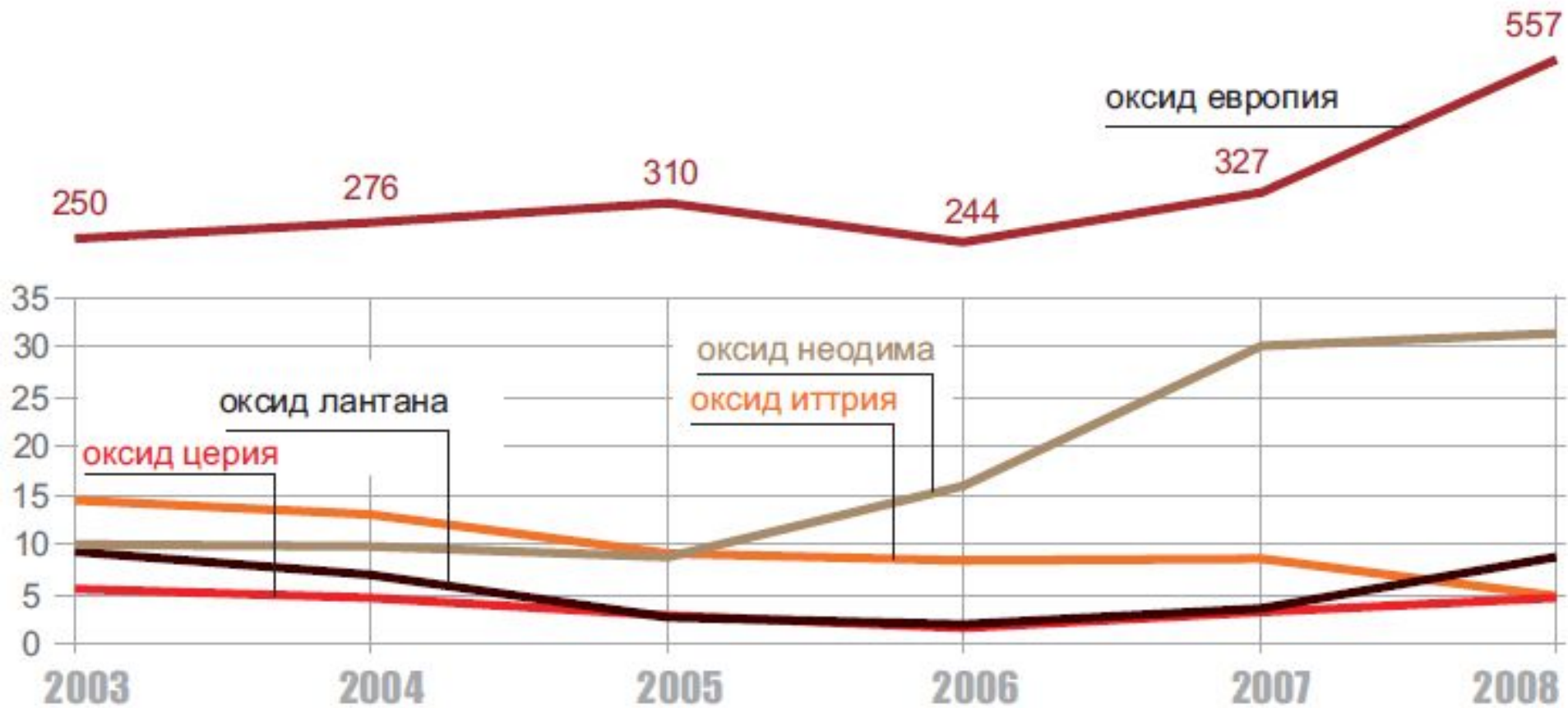


Рис. 6.49. Основные месторождения редкоземельных металлов (РЗМ) и перспективные площади России (по В. С. Кудрину, Л. Б. Чистову, 1996): 1 — месторождения, в рудах которых РЗМ относится к основным компонентам; 2 — месторождения с попутными РЗМ; 3—5 — месторождения, учтенные Госбалансом (3 — эксплуатируемые, 4 — резервные, 5 — с неактивными запасами (на обозримую перспективу)); 6 — промышленно-перспективные месторождения, не учтенные Госбалансом; 7 — территории, потенциально перспективные на выявление промышленных месторождений (1 — Ловозерское, 2 — Хибинская группа месторождений, 3 — Аллуайв, 4 — Ярегское, 5 — Белозиминское, 6 — Улуг-Танзекское, 7 — Арысканское, 8 — Катугинское, 9 — Селигдарское, 10 — Томторское, 11 — угольные месторождения Приморья)

