



ИнфоМайн 

исследовательская группа

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка циркониевого сырья в СНГ

Демонстрационная версия

*Москва
декабрь, 2008*

Содержание

Аннотация.....	8
Введение	9
1. Минерально-сырьевая база циркония и добыча циркониевых руд за рубежом	11
1.1. Запасы и месторождения циркония	11
1.2. Мировое производство минеральных концентратов (1997-2007 гг.). Основные компании–производители циркониевого сырья	14
1.3. Кондиции на цирконовые концентраты основных мировых производителей	19
1.4. Основные области применения циркониевых концентратов и других видов циркониевой продукции.....	21
1.5. Мировое потребление циркониевых концентратов в 1995-2007 гг.	23
1.6. Мировые цены на циркониевые концентраты.....	25
2. Минерально-сырьевая база циркония и добыча цирконийсодержащих руд в России и СНГ	27
2.1. Запасы и месторождения руд в России и СНГ	27
2.2. Добыча цирконийсодержащих руд и производство циркониевых концентратов в России и СНГ	41
2.2.1. <i>Вольногорский горно-металлургический комбинат, Украина ГП «ВГГМК»</i>	43
2.2.2. <i>ОАО «Ковдорский ГОК», Россия</i>	48
3. Внешнеторговые операции с циркониевыми концентратами СНГ.....	53
3.1 Экспорт – импорт циркониевых концентратов России	54
3.2. Основные направления экспортно-импортных поставок России в 2003-2007 гг.	57
3.3. Внешнеторговые операции с цирконовыми концентратами Украины в 2003-2007 гг.	59
3.4. Тенденции и особенности импортных поставок цирконовых концентратов в Россию (2007 г.).....	61
3.5. Обзор экспортно-импортных цен на циркониевые концентраты в 2002-2007 гг. и в 1 п/г 2008 г.....	63
4. Потребление цирконийсодержащих концентратов в СНГ.....	66
4.1. Производство и потребление цирконийсодержащих концентратов России в 2003-2007 гг.	66
4.2. Структура потребления цирконийсодержащих концентратов России (2007 г.)	68
4.3. Основные отрасли потребления. Россия	70

4.3.1. Строительная промышленность. Производство строительной керамики в 2001-2007 гг.	70
4.3.2. Производство металлического циркония в 2003-2007 гг.....	74
4.3.3. Производство циркониевых огнеупоров в 2003-2007 гг.....	76
4.3.4. Литейное производство	78
4.3.5. Потребление циркониевых концентратов на Украине.....	79
5. Прогноз развития российского рынка циркониевого сырья	80
Приложение 1. Адреса и контактная информация производителей циркониевых концентратов в СНГ	84
Приложение 2. Адреса и контактная информация основных трейдеров циркониевых концентратов.....	84
Приложение 3. Основные потребители циркониевых концентратов	85

Список таблиц

- Таблица 1. Мировые запасы циркония по оценке Геологической службы США (без учёта России и стран СНГ)
- Таблица 2. Мировое производство цирконового концентрата по странам в 2004-2007 гг., тыс. т
- Таблица 3. Предприятия по выпуску цирконового концентрата, введенные в строй в 2006-2008 гг.
- Таблица 4. Качество цирконовых концентратов, выпускаемых зарубежными фирмами
- Таблица 5. Цены на цирконовый и бадделеитовый в 2007 г. и 9 мес. 2008 г.
- Таблица 6. Распределение балансовых запасов циркония по промышленным типам и субъектам Российской Федерации (на 1.01.2008 г.)
- Таблица 7. Технические требования к цирконовым концентратам, выпускавшимся на ВГГМК (ОСТ 48-84-74)
- Таблица 8. Технические требования к цирконовым концентратам Обуховского месторождения
- Таблица 9. Производство циркониевых концентратов в СНГ в 1999-2007 гг., и прогноз на 2008 г., тыс. т.
- Таблица 10. Химический состав зернистого цирконового концентрата ВГГМК, %
- Таблица 11. Химический состав порошкообразного цирконового концентрата ВГГМК, %
- Таблица 12. Химический состав бадделеитового концентрата ОАО "Ковдорский ГОК"
- Таблица 13. Показатели производства и реализации бадделеитового концентрата ОАО "Ковдорский ГОК" в 2001-2007 гг.
- Таблица 14. Основные потребители бадделеитового концентрата ОАО "Ковдорский ГОК" в 2000-2007 гг.
- Таблица 15. Экспорт бадделеитового концентрата из России в 2003-2007 гг. по странам, тыс. долл.
- Таблица 16. Российский импорт цирконовых концентратов в 2003-2007 гг. по странам, тыс. т, долл./т
- Таблица 17. Экспорт цирконового концентрата из Украины по странам в 2004-2007 гг., т
- Таблица 18. Импортёры цирконового концентрата, производства ВГГМК в 2006-2007 гг., тыс. т
- Таблица 19. Импорт цирконовых концентратов российскими предприятиями и трейдерами в 2007 г., т
- Таблица 20. Основные покупатели цирконового концентрата (производства ВГГМК) у крупнейшего трейдера ООО "Белхим" в 2007 г., т
- Таблица 21. Динамика среднегодовых цен на цирконовые концентраты производства Вольногорского ГГМК для различных покупателей в России в 2006- 2007 гг., долл/т

- Таблица 22. Разброс цен на цирконовые концентраты производства Вольногорского ГГМК для различных покупателей в России в 2006-2007 гг., долл/т
- Таблица 23 Средние цены на импортный микронизированный цирконовый концентрат от европейских поставщиков в 2006-2007 гг., долл/т
- Таблица 24. Динамика производства и потребления циркониевых концентратов (бадделеитового и цирконового) в 2003-2007 гг., тыс. т
- Таблица 25. Структура видимого потребления циркониевых концентратов (бадделеитового и цирконового) в пересчёте на ZrO_2 в России в 2007 г.
- Таблица 26. Производство керамической облицовочной плитки основными российскими предприятиями в 2005-2007 гг., млн кв. м
- Таблица 27. Закупки цирконсодержащего сырья крупными производителями облицовочной керамической плитки в 2007 г. т

Список рисунков

- Рисунок 1. Динамика мирового производства цирконового концентрата в 1997-2007 гг., тыс. т в год
- Рисунок 2. Крупнейшие мировые производители цирконового концентрата
- Рисунок 3 Структура мирового потребления циркониевых концентратов, %
- Рисунок 4 Динамика мирового потребления циркониевых концентратов в 1995-2007 гг., тыс. т в год
- Рисунок 5. Географическое размещение потребителей циркониевых концентратов (2005 г.)
- Рисунок 6 Динамика цен на цирконовый, ильменитовый и рутиловый концентраты в 2000-2007 гг., долл/т
- Рисунок 7 Расположение основных месторождений руд и россыпей, содержащих цирконий
- Рисунок 8 Динамика экспортных поставок цирконового концентрата из Украины в 2002-2007 гг., тыс. т
- Рисунок 9
- Рисунок 10 Производство бадделеитового концентрата на Ковдорском ГОКе в 1991-2007 гг. и прогноз на 2008 г., тыс. т
- Рисунок 11. Динамика российских экспортных поставок бадделеитового концентрата в 2001-2007 гг. и прогноз на 2008 г., тыс. т
- Рисунок 12. Динамика импортных поставок цирконовых концентратов в Россию в 2001-2007 гг., и прогноз на 2008 г., тыс. т
- Рисунок 13. Соотношение объёмов экспорта и импорта циркониевых концентратов в пересчёте на ZrO_2 в 2001-2007 гг.
- Рисунок 14. Динамика экспортных поставок цирконового концентрата из Украины в 2002-2007 гг., тыс. т
- Рисунок 15 Динамика среднегодовой экспортной цены отгрузки бадделеитового концентрата в 2002-1 п/г 2008 гг., долл/т
- Рисунок 16. Динамика роста выпуска керамической облицовочной плитки в России 2001-2007 гг., млн кв. м
- Рисунок 17. Поставки металлического циркония Чепецкого механического завода в 2003-2007 гг., тыс. т
- Рисунок 18. Динамика производства бакоров на ЩЗЭПО в 2003-2007 гг., тыс. т
- Рисунок 19. Прогноз производства и потребления циркониевых концентратов на среднесрочную перспективу, тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка циркониевого сырья в России и странах СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 5 частей, содержит 85 страниц, в том числе 19 рисунков, 27 таблиц и приложение. Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Росстата, Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ, отраслевой официальной статистики железнодорожных перевозок МПС РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей. В связи с тем, что в России грузоперевозки автотранспортом не подлежат обязательному статистическому учету, в настоящем отчете приводятся только данные о перевозках, осуществляемых железнодорожным транспортом, а также данные некоторых предприятий.

В первой главе отчета приведены сведения о минерально-сырьевой базе циркония и добыче цирконийсодержащих руд за рубежом. Приведены сведения о мировом производстве минеральных концентратов. В главе содержится информация об основных мировых продуцентах, даны кондиции на циркониевые концентраты. Освещены основные области применения циркониевых концентратов, а также мировые цены на этот вид минерального сырья.

Вторая глава отчета посвящена анализу минерально-сырьевой базы и добыче цирконийсодержащих руд в России и СНГ. В данном разделе приведены данные по крупнейшим производителям циркониевых концентратов на Украине и России. Приведены данные по технологии производства и применяемому оборудованию, ассортименте и качеству выпускаемой продукции, объемах производства и планах по развитию предприятий.

Третья глава посвящена анализу внешнеторговых операций России и Украины с циркониевыми концентратами в 2001-2007 гг. Показана динамика экспорта из России бадделеитового концентрата и импорта в Россию цирконового концентрата, объёмы и направления поставок.

В четвёртой главе рассмотрено потребление цирконовых и бадделеитовых концентратов в России. Приведён расчёт потребления цирконийсодержащих концентратов, дана структура их использования, описаны основные области потребления и предприятия-потребители.

