



## Цирконий

### Состояние МСБ циркония Российской Федерации на 1.01.2011 г., млн т $ZrO_2$

Прогнозные ресурсы	$P_1$	$P_2$	$P_3$
количество	13,7	24,7	34,3
Запасы	разведанные (A+B+C <sub>1</sub> )	предварительно оцененные (C <sub>2</sub> )	
количество	5,3	4,5	
изменение по отношению к запасам на 1.01.2010 г.	-0,022	0,257	
доля распределенного фонда, %	43,9	69,4	

### Использование МСБ циркония Российской Федерации в 2010 г.

Число действующих эксплуатационных лицензий	6
Число действующих лицензий на условиях предпринимательского риска	3
Добыча из недр, тыс.т $ZrO_2$	25,5
Производство бадделеитового концентрата, тыс.т	9,308
Экспорт бадделеитовых концентратов, тыс.т	7,3
Импорт цирконовых концентратов*, тыс.т	8
Среднегодовые контрактные цены бадделеитовых концентратов в 2010 г., CIF порты Европы, долл./т	огнеупорные и абразивные – 2800 керамические – 3150
Ставка налога на добычу	8%

\* – оценка

Вклад России в мировое производство циркониевого минерального сырья невелик — менее 1%, хотя по количеству ба-

лансовых запасов диоксида циркония — 9,8 млн т — страна занимает третье место в мире после ведущих продуцентов — Ав-

стралии и ЮАР, обеспечивающих суммарно три четверти мирового выпуска циркониевых концентратов. При этом доля распределенного фонда значительна: более половины запасов РФ (55,5%) заключено в разрабатываемых, осваиваемых и разведываемых месторождениях.

Прогнозные ресурсы диоксида циркония России очень велики. Ресурсов в стране лишь в полтора раза меньше, чем в Австралии, являющейся крупнейшим мировым продуцентом циркониевого сырья. Количество наиболее достоверных ресурсов категории  $P_1$  сравнимо с объемом его запасов.

Только треть российских балансовых запасов диоксида циркония заключена в россыпных месторождениях (за рубежом в них содержится 95% запасов). Комплексные россыпные титан-циркониевые месторождения прибрежно-морского типа расположены в пределах Восточноевропейской и Западносибирской мегапровинций. По содержанию диоксида циркония российские россыпи сопоставимы с зарубежными, но отличаются более глубоким залеганием, сложными горно-геологическими и гидрогеологическими условиями разработки и худшим технологическим качеством рудных песков.

На территории Восточноевропейской россыпной мегапровинции наибольшие запасы диоксида циркония (9% балансовых запасов России) разведаны в Тамбовско-Брянском россыпном районе, где расположено одно из крупнейших в мире циркон-рутил-ильменитовое месторождение Центральное (Тамбовская область). По качественным характеристикам оно уступает зарубежным аналогам: рудные пески с минералами титана и циркония мелко-

зернистые, что затрудняет их обогащение, содержание диоксида циркония невысоко (3,12 кг/куб.м), а вскрыша достигает 22 м. Перспективы наращивания запасов имеются — в районе локализовано около 7% российских ресурсов категории  $P_1$ .

В Лукояновском россыпном районе той же мегапровинции разведано одноименное месторождение, среднее по запасам, но с высоким содержанием диоксида циркония — 12 кг/куб.м. Значительная глубина залегания рудных песков (до 42 м) и их обводненность осложняют его разработку. Прогнозные ресурсы в районе не апробированы.

Ставропольский россыпной район содержит среднее по масштабам Бешпагирское месторождение с довольно высоким содержанием диоксида циркония в песках — 7,8 кг/куб.м. Освоение месторождения затруднено его расположением на землях сельскохозяйственного назначения. Ставропольский россыпной район имеет высокий ресурсный потенциал наращивания запасов диоксида циркония — здесь на территории, включающей рудопроявления Камбулатское, Гофицкое, Благодатненское и Грачевское, сконцентрировано 43% российских ресурсов категории  $P_1$ .

Белгородский россыпной район не имеет запасов диоксида циркония, но ресурсный потенциал его очень велик — 45% российских ресурсов категории  $P_1$  локализовано в пределах Белгородской (рудопроявления Бутовское, Истобненское, Малоржавецкое) и Курской (Высоконовское) областей.