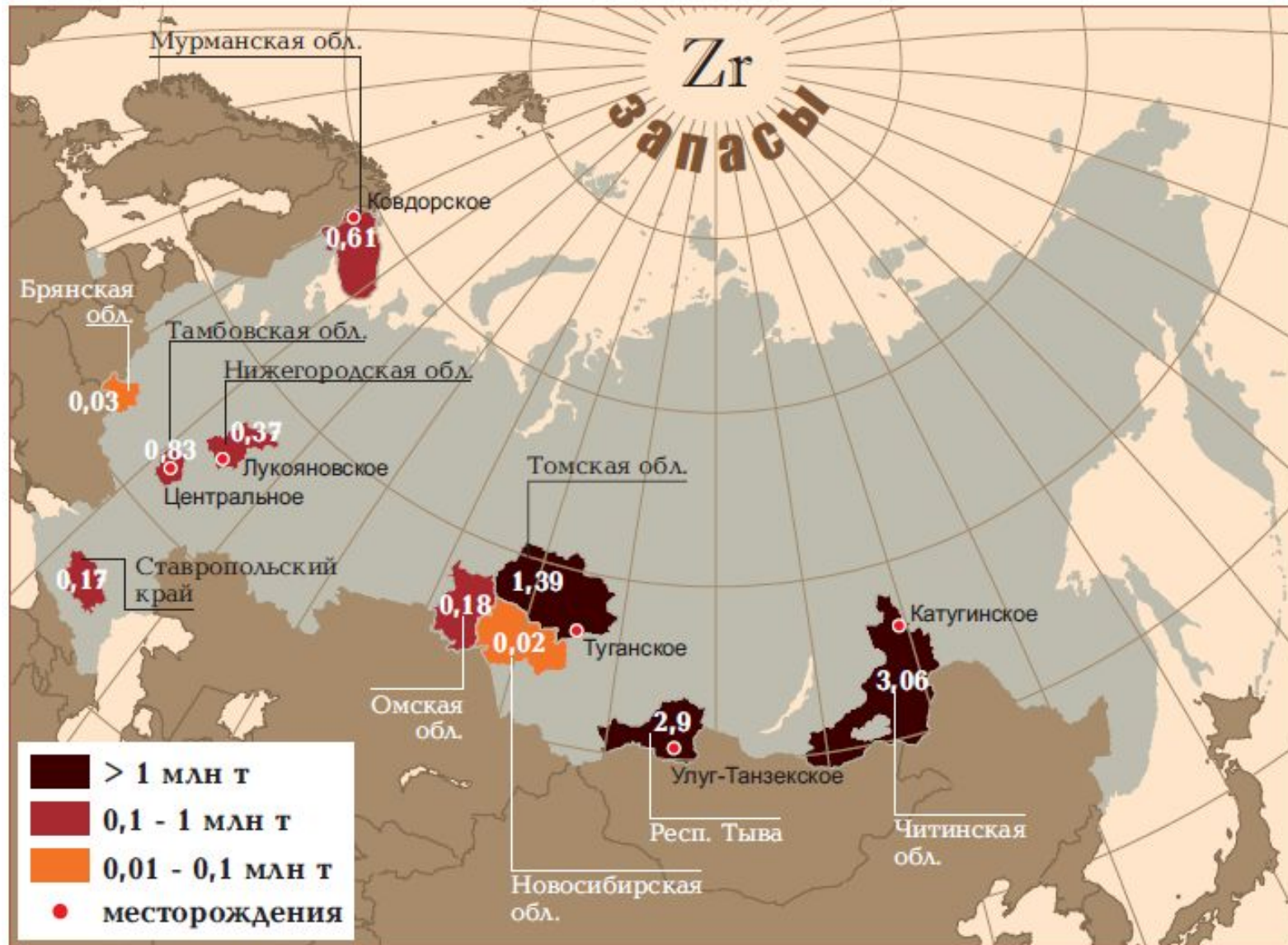
## Основные месторождения РЗЭ (REE, TR)