В заключительной, пятой, главе отчёта приведён прогноз развития российского рынка циркониевого сырья до 2008 г. Прогноз производства и потребления в России представлен в 2-х вариантах - при оптимистическом и пессимистическом развитии событий на рынке описываемой продукции.

Введение

Цирконий относится к группе редких металлов, хотя по распространенности в земной коре он превосходит многие цветные металлы (медь, цинк, олово и др.).

Известно около 20 циркониевых и цирконийсодержащих минералов, однако промышленное значение имеют только два: силикат циркония - циркон $ZrSiO_4$ (содержит 60-67% ZrO_2) и природный оксид циркония - бадделеит ZrO_2 (содержит 95-97% ZrO_2). На долю первого приходится не менее 97% общего производства циркониевого сырья. Исследуются возможности промышленного использования ещё одного широко распространенного циркониевого минерала – эвдиалита – сложного силиката циркония и редких земель иттриевой подгруппы, содержащего 10-16% ZrO_2 .

Циркон и бадделеит накапливаются в корях выветривания и продуктах их переотложения – россыпях ближнего сноса, тесно ассоциирующих с первичными коренными источниками, и в россыпях дальнего переноса – не имеющих прямой связи с коренными источниками. К числу последних относятся современные и древние россыпи прибрежно-морского типа (пляжные, шельфовые, дюнные и др.), с которыми связаны крупные месторождения циркона (совместно с рутилом, ильменитом, монацитом и другими минералами).

Цирконий практически не образует собственных крупных и богатых месторождений, а заключён в коренных рудах и россыпях вместе с титаном, железом, медью, танталом, ниобием, редкими землями, где является одним из основных или попутным полезным компонентом. Добыча циркония из недр всегда тесно связана с титаном и оценивается по отношению к нему как 1:5.

Мировое производство цирконийсодержащих концентратов превысило 1,4 млн т. Циркониевая продукция включает как природные минеральные концентраты (цирконовые и бадделеитовые), так и продукты их переработки - все они пользуются в мире большим спросом.

подавляющая часть циркониевых концентратов (85-90%) применяется в минеральной форме как сырьё для выпуска высококачественной керамики, глазури, эмалей, при изготовлении плавящих огнеупоров для литейного, стекловаренного и других производств. Лишь 10-15% концентратов идёт на переработку для получения металла, его сплавов, а также для получения гафния. Металлический цирконий, будучи абсолютным «пропускателем» нейтронов, широко используется в качестве оболочек топливных элементов и как конструкционный материал ядерных реакторов в несущих конструкциях активной зоны. Цирконий применяется также и в качестве легирующих добавок для производства спецсталей, в химическом машиностроении, как конструкционный материал в аппаратах, работающих в агрессивных средах,

а так же в других областях техники. Разнообразные соединения циркония используются в производстве различных огнеупоров, керамики, глазури, в спецстёклах, для дубления кож, пропитки тканей и т.п.

Цирконовые концентраты - единственный источник получения гафния, который содержится в них в количестве 0,5-2,0% HfO_2 .

Подавляющий объём производства цирконовых концентратов в СНГ приходится на Украину. Освоенность минерально-сырьевой базы циркония России крайне низкая: в настоящее время разрабатывается только одно Ковдорское месторождение бадделеита. В Российской Федерации производство цирконовых концентратов практически не осуществляется, хотя имеются значительные запасы месторождений.

1. Минерально-сырьевая база циркония и добыча циркониевых руд за рубежом

1.1. Запасы и месторождения циркония

По оценке Геологической службы США (USGS) общие мировые запасы циркония (в пересчёте на ZrO_2) составляют около 34 млн т (без учёта России и стран СНГ). Цирконий в рудах и россыпях представлен в основном цирконом, бадделеитом, калдаситом и эвдиалитом.

Месторождения руд и россыпей, содержащих цирконий, разведаны в Австралии, США, Южно-Африканской Республике, Бразилии, Индии, Китае и других странах, запасы представлены в табл. 1.

Разведанные запасы циркония в мире распределяются следующим образом (в %): Австралия - 45, ЮАР - 21, Бразилия - 7, США - 8, Китай - 5,6, Индия-5,7.

Таблица 1. Мировые запасы циркония по оценке Геологической службы США (без учёта России и стран СНГ)

Страна	Общие запасы, млн т ZrO_2	Выявленные ресурсы (включая запасы), млн т ZrO_2	Среднее содержание ZrO_2 , %
США	3,4	5,3	0,2-0,3
Австралия	9,1	30,0	0,2-1,7
Бразилия	2,2	4,6	0,3-4,7
Китай	0,5*	3,7	0,2-0,3
Индия	3,4	3,8	0,06-0,6
ЮАР	14,0	14,0**	0,3-0,4
Другие страны	0,9	4,1	-
Всего	34	66	-

*По другим данным, КНР располагает разведанными запасами циркона более 2,1 млн. т.

** Включая бадделеит коренного месторождения Палабора.

Источник: USGS

Отличительной чертой структуры мировых запасов является превалирующая доля титано-циркониевых россыпных месторождений. Основные промышленные мировые запасы циркония (свыше 95%) заключены в прибрежно-морских россыпях (ПМР), где циркон находится вместе с титановыми (ильменит, рутил) и редкоземельными минералами. Среднее содержание циркона в песках ПМР варьирует в широких пределах – от сотых долей процента до трёх процентов (редко достигая 8%). Запасы и ресурсы циркона прибрежно-морских россыпей характеризуются крупными масштабами - до нескольких миллионов тонн двуокиси циркония в отдельных месторождениях.

На долю бадделеитсодержащих руд приходится около 5% мировых промышленных запасов циркония. Его запасы исчисляются первыми сотнями тысяч тонн.

Обеспеченность стран-производителей достоверными запасами циркониевого сырья, рассчитанная по уровню действующих мощностей по добыче, в целом превышает 80 лет.

Австралия

Австралия до сих пор остаётся мировым лидером по производству цирконового концентрата, обладая крупнейшими россыпными месторождениями, которые сосредоточены вдоль её западного и восточного побережий, а также на юге Австралии в бассейне реки Муррей.

Россыпи Австралии интенсивно обрабатываются при ежегодной добыче циркона до 500 тыс. т в год. Его общие запасы в этой стране обеспечивают предприятия на 55 лет. Титано–циркониевые россыпи западного побережья Австралии обеспечивают 25% производимого в мире цирконового концентрата. Несмотря на наличие крупных разведанных запасов тяжелых минералов в Австралии интенсивно ведутся геологоразведочные работы с целью поиска новых месторождений.

Южно-Африканская Республика

По данным Геологической службы США, запасы циркона в ЮАР оцениваются в 14 млн т (по последним данным инвентаризации мировых стратегических ресурсов).

Наиболее крупное россыпное месторождение, отработывавшееся с 1977г. – Ричардс-Бей в северной части провинции Наталь на восточном побережье ЮАР. Запасы циркона в нём оценивались почти в 7 млн т при его содержании 6-8 кг/м³. В результате геологоразведочных работ запасы в провинции Наталь были увеличены.

Соединённые Штаты Америки

В США ильменит-рутил-цирконовые россыпи разведаны в штатах Флорида, Джорджия, Вирджиния и Теннесси.

Подтвержденные запасы песков в штате Флорида оцениваются в 20 млн т тяжёлых минералов, из которых циркон составляет 13%, рутил - 11% и ильменит - 40%. В штате Вирджиния запасы отработываемого месторождения составляют 5 млн т тяжелых минералов, из которых 19% циркон. Запасы тяжёлых минералов в штате Теннесси оцениваются в 17,6 млн т.

Китай

Китайские россыпные месторождения, как прибрежно-морские, так и континентальные, обычно имеют небольшие запасы тяжелых минералов (десятки и первые сотни тыс. т циркона), и только в россыпях провинции Гуандонг подтвержденные запасы циркона оцениваются в 1,07 млн т минерала, а обеспеченность ими составляет 30 лет.

Другие страны

Бразилия, Индия играют подчиненную роль по запасам и добыче циркона, хотя некоторые месторождения отличаются высоким содержанием тяжелых минералов (Индия, Шри-Ланка – до 80%) и в том числе циркона. Азиатский циркон характеризуется высокой радиоактивностью.

В Мозамбике (месторождения Мома) общие запасы циркона – 7,8 млн т. Россыпи залегают на поверхности.

В Сенегале в 90-ые годы был выявлен рудный район Гранд-Кот, простирающийся вдоль побережья на 50 км. Выявленные ресурсы рутил-лейкоксен-циркон-ильменитовых песков составляют 800 млн т, содержащих 1,0 млн т циркона.

Значительные ресурсы циркония связаны с эвдиалитовыми рудами. Эвдиалит – сложный минерал, ранее рассматривавшийся только как источник получения циркония (13,7% оксида циркония), содержит 0,3% оксида гафния, 0,8% пятиоксида ниобия, 0,7% тантала и 2,3% суммы редких земель. В связи с этим в мире резко возрос интерес к промышленной оценке эвдиалитовых руд Гренландии и США.

Общие ресурсы циркониевого сырья превышают установленные и перспективные запасы во много раз. Устойчивый спрос на циркониевую продукцию в мире способствует проведению геологоразведочных работ, направленных на выявление новых цирконсодержащих россыпей.

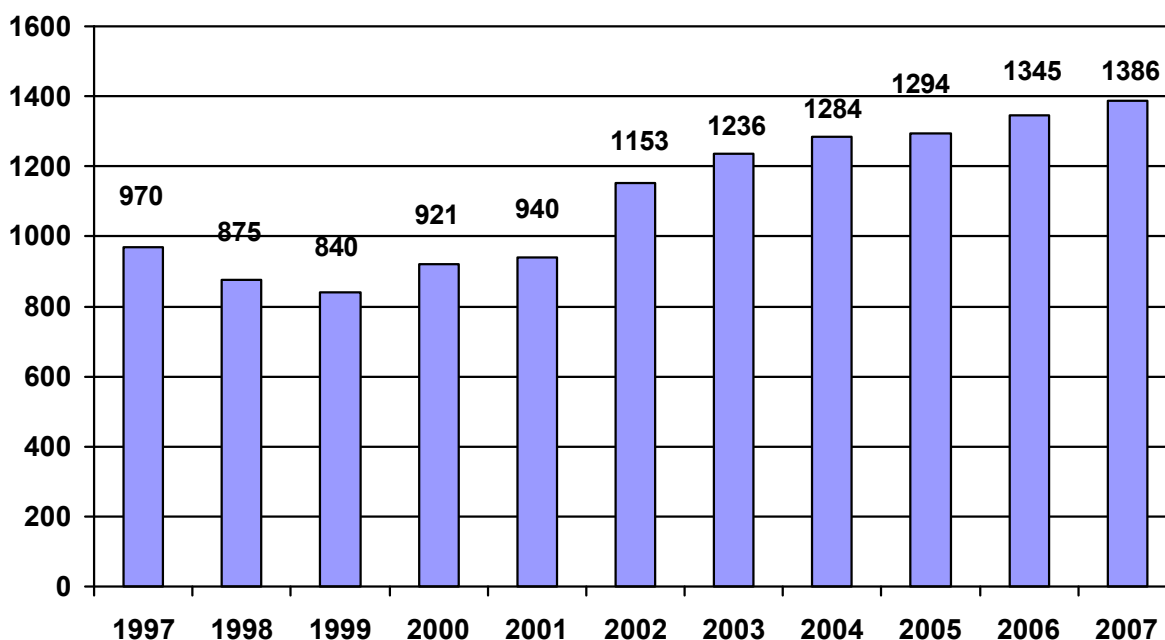
1.2. Мировое производство минеральных концентратов (1997-2007 гг.). Основные компании–производители циркониевого сырья

Цирконовые и бадделеитовые концентраты - основные виды циркониевого минерального сырья. На долю цирконового концентрата приходится более 97% мирового производства циркониевого сырья, на долю бадделеитового - менее 3% .

Циркон добывают преимущественно при разработке ильменит-рутил-цирконовых россыпей, ни одно месторождение в мире не разрабатывается только на циркон. На большинстве титано-цирконовых месторождениях массовая доля цирконового концентрата в стоимости товарной продукции составляет 15-20%. Производство цирконового концентрата во всём мире возрастает и, по оценке «ИнфоМайн», по итогам 2007г. составило около 1,4 млн т. На протяжении последнего десятилетия производство цирконового концентрата росло (за исключением 1998 г., когда из-за кризиса в Азии упал спрос на это сырье). Растущие цены и большая потребность в цирконовом концентрате стимулировали поиски и разведку новых месторождений и их освоение, а также ревизию ранее разведанных месторождений.

Динамика мирового производства цирконовых концентратов приведена на рис. 1.

Рисунок 1. Динамика мирового производства цирконового концентрата в 1997-2007 гг., тыс. т в год



Источник: оценка «ИнфоМайн» данных USGS

Производство цирконового концентрата по странам за последние четыре года приведено в таблице 2.

Таблица 2. Мировое производство цирконового концентрата по странам в 2004-2007 гг., тыс. т

Страны-производители	2004	2005	2006	2007
Австралия	441	426	492	550
Бразилия	26	26	26	28
Китай	140	160	170	170
США	172	164	143	145
Индия	25	27	21	21
ЮАР	368	376	398	405
Украина	35	35	35	35
Другие	77	80	22	32
Итого	1284	1294	1345	1386

Источник: USGS, ИАЦ «Минерал», оценка «ИнфоМайн»\

Основными производителями цирконового концентрата по итогам 2007 г. являются Австралия (38%), ЮАР (28%) и США (14,5%). Резко увеличил производство цирконового концентрата Китай. По данным Minerals Yearbook Китай импортирует коллективные концентраты (циркон-ильменит-рутиловые) из Индонезии, Гамбии, Нигерии, Вьетнама и, вероятно, обогащает на своих доводочных фабриках с получением товарных продуктов. В 2006г. Китай ввёз 352 тыс. т коллективного титано-циркониевого и кондиционного цирконового концентратов.

В течение 2004-2006 гг. мировой рынок циркона был дефицитным, главным образом из-за того, что циркон добывался в основном из титано-циркониевых россыпей, в которых основными промышленными компонентами являются минералы титана, а рынок титанового сырья в эти годы был избыточным, что вынуждало продуцентов сдерживать производство титановых концентратов, отчего сокращался и выпуск попутного циркона.

В 2006-2007 гг. в эксплуатацию введены 6 россыпных месторождений (из них 4 в Австралии) общей проектной мощностью 325 тыс. т в год (табл. 3). И, тем не менее, рост цен на товарные цирконовые концентраты продолжился.

Таблица 3. Предприятия по выпуску цирконового концентрата, введенные в строй в 2006-2008 гг.

Год ввода в строй	Предприятие (проект)	Страна	Компания-владелец	Проектная мощность, тыс.т циркона в год
2006	Пункари (Pooncarie)	Австралия	Bemax Resources Ltd (Австралия)	50
	Тиви-Айлендс (Tiwi Islands)	Австралия	Matilda Minerals Ltd. (Австралия)	14

Год ввода в строй	Предприятие (проект)	Страна	Компания-владелец	Проектная мощность, тыс.т циркона в год
	Бруфут (Brufut)	Гамбия	Carnegie Minerals plc (Великобритания)	20
2007	Дуглас (Douglas)	Австралия	Iluka Resource Ltd. (Австралия)	135
	Миндари (Mindarie)	Австралия	Australian Zircon Ltd. (Австралия)	50
	Мома (Moma)	Мозамбик	Kenmare Resources plc (Ирландия)	56
2008	Гвиндинап (Gwindinup)	Австралия	Bemax Resources Ltd (Австралия)	20
	Сампит (Sampit)	Индонезия	Olympia Resources Ltd. (Австралия)	10
	Бати-Бати (Bati Bati) – ввод планируется во второй половине 2008 г.	Индонезия	Olympia Resources Ltd. (Австралия)	23,6

Источник: Bemax Resources Ltd. Annual Report 2007, Industrial Minerals 2008, Mineral Deposit Ltd. Grande Cote Project. Marketing. 2008

В феврале 2008 г. австралийская компания *Olympia Resources LTD.* начала производство цирконового концентрата на доводочной фабрике Сампит в Индонезии и строит вторую доводочную фабрику Бати-Бати производительностью 23,6 тыс. т циркона в год. Ввести в эксплуатацию вторую фабрику планируется во втором полугодии 2008 г.

Фабрика Сампит при максимальной загрузке её мощностей будет производить ежегодно 10 тыс. т циркона, 650 т ильменита, 400 т рутила, 1000 унций золота. *Olympia Resources* получила множество заказов на высококачественный индонезийский циркон от потенциальных покупателей из Китая, Юго-Восточной Азии, Европы и Южной Америки. В настоящее время компания закупает черновой ильменит-рутил-цирконовый концентрат у старателей провинции Центральный Калимантан. Фабрика находится вблизи районов кустарной добычи циркона. Пока компания не наладила выпуск собственного чернового концентрата. Проводимые компанией *Olympia Resources* геологоразведочные изыскания нацелены на обнаружение крупного месторождения и создание на о. Калимантан крупного рудника и фабрики первичного обогащения, которая будет поставлять черновой концентрат на обе доводочные фабрики.

Калимантан является крупнейшим поставщиком циркона в Китай, в основном от кустарных старателей, промывающих хвосты на старых золотых рудниках. Россыпи Калимантана характеризуются высокими концентрациями циркона. Обычно в черновых коллективных концентратах содержится 75-80% циркона. Циркон очень чистый, с низким содержанием железа и может быть отнесен к высшему сорту. *Olympia Resources*

рассчитывает выявить как минимум 1 млн т ресурсов циркона на Калимантане.

В середине февраля 2008 г. австралийская компания *Bemax Resources* открыла на юге штата Западная Австралия новую фабрику первичного обогащения, которая будет перерабатывать пески мелких месторождений (проектная мощность 20 тыс. т в год цирконового концентрата).

В то же время судьба некоторых титано-циркониевых проектов не столь удачна. Так в Гамбии в январе 2008 г. прерваны работы на уже действующем руднике Бруфут компании *Carnegie Minerals*, которую гамбийское правительство обвинило в незаконном экспорте титана, железной руды и урана в составе продаваемого за рубеж рутил-цирконового концентрата и лишило горной лицензии.

С 2006 г. остановлены работы по строительству канадской компанией *Tiomin Resources Inc.* рудника на титано-цирконовом месторождении Квале в Кении (причина – кенийское правительство не может завершить бюрократические процедуры, выполнения которых требуют иностранные кредиторы для предоставления кредита).

В 2009 г. предполагается ввод в эксплуатацию еще 4 предприятий на россыпях в Австралии и двух – в Африке. Общая проектная мощность новых предприятий составит 363 тыс. т в год по цирконовому концентрату.

Таким образом, за 2008-2009 г. (при условии реализации проектов) производство цирконовых концентратов может возрасти на 742 тыс. т в год, что составляет 53% от уровня 2006 г. Такой массивный прирост мощностей по мнению некоторых аналитических агентств приведет к возникновению избытка цирконового концентрата на мировом рынке. В августе 2007 г. агентство *Roskill Information Services* прогнозировало возникновение в 2009 г. избытка цирконового концентрата примерно в 400 тыс. т и снижение к 2011 г. цен на него до 450 долл/т.

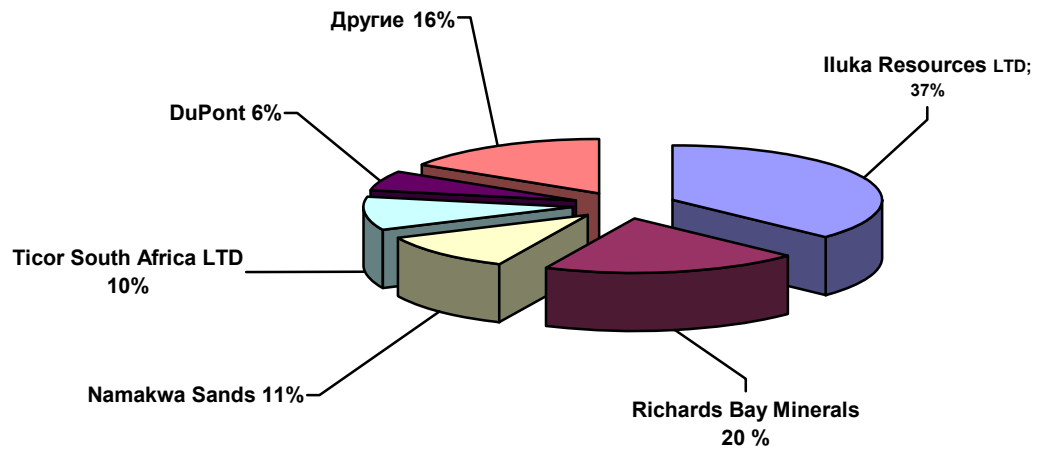
Однако уже в середине 2008 г. появляются прогнозы гораздо более высоких, чем предполагалось ранее, темпов роста мирового спроса на циркон. По данным аналитической компании *Global Industry Analysts Inc.*, в 2012 г. мировое потребление циркона достигнет 2 млн т против 1345 тыс. т в 2006 г., что соответствует годовому росту в среднем на 6,5%.

Крупнейшей компанией по добыче и обогащению титано-циркониевых россыпей является *Iluka Resources LTD*. Компания разрабатывает россыпи Западной Австралии, США (штаты Флорида, Джорджия и Вирджиния), Индонезии и других. Её доля составляет 37% (рис. 2).

Компания *Richards Bay Minerals* отработывает пески восточного побережья ЮАР в провинции Наталь. *Namakwa Sands* (ЮАР) ведёт разработку месторождения Бранд-Си Баай на западе Капской провинции на Атлантическом побережье ЮАР, владеет запасами в 500 млн т песков, обеспеченность которыми предприятий составляет 35 лет. Одно из перспективных месторождений – Хиллендейл. Американская фирма DuPont

de Nemours and Co Inc. ведет добычу из россыпей Хайленд и Максвил в штате Флорида.

Рисунок 2. Крупнейшие мировые производители цирконового концентрата



Источник: ФГУП «ВИМС»

1.3. Кондиции на цирконовые концентраты основных мировых производителей

К качеству циркониевых концентратов предъявляются высокие требования, причём эти требования зависят от области применения. Промышленность использует два вида циркониевых концентратов - цирконовый и бадделеитовый.

Практически и цирконовый и бадделеитовый концентраты должны быть близки к мономинеральным продуктам и содержать двуокиси циркония: цирконовый – 60-67%, бадделеитовый - 96-98%. 85-90% цирконовых концентратов используется в натуральном виде для производства керамики, глазури, литейных смесей, огнеупоров, абразивов, химических соединений. Для этих целей концентрат должен обладать минимальной радиоактивностью - не более 0.05% U+Th (или 0,18% по ториевому эквиваленту $Th_{экв}$) по мировым требованиям, и содержать низкие количества вредных примесей: оксида титана, оксида железа, силикатов и оксида алюминия (таблица 4).

При использовании циркониевых концентратов при переработке на металл и диоксид - требования по содержанию радиоактивных и вредных примесей могут быть снижены (по договорённости с потребителем).

Качество товарных цирконовых концентратов, выпускаемых ведущими зарубежными фирмами, отражено в табл. 4. Из данных таблицы видно, что качество цирконовых концентратов достаточно высоко: они практически мономинеральны, содержат не менее 65% основного компонента – диоксида циркония и минимальное количество примесей титана (не более 0,1-0,5% TiO_2) и железа (0,05-0,4% Fe_2O_3) Радиоактивность цирконовых концентратов основных мировых производителей заявлена на уровне U+Th=0,035-0,045% (или менее 0,18% по ториевому эквиваленту $Th_{экв}$). Это заметно выше норм, принятых в странах СНГ (0,1% $Th_{экв}$).

Общие критерии оценки цирконовых концентратов высшего качества таковы:

- диоксида циркония – выше 65%
- Fe_2O_3 - менее 0,1%
- оксида титана – менее 0,2%
- оксида алюминия – менее 1,2%
- уран+торий (U+Th) – менее 0,04%

Концентрат должен быть порошкообразным (т.е. измельчен до крупности менее 5 микрон). На мировом рынке цирконовые концентраты такого качества ценятся высоко: они могут применяться в любых сферах производства, особенно в емких и перспективных отраслях – получение белой бытовой и санитарной керамики, глазури и т.п.

**Таблица 4 Качество цирконовых концентратов, выпускаемых
зарубежными фирмами**

Страна	Фирма	Сорт	Содержание компонентов, масс. %					
			ZrO ₂ , не менее	TiO ₂ , не более	Fe ₂ O ₃ не более	Al ₂ O ₃ , не более	SiO ₂ , не более	U+Th не более
Восточная Австралия	GRL	Premium	66,4	0,11	0,055	0,20	33,2	0,044
		Standard	66,1	0,24	0,15	н/а	32,7	0,045
	MDL	Ceramic	66,35	0,09	0,04	0,3	32,5	0,037
		Premium	66,2	0,09	0,04	0,3	32,5	0,037
Западная Австралия	Cable	Premium	65,8	0,12	0,06	0,80	32,5	0,045
		Standard	65,5	0,20	0,15	1,00	32,9	0,045
США	RGC	Ceramic	66,4	0,13	0,04	0,35	32,6	0,035
		Standard	65,0	0,30	0,20	н/а	н/а	0,045
	Du Pont	Premium	66,7	0,13	0,03	0,3	н/а	0,035
		Standard	65,9	0,25	0,04	1,3	н/а	0,035
		Zircon T	65,2	1,20	0,20	1,0	н/а	н/а
		Zircore	40,0	н/а	н/а	23,0	3,0	н/а
ЮАР	Richard Bay Minerals	Premium	65,9	0,12	0,08	0,14	32,0	0,045
		Standard	65,5	0,25	0,12	0,25	32,5	0,045
		Refrachiny	65,00	0,50	0,25	н/а	32,5	0,045
Индия	Indian Rare Earths	OR	65,00	0,30	0,40	н/а	31,5	0,045
		МК	65,3	0,30	0,09	1,20	32,4	0,045
		Q	56,1	0,30	0,10	1,4	32,4	0,045
Таиланд	Sakoni		66,25	0,15	0,075	н/а	31,23	0,045

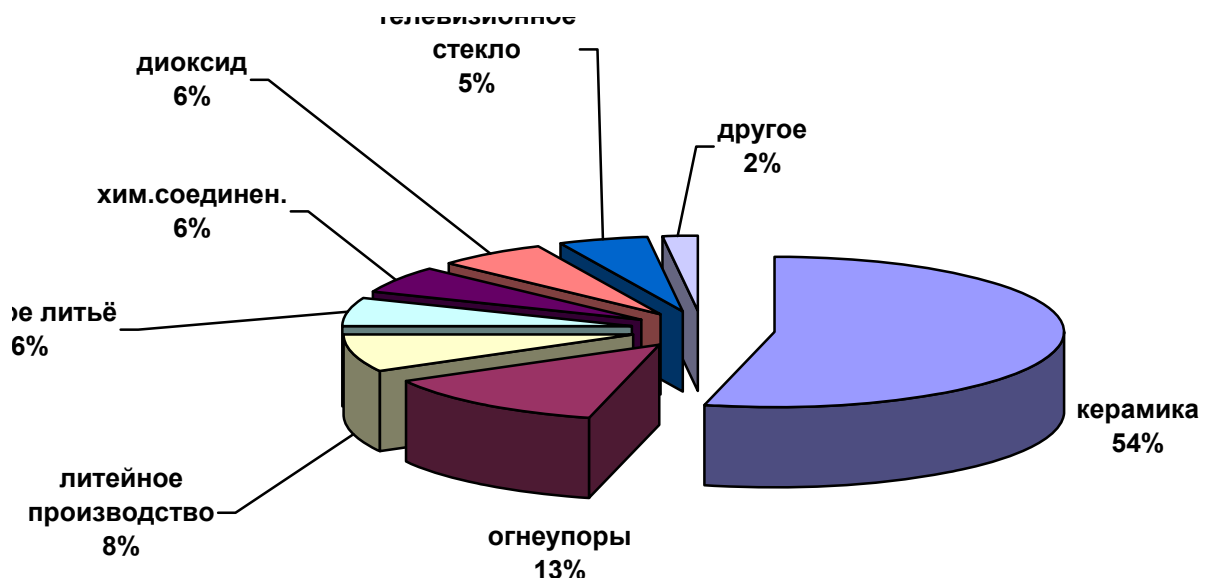
Источник: USGS, ФГУП «ВИМС»

1.4. Основные области применения циркониевых концентратов и других видов циркониевой продукции

85-90% производимого циркониевого сырья используются в минеральной форме в виде циркона или бадделеита, 10-15 % приходится на производство диоксида циркония, различных соединений и металлического циркония.

Структура мирового потребления циркониевых концентратов в 2005 г. показана на рис. 3.

Рисунок 3 Структура мирового потребления циркониевых концентратов, %



Источник: USGS, ФГУП «ВИМС»

Производство строительной керамики – самый активно развивающийся рынок циркона. Циркон необходим для изготовления глазурей, покрытий и эмалей для облицовочной плитки и санитарной керамики, а также черепицы. Прозрачные глазури не могут скрывать серый или желтоватый тон черепки, а также наличие в черепке мушек и пятен. Все эти дефекты становятся незаметными при глазуровании глухими глазуриями. При использовании красных глин потребность в заглушивающих покрытиях, основой которой является циркон, возрастает.

Циркон используется и как добавка в керамические стёкла, из которых производится жаропрочная посуда.