

ТУГАНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ – ПЕРВЕНЕЦ ПРОМЫШЛЕННОЙ
РАЗРАБОТКИ ТИТАНОЦИРКОНИЕВЫХ
РОССЫПЕЙ РОССИИ



Общие сведения

Основным источником минерального сырья для производства титана и циркония в мире служат прибрежно-морские россыпи с комплексными титан-циркониевыми рудами. На сегодняшний день в России промышленно не обрабатывается ни одно из россыпных месторождений, учтенных Государственным балансом титана и циркония.

Титановое и циркониевое сырье полностью поступает в Россию по импорту, поэтому организация национального крупнотоннажного добывающего производства ильменитового, рутилового и циркониевого концентрата весьма актуальна.

В Томской области завершается подготовка к промышленному освоению Туганского месторождения, которое относится к промышленному типу ископаемых титаноциркониевых (циркон-рутил-лейкоксен-ильменитовых) россыпей. Его разработка способна в значительной степени снизить дефицит в титано-циркониевой продукции.

Месторождение открыто в 50-х годах, его запасы утверждались ГКЗ четырежды, последний раз в 2019 г.

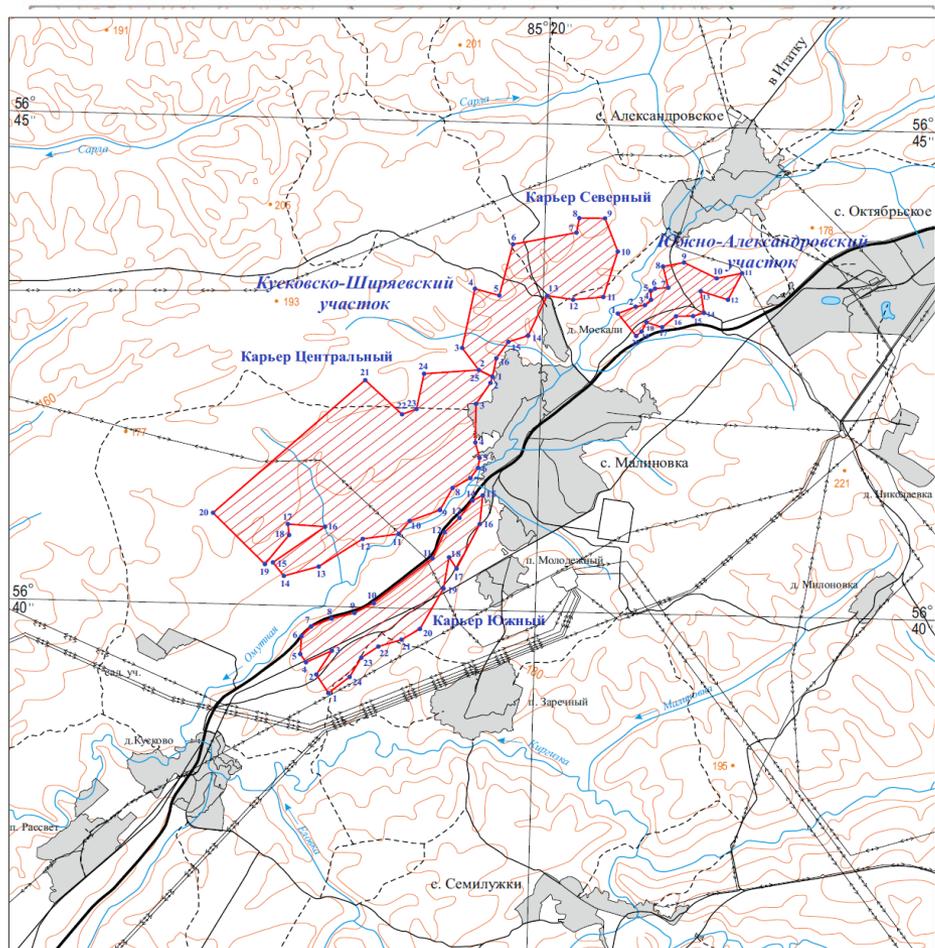
Основными полезными компонентами в составе продуктивных «рудных» песков являются: циркон, ильменит, рутил, лейкоксен; диоксид титана (TiO_2) и диоксид циркония (ZrO_2).