Недропользователь, месторождение	Геолого- промышленный тип	Запасы, млн т $\Sigma TR_2O_3$		Содержание $\Sigma TR_2O_3$ в рудах, %	Добыча в 2007 г., тыс.т $\Sigma TR_2O_3$
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
<b>ООО «Ловозерский ГОК»</b>					
Ловозерское (Мурманская обл.)	Нефелиновые сиениты с лопаритом	2,7	4,4	1,12	3,6
<b>ОАО «Апатит»</b>					
Юкспорское (Мурманская обл.)	Апатит- нефелиновый	2,2	0	0,39	23,1
Коашвинское (Мурманская обл.)		2,6	0,7	0,41	12,1
<b>Нераспределённый фонд</b>					
Селигдарское (Республика Саха (Якутия))	Апатитовый в карбонатитах	4,4	0	0,35	
Белозиминское (Иркутская обл.)	Коры выветривания карбонатитов	0	1,6	0,9	



**Среднегодовые цены на оксиды РЗМ в 2003-2007 гг. и средняя цена за 9 месяцев 2008 г., спот, FOB порты Китая, дол./кг**





**Основные месторождения циркония и распределение балансовых запасов диоксида циркония по субъектам РФ, млн т**

# Основные месторождения циркония РФ (Ставский и др., 2012)

Недропользователь, месторождение	Геолого-промышленный тип	Запасы, тыс.т ZrO <sub>2</sub>		Доля в балансовых запасах РФ, %	Среднее содержание ZrO <sub>2</sub> в рудах	Добыча в 2011 г., тыс.т ZrO <sub>2</sub>
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>			
<b>ОАО «Ковдорский ГОК»</b>						
Ковдорское (Мурманская обл.)	Коренное бадделеит-апатит-магнетитовое	487,9	104,5	6,2	0,17%	24,7
<b>ЗАО «Туганский ГОК «Ильменит»»</b>						
Туганское (Томская обл.)	Россыпное циркон-рутил-ильменитовое	981,5	0	10,3	7,72 кг/куб.м	0,2
<b>ООО «ГПК «Титан», ООО «ГРК «Титан»</b>						
Центральное (Тамбовская обл.)	Россыпное циркон-рутил-ильменитовое	830,2	0	8,7	3,12 кг/куб.м	0
<b>ООО «Фирма «Геостар»»</b>						
Лукояновское (Нижегородская обл.)	Россыпное циркон-рутил-ильменитовое	374	0	3,9	12,11 кг/куб.м	0
<b>ОАО «Горные технологии»</b>						
Катугинское (Забайкальский край)	Коренное циркон-пирохлор-криолитовое	361,2	2724,3	32,2	1,58%	0
<b>Нераспределенный фонд</b>						
Улуг-Танзекское (Респ. Тыва)	Коренное циркон-пирохлор-колумбитовое	1935,4	964,8	30,3	0,4%	