На территории Западносибирской россыпной мегапровинции наибольшая часть балансовых запасов диоксида циркония (14% российских) сконцентрирована в Том-

ской металлогенической зоне в трех россыпных месторождениях, в том числе крупном Туганском. Значителен и ресурсный потенциал Томской зоны; здесь локализовано 23% российских ресурсов категории  $P_2$ .

Две трети запасов диоксида циркония страны заключено в магматогенных комплексных месторождениях; большая часть из них (61% российских балансовых запасов) связана с редкометальными щелочными гранитами и находится в крупных Катугинском циркон-пирохлор-криолитовом месторождении в Забайкальском крае и циркон-пирохлор-колумбитовом Улуг-Танзекском в Республике Тыва. Комплексные (с танталом, ниобием и другими металлами) руды этих месторождений труднообогатимы; подобные им нигде в мире не разрабатываются. Ресурсный потенциал месторождений этого промышленного типа незначителен и локализован в Березовской металлогенической зоне в Забайкальском крае.

Еще около 6% балансовых запасов циркония заключено в карбонатитовом Ковдорском месторождении в Мурманской области; цирконий в котором входит в состав бадделита (природного диоксида циркония). Руды с бадделитом весьма ценны, поскольку себестоимость получения соединений циркония из них самая низкая. За рубежом бадделеитовый концентрат выпускался только из руд месторождения Палабора в ЮАР, но к 2001 г. запасы бадделита здесь были полностью отработаны.

Объекты карбонатитового типа с бадделеитсодержащими рудами известны в Майской металлогенической зоне (Хабаровский край), где в обрамлении Ингилийского карбонатитового массива выявлено Алаг-

минское проявление богатых бадделеитовых руд в корах выветривания доломитов, содержащих в среднем 3,4%, а на отдельных участках до 7% диоксида циркония. Однако перспективы выявления новых скоплений циркония в Майской зоне невелики.

Таким образом, более 60% российских запасов диоксида циркония сосредоточено в объектах с труднообогатимыми рудами в Республике Тыва и Забайкальском крае. Запасы россыпных месторождений сравнительно равномерно распределены в европейской части страны и на юге Западной Сибири; наибольшие запасы сосредоточены в Томской области, а наибольшим ресурсным потенциалом обладают Белгородская область и Ставропольский край.

Государственным балансом запасов РФ учитывается 15 месторождений циркония, в том числе пять коренных и десять россыпных, из которых одно россыпное и два коренных — только с забалансовыми запасами. Наиболее перспективные объекты находятся в распределенном фонде недр. Крупное коренное Улуг-Танзекское месторождение циркон-пирохлор-колумбитовых руд в Республике Тыва не лицензировано.