Промышленная ценность россыпи определяется также нерудной составляющей – кварцевым песком, получаемым в процессе обогащения рудных песков. По своим запасам месторождение является крупнейшим в России потенциальным источником кварцевых песков для стекольной промышленности. В породах вскрыши подсчитаны запасы кремнистых песчаников (для производства щебня).

Доля Туганского месторождения на 01.01.2020 г. в балансовых запасах ZrO_2 РФ – 8,6%, доля в балансовых запасах TiO_2 РФ – 0,4%.

Расположено месторождение в районе с развитой инфраструктурой, железнодорожными путями, автомобильными дорогами, линиями электропередачи.

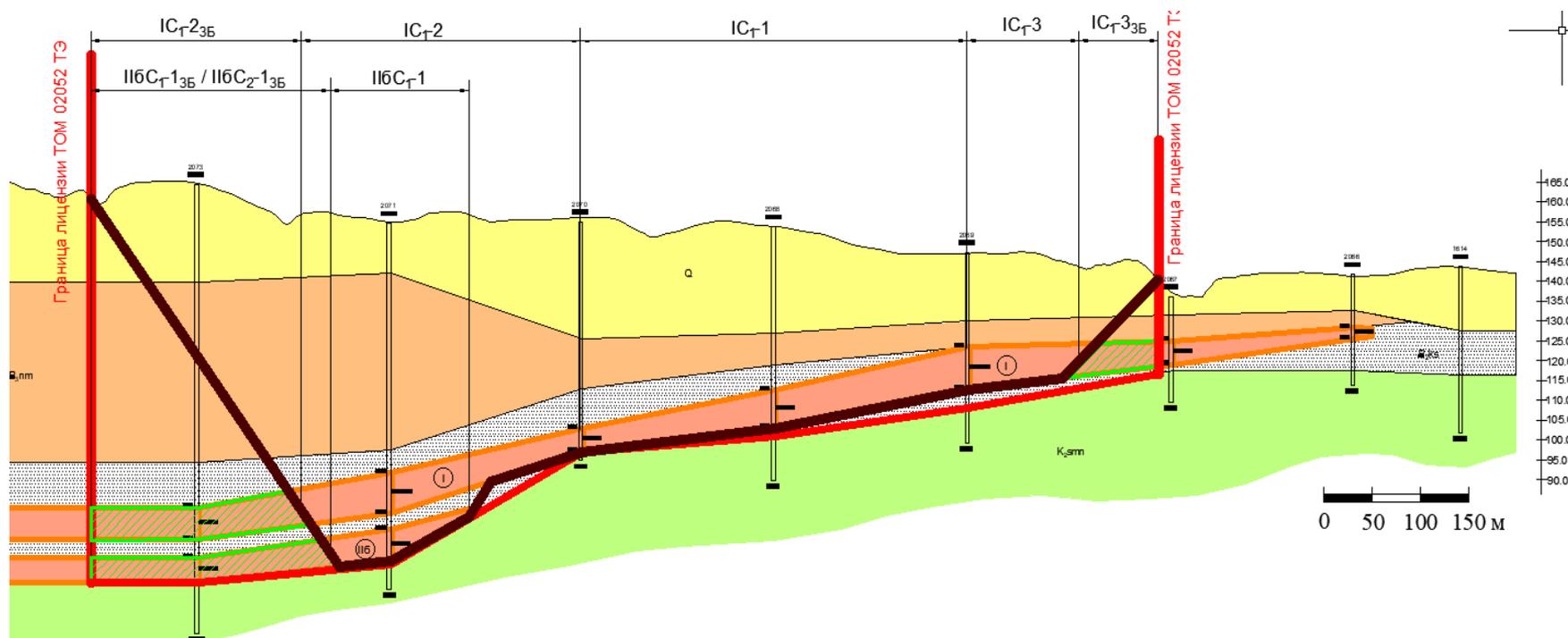
Обзорная схема участков распределенного фонда недр Туганского месторождения (лицензия ТОМ 02052 ТЭ)



Лицензия ТОМ 02052 ТЭ на добычу рудных песков и попутных компонентов на Южно - Александровском и Кусковско-Ширяевском участках Туганского месторождения выдана Акционерному обществу «Туганский горно-обогатительный комбинат «Ильменит»

Геологическое строение месторождения

Геологический разрез по линии 31 (Кусковско-Ширяевский участок)



Погребенные россыпи, обогащенные цирконом, ильменитом, лейкоксеном и рутилом, залегают в прибрежно-морских эоценовых песках кусковской свиты платформенного чехла юго-восточной окраины Западно-Сибирской плиты.