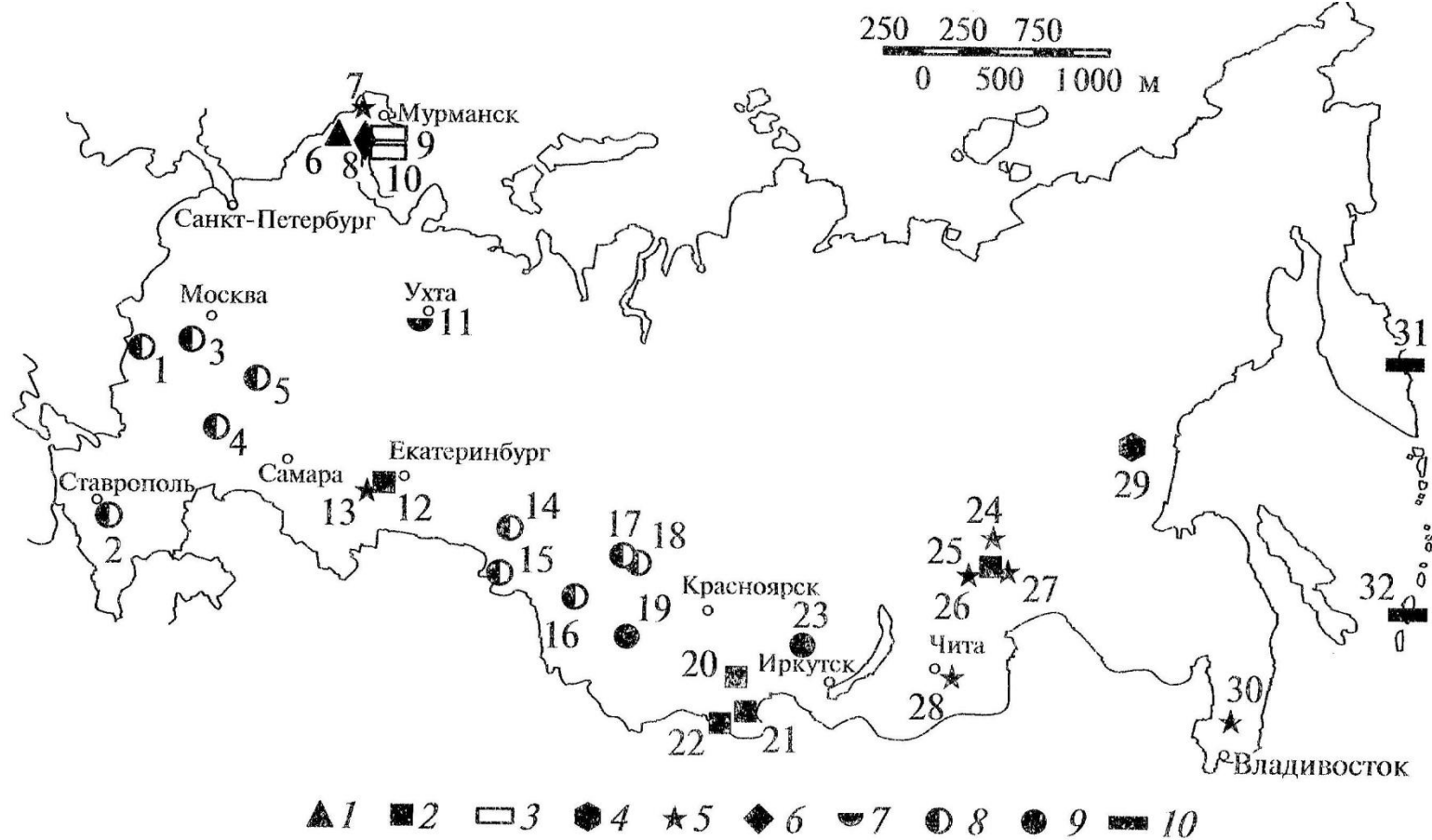
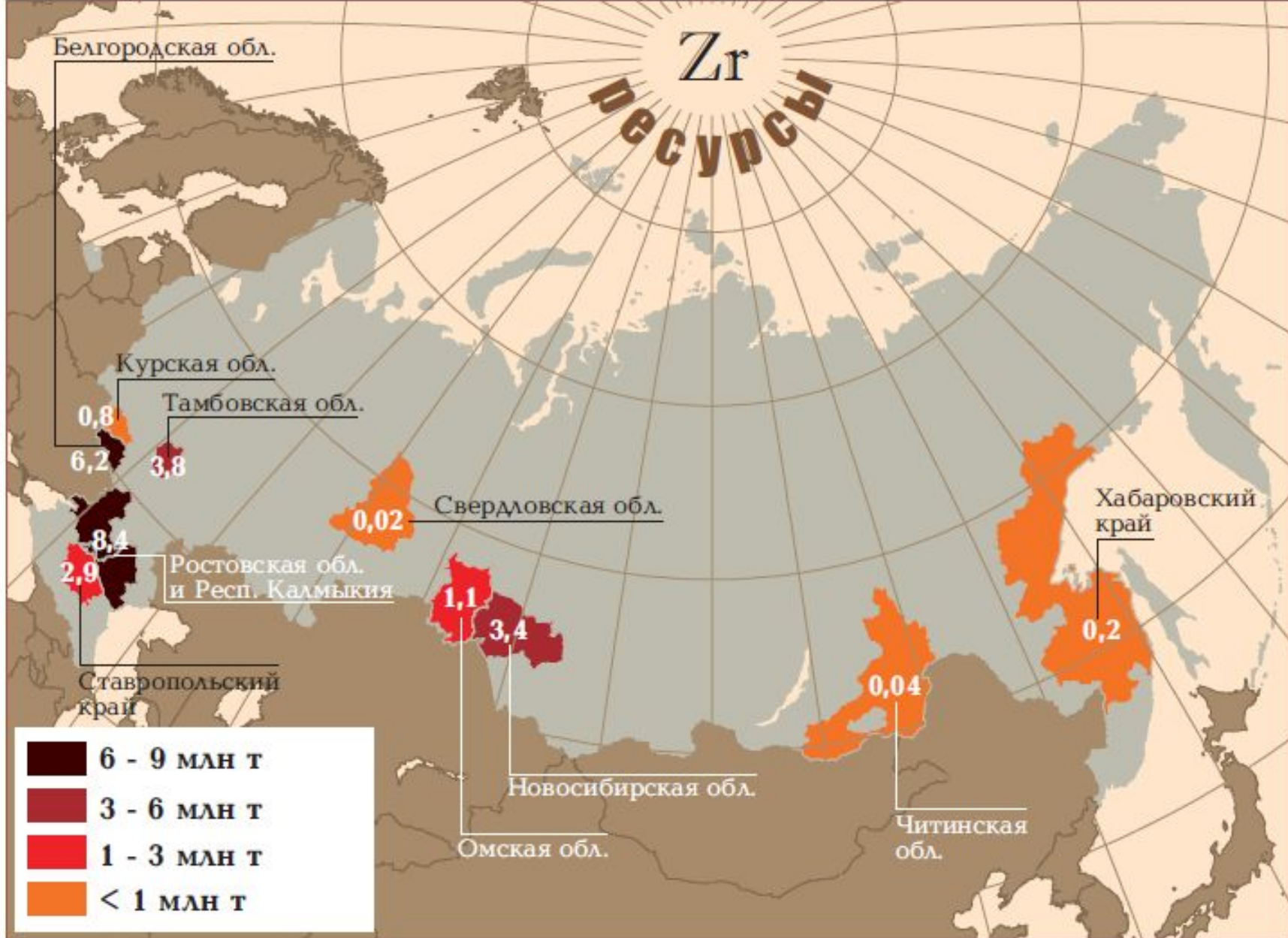


Рис. 6.50. Размещение основных месторождений циркония в России (по Л.З. Быховскому и др., 2006):

*типы месторождений:* 1—4 — коренные месторождения циркония (1 — бадделит-апатит-магнетитовые, 2 — циркон-пирохлор-колумбитовые, 3 — эвдиалитовые, 4 — гельциркон-бадделеитовые в коре выветривания); 5—7 — коренные месторождения титана (5 — ильменит-титаномагнетитовые, 6 — лопаритовые, 7 — лейкоксенновые); 8—10 — россыпные месторождения (8 — комплексные титана и циркония (ильменита, рутила, циркона), 9 — титана (ильменита), 10 — титаномагнетита). *Месторождения:* 1 — Унечское; 2 — Бешнагирское; 3 — Россыпи Центрального Европейского района; 4 — Центральное; 5 — Лукояновское; 6 — Ковдорское; 7 — Гремяха-Вырмес; 8 — Ловозерское; 9 — Аллуйав; 10 — Сахарйок; 11 — Ярегское; 12 — Вишневогорское; 13 — Медведевское; 14 — Тарское; 15 — Борисово-Павлодарское; 16 — Ордынское; 17 — Георгиевское; 18 — Туганское; 19 — Николаевское; 20 — Зашихинское; 21 — Улуг-Танзекское; 22 — Ары; 23 — Тулунское; 24 — Куранахское; 25 — Катугинское; 26 — Чинейское; 27 — Б.Сейим; 28 — Кручининское; 29 — Алгагинское; 30 — Ариадненское; 31 — россыпи Камчатки (Хапактырское и др.); 32 — россыпи Курильских островов (Ручарское и др.)