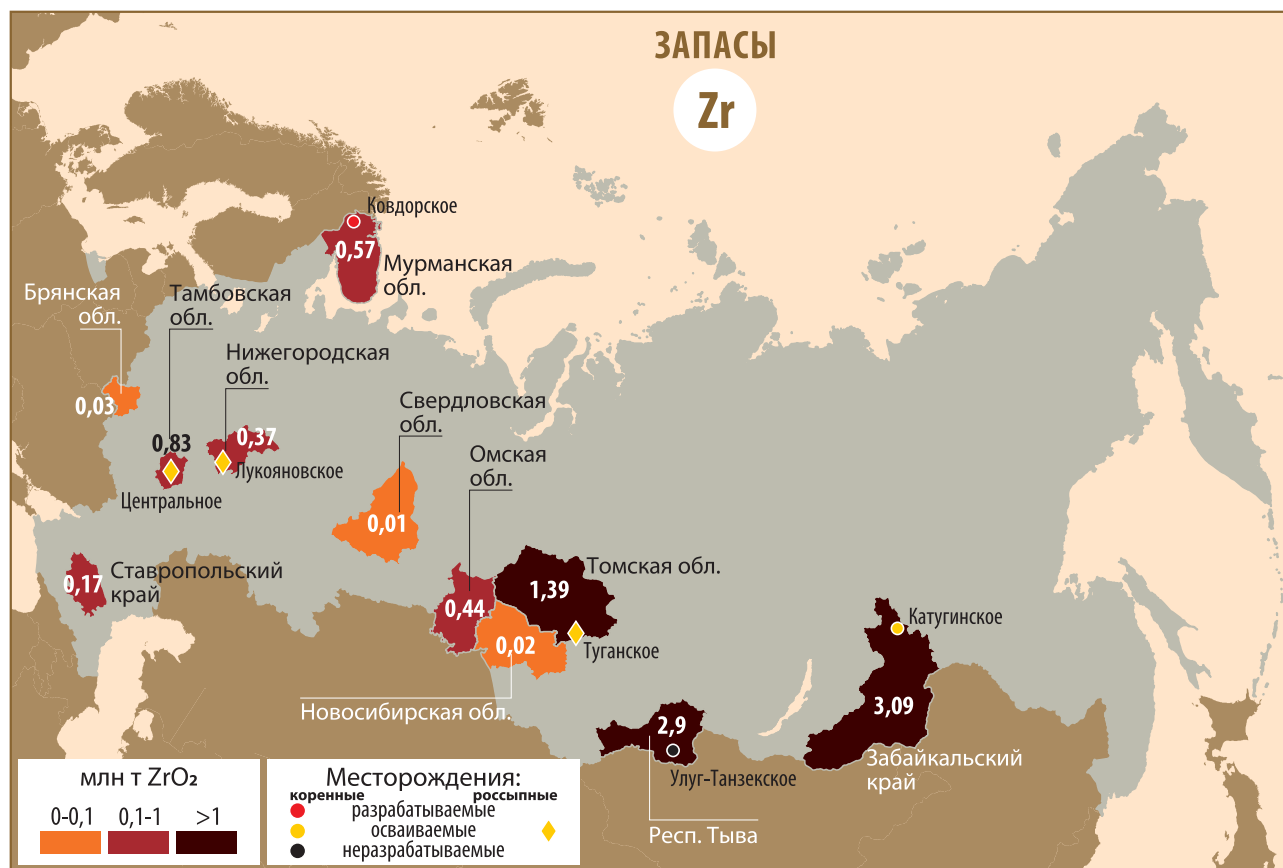
В 2010 г. велось освоение пяти месторождений циркониевых руд, которые включают более трети (35,3%) разведанных запасов РФ; в их числе коренное редкометальное Катугинское в Забайкальском крае и четыре россыпных в европейской части РФ и Западной Сибири.

В Тамбовской области ООО «Горнопромышленная компания "Титан"» подготавливает к освоению северную часть Восточного участка месторождения Центральное. Проект предполагает добычу карьером 18 тыс. т песков в год и обогащение их на собственной обогатительной фабрике с



## Основные месторождения циркония

Недропользователь, месторождение	Геолого- промышленный тип	Запасы, тыс.т ZrO <sub>2</sub>		Доля в балансовых запасах РФ, %	Среднее содержа- ние ZrO <sub>2</sub> в рудах/ песках	Добыча в 2010 г., тыс.т ZrO <sub>2</sub>
		A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>			
ОАО «Ковдорский ГОК»						
Ковдорское (Мурманская обл.)	Коренное бадделеит- апатит-магнетитовое	441,6	104,5	5,6	0,17%	25,3
ЗАО «Туганский ГОК «Ильменит»»						
Туганское (Томская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	981,2	0	10,0	7,72 кг/ куб.м	0,2
ООО «ГПК «Титан»»						
Центральное (Тамбовская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	830,2	0	8,5	3,12 кг/ куб.м	0
ООО «Фирма «Геостар»»						
Лукояновское (Нижегородская обл.)	Россыпное циркон-рутил- ильменитовое	374	0	3,8	12,11 кг/ куб.м	0
ОАО «Горные технологии»						
Катугинское (Забайкальский край)	Коренное циркон- пирохлор-криолитовое	361,2	2724,3	31,5	1,58%	0
Нераспределенный фонд						
Улуг-Танзекское (Республика Тыва)	Коренное циркон- пирохлор-колумбитовое	1935,4	964,8	29,6	0,4%	



## Основные месторождения циркония

и распределение балансовых запасов диоксида циркония по субъектам Российской Федерации, млн т

получением ильменитового, рутилового и цирконового концентратов. В 2010 г. выполнен пересчет запасов в пределах лицензии, принадлежащей ООО «ГПК «Титан»; в результате рентабельные запасы сократились в шесть раз, до 134,9 тыс.т диоксида циркония; остальная часть запасов переведена в нераспределенный фонд.

В Ставропольском крае ООО «Техноцентр» отказалось от освоения Бешпагирского россыпного месторождения; в 2010 г. его запасы переведены в нераспределенный фонд недр.