Рудные пески основного по запасам Кусковско-Ширяевского участка включают три рудных пласта средней мощностью 7-8 м. Мощность вскрыши от 6 м до 98 м, в среднем 39 м.

Россыпь Южно-Александровского участка представлена одним пластом мощностью от 2 до 14 м, в среднем – 7 м. Средняя мощность вскрыши 5 м.

Сырьевая база Туганского месторождения

Запасы рудных песков

Запасы рудных песков, основных и попутных компонентов Туганского месторождения утверждены протоколом ГКЗ №5864 от 17.05.2019 г. в границах лицензии ТОМ 02052ТЭ по состоянию на 01.01.2019 г.

Балансовые запасы	Запасы рудных песков, млн. куб. м	Запасы полезных компонентов в рудных песках, тыс. т						Запасы песчаников в породах вскрыши, млн. куб. м
		ильмени т	рутил + лейкоксен	циркон	TiO ₂	ZrO ₂	кварцевые пески, получаемые при обогащении	
Кусковско-Ширяевский участок								
категории В+С ₁	124,6	3 401	549	1 455	2 390	960	162 491	8,2
категории С ₂	-	-	-	-	-	-	-	8,8
категории В+С ₁ +С ₂	124,6	3 401	549	1 455	2 390	960	162 491	17
Южно-Александровский участок								
категории В+С ₁	7	214	39	71	159	47	9 171	-
Всего по месторождению								
категории В+С ₁	131,6	3 615	588	1 526	2 550	1 007	171 662	8,2
категории С ₂	-	-	-	-	-	-	-	8,8
категории В+С ₁ +С ₂	131,6	3 615	588	1 526	2 550	1 007	171 662	17

Сырьевая база Туганского месторождения

Минеральный состав рудных песков

Средний минеральный состав песков	Среднее содержание основных ценных минералов
• кварц – 75 %,	• ильменит – 1,65 %
• полевые шпаты – 1,2 %	• циркон – 0,68 %
• каолин – 20,4 %	• лейкоксен – 0,24 %
• прочие минералы – 3,4 %	• рутил – 0,035 %,
• в том числе рудные 1,5-3,4 %	• монацит – 0,05

По составу рудные пески каолиново-кварцевые тонко - и мелкозернистые, обогащены тяжелыми минералами, среди которых преобладают ильменит, циркон, лейкоксен и рутил.

В рудных песках подсчитаны запасы основных рудных компонентов: циркона, ильменита, рутила + лейкоксена; диоксида титана, связанного с ильменитом, рутилом и лейкоксеном; диоксида циркония, связанного с цирконом, а также запасы нерудных компонентов: кварцевого песка.

Средние содержания рудных минералов в песках: ильменита 27,5 кг/м³, рутила + лейкоксена 4,5 кг/м³, циркона 11,6 кг/м³. Средние содержания в песках TiO₂ - 19,4 кг/м³ и ZrO₂ - 7,7 кг/м³.

Сырьевая база месторождения обеспечивает деятельность ГОКа на 43-45 лет, при годовой производительности по добыче и переработке рудных песков 3 млн. м³.

Месторождение имеет потенциал для увеличения сырьевой базы извлекаемых запасов за счет переоценки забалансовых запасов и постановки разведочных работ на площади прилегающей Восточно-Георгиевской россыпи с прогнозными ресурсами рудных песков кат. P₂ - 1636 млн. м³.

В целом, Томская область обладает самыми крупными балансовыми запасами диоксида циркония в россыпях России: здесь в Туганском и Георгиевском месторождениях (туганский россыпной узел) заключено 1,42 млн. т диоксида циркония и 4,12 млн. т диоксида титана.

Опытно-промышленная разработка рудных песков Южно-Александровского участка

С 2005 по 2016 гг. компания выполняла опытно-промышленную разработку рудных песков Южно - Александровского участка. На обогатительной фабрике было переработано 271 тыс.м³ песков по гравитационно-электромагнитной схеме обогащения с получением товарных и попутных продуктов:

- ильменитовый концентрат (TiO₂ - 58%) (реализовывался для производства электродов);
- цирконовый концентрат (ZrO₂ – 61,4%) (для огнеупоров, антипригарных покрытий, в литейной промышленности);
- кварцевые пески для стекольной промышленности марки ВС-050-1 (производство стеклотары);
- кварцевые пески фракционированные для строительных работ, литейного производства;
- каолин (низкого качества – в хвостохранилище).

Объемы реализации ильменитового и цирконового концентратов (т) за период опытно-промышленной разработки месторождения (2007-2016 гг.)

Концентрат	Годы										Всего
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
ильменитовый	336	443	272	332	936	595	518	79	97	2	4301
цирконовый	52	46	154	190	155	126	135	70	86	2	1267

Продукция опробована ПАО «ВСМПО-АВИСМА» (ильменитовый концентрат для производства титановой губки), АО «Чепецкий механический завод» (цирконовый концентрат для производства циркония) (входит в структуру ГК «Росатом»), другими ключевыми потребителями, которые дали положительные заключения о качестве сырья и подтвердили готовность использовать его в серийном производстве.

Текущий статус и перспективы освоения месторождения:

Схема генерального плана Туганского ГОК



Текущий статус и перспективы освоения месторождения:

Стратегия освоения месторождения предусматривает разработку запасов восемью карьерами в два этапа: 1-й этап (с 2022 по 2042 г.) – отработка запасов Южно-Александровского участка (5,3% балансовых запасов месторождения) с производственной мощностью по переработке 575 тыс. т./год рудных песков на ГОК-1 (с. Октябрьское);

2-й этап (после 2025 г.) - освоение Кусковско-Ширяевского участка (94,7% запасов месторождения) с производственной мощностью переработки до 2,3 млн. т./год рудных песков на фабрике ГОК-2 на борту карьера «Центральный».

Объем капитальных затрат первого этапа Проекта оценивается в 3,8 млрд. руб. (с НДС)



Текущий статус и перспективы освоения месторождения:

ЦКР-ТПИ Роснедра согласован технический проект первого этапа разработки запасов Южно-Александровского участка и технологическая схема переработки рудных песков, получена необходимая ИРД по всем объектам Проекта

#	Направление работ	12.18	12.19	12.20	11.21
1	ТЭО постоянных разведочных кондиций и подсчет запасов				
2	Земельные участки				
3	Исходно-разрешительная документация для проектирования и экспертизы (ОФ, карьер, ТЛТ)				
4	Изыскания (инж.-геодез., инж.-геолог., инж.-гидрометеорол., инж.-эколог.)				
5	Основные технические решения				
6	Согласования и экспертизы				
7	Проектная документация				
8	Перенос питьевого водоснабжения с. Октябрьское из СЗЗ ОФ "Ильменит"				
9	Разрешения на строительство				
10	Рабочая документация				
11	Строительно-монтажные работы				
12	Закупка основного технологического оборудования				

Текущий статус и перспективы освоения месторождения

Проектные показатели первой очереди Проекта

Материал	Выход, %	Количество, тонн/год
Цирконовый концентрат	0,64	3 680
Рутил-лейкоксеновый концентрат	0,14	805
Ильменитовый концентрат	1,98	11 385
Песок стекольный ВС-050-1, С-070-1, ВС-030-В	54,74	314 755
Песок фракционированный	10,34	59 455
Объединенные хвосты ОФ	32,16	184 920
Итого	100,00	575 000

Товарной продукцией являются концентраты: ильменитовый, рутил-лейкоксеновый и цирконовый, а также кварцевые стекольные и фракционированные пески.

Ильменитовый концентрат (TiO_2 - 59