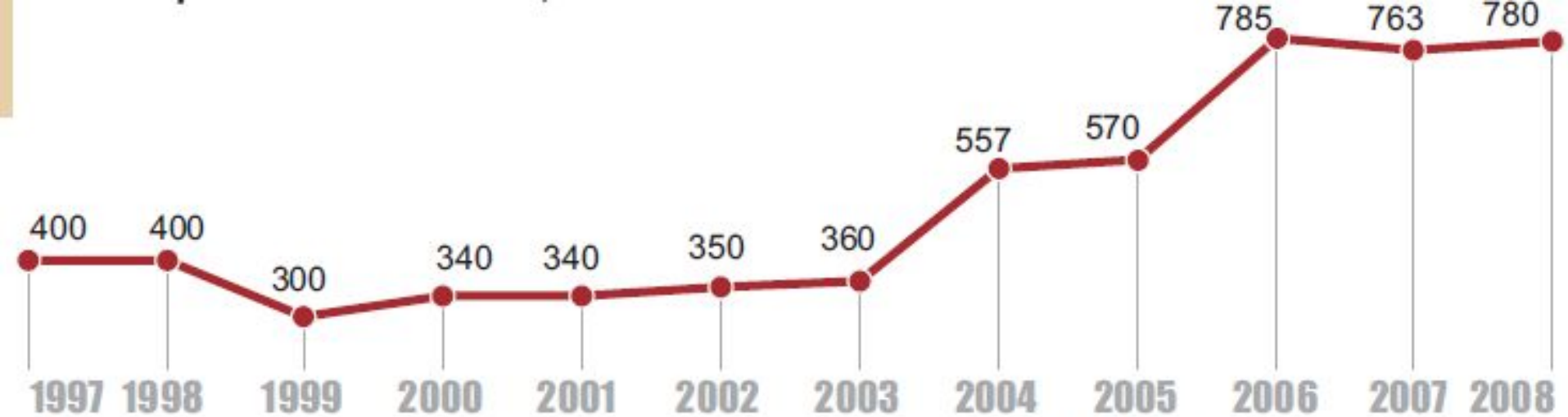
**Распределение прогнозных ресурсов диоксида циркония категорий  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$ , приведенных к условной категории  $P_1$ , по субъектам РФ, млн т (по состоянию на 1.01.2007 г.)**

# Основные месторождения

конфиденциально  
доступ".

Недропользователь, месторождение	Геолого- промышленный тип	Запасы, тыс.т ZrO <sub>2</sub>		Среднее содержание ZrO <sub>2</sub> в рудах	Добыча в 2007 г., тыс.т ZrO <sub>2</sub>
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
<b>ОАО «Ковдорский ГОК»</b>					
Ковдорское (Мурманская обл.)	Коренное бадделеит-апатит- магнетитовое	510	104,5	0,17%	25,3
<b>ЗАО «Туганский ГОК «Ильменит»»</b>					
Туганское (Томская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	981,8	0	7,72 кг/куб.м	0,2
<b>ООО «ГПК «Титан», ООО «ГРК «Титан»</b>					
Центральное (Тамбовская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	830,2	0	3,12 кг/куб.м	0
<b>ООО «Фирма «Геостар»»</b>					
Лукояновское (Нижегородская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	374	0	12,11 кг/куб.м	0
<b>ОАО «Горные технологии»</b>					
Катугинское (Читинская обл.)	Коренное циркон-пирохлор- криолитовое	356,8	2697,8	1,6%	0
<b>Нераспределённый фонд</b>					
Улуг-Танзекское (Республика Тыва)	Коренное циркон-пирохлор- колумбитовое	1935,4	964,8	0,4%	





**Среднегодовые цены на цирконовый концентрат (65% ZrO<sub>2</sub>), производителей США, FOB порты США в 1997-2007 гг. и средняя цена за 10 месяцев 2008 г., дол./т**

Российские запасы диоксида циркония составляют 10% мировых; по их количеству страна занимает третье место в мире после Австралии и ЮАР. Основная часть запасов сконцентрирована на юге Сибири (в Читинской, Томской областях и Республике Тыва), а также в Тамбовской и Мурманской областях.

Из импортного цирконового и отечественного бадделеитового концентратов в России выпускают: на Чепецком механическом заводе в Республике Удмуртия — губчатый цирконий и продукцию из циркониевых сплавов для атомной энергетики; на Щербинском заводе в Московской области — электроплавленные огнеупоры для стекольной промышленности; на Челябинском абразивном заводе — циркониевый корунд для обдирочного инструмента; на Ключевском ферросплавном заводе в Свердловской области — цирконийсодержащие ферросплавы для легирования стали.