В Нижегородской области на Лукояновском циркон-рутил-ильменитовом месторождении ООО «Фирма "Геостар"» ведет строительство первой очереди горно-обогатительного комбината. В 2010 г. завершена разведка и составление ТЭО постоянных кондиций участка Итмановская россыпь; в 2011 г. его запасы и ТЭО кондиций прошли государственную экспертизу.

В Омской области в опытном блоке Левобережного участка Тарского россыпного циркон-рутил-ильменитового месторождения компания ООО «Тарский ГОК» строит опытный рудник по скважинной гидродобыче титано-циркониевых песков из погребенной россыпи, залегающей на глубине 45–70 м. Компанией завершена оценка запасов северной части Левобережного участка; получен прирост запасов категории  $C_2$  в 256,6 тыс.т диоксида циркония; этот участок впервые учитывается балансом.

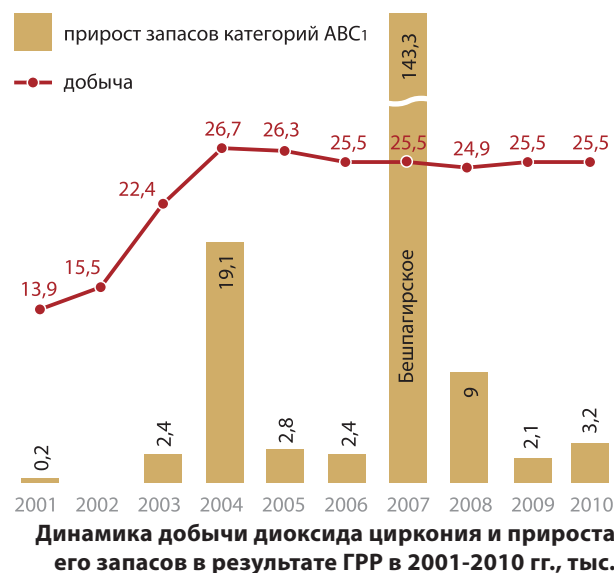
В Томской области компания ОАО «Туганский ГОК "Ильменит"» подготавливает к освоению Кусковско-Ширяевский и Южно-Александровский участки Туганского россыпного месторождения.

В Забайкальском крае на Катугинском месторождении компания ЗАО «Катуги-

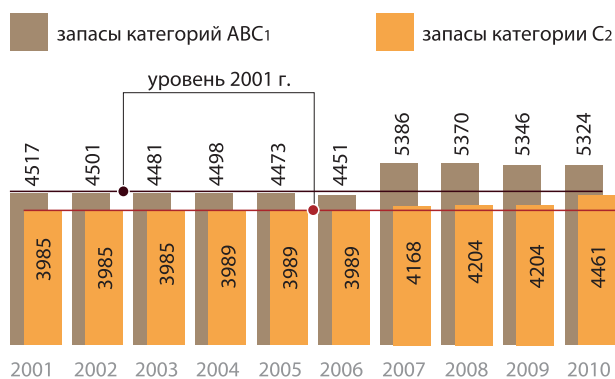
но» подготавливала к эксплуатации Восточный блок, который будет отрабатываться карьером проектной производительностью 1 млн т руды в год. В первую очередь будут добываться рыхлые отложения коры выветривания. В 2010 г. велась подготовка ТЭО постоянных разведочных кондиций.

За последнее десятилетие разведанные запасы диоксида циркония России значительно (почти на четверть) выросли лишь в 2007 г. благодаря постановке на государственный учет Бешпагирского россыпного месторождения в Ставропольском крае; гораздо меньший прирост запасов в результате геологоразведочных работ (ГРП) дала в 2004 г. постановка на учет Ордынского россыпного месторождения в Новосибирской области, а в 2008 г. — Буткинского россыпного месторождения в Свердловской области и рыхлых элювиально-делювиальных отложений Восточного блока Катугинского месторождения в Забайкальском крае.

В 2010 г. прирост разведанных запасов



получен только на Ковдорском месторождении (Мурманская обл.) в ходе эксплуатационной разведки; на 3,2 тыс.т увеличались запасы диоксида циркония категорий В+С<sub>1</sub> в маложелезистых апатитовых рудах (ранее в этих рудах запасы циркония государственным балансом не учитывались). Полученный прирост позволил



**Динамика движения запасов диоксида циркония в 2001-2010 гг., тыс.т**



**Динамика производства бадделеитового концентрата компанией ОАО «Ковдорский ГОК», его поставок на внутренний рынок и экспорта в 2001-2010 гг., тыс.т**

компенсировать лишь 12,5% запасов, погашенных при добыче; в том же году эти запасы были отработаны.

В итоге ГРР и погашения разведанные запасы диоксида циркония страны в 2010 г. сократились на 22,3 тыс.т, или на 0,4%; предварительно оцененные запасы увеличились на 256,6 тыс.т в результате ГРР на Левобережном участке Тарского россыпного месторождения в Омской области.

Добыча циркониевого сырья в России ведется попутно на Ковдорском месторождении в Мурманской области компанией ОАО «Ковдорский ГОК». При отработке карьером комплексных бадделеит-apatит-магнетитовых руд в 2010 г. добыто 25,3 тыс.т диоксида циркония. Из хвостов обогащения этих руд получено 9308 т бадделеитового концентрата (9162,7 т диоксида циркония), на 34% больше, чем в 2009 г.

В ходе опытно-промышленной эксплуатации Южно-Александровского участка Туганского россыпного месторождения в Томской области добыто еще 226 т диоксида циркония в рудных песках. Из них на обогатительной фабрике ОАО «Туганский ГОК "Ильменит"» получено 187 т диоксида циркония в концентрате.

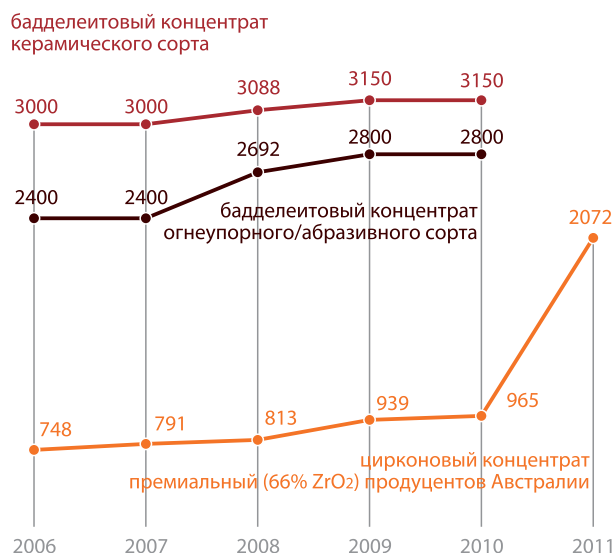
Россия является единственным в мире продуцентом бадделеитового концентрата; основную его часть страна экспортирует: в 2010 г. за рубеж (в Европу, Японию, Китай и США) продано более 78% произведенного концентрата — 7300 т.

Бадделеитовый концентрат на мировом рынке стоит примерно в три раза дороже цирконового, который в течение 2011 г. подорожал вдвое. Цены на бадделеитовый концентрат в 2011 г. не публиковались, но могли вырасти пропорционально.

На внутренний рынок России в 2010 г.

поставлено около 500 т бадделеитового концентрата и весь полученный в стране цирконовый концентрат (339 т). Большая часть потребности российских предприятий в циркониевом сырье удовлетворяется за счет импорта: в 2010 г. было импортировано около 8 тыс. т цирконового концентрата, в основном из Украины.

В России цирконовый и бадделеитовый концентраты используются для выпуска разнообразной продукции: на Чепецком механическом заводе в Республике Удмуртия — губчатого циркония и изделий из циркониевых сплавов для атомной энергетики; на Щербинском заводе в Московской области — электроплавленных огнеупоров для стекльной промышленности; на Челябинском абразивном заводе — циркониевого корунда для обдирочного инструмента; на Ключевском ферросплавном заводе в Свердловской области — цирконийсодержащих ферросплавов для легирования стали.



**Динамика среднегодовых цен-спот на цирконовый концентрат (66% ZrO<sub>2</sub>) продуцентов Австралии, FOB порты Австралии, в 2006-2011 гг. и среднегодовых контрактных цен на бадделеитовый концентрат керамического сорта (98% ZrO<sub>2</sub>+HfO<sub>2</sub>) и огнеупорного/абразивного сорта, CIF порты Европы, в 2006-2010 гг., долл./т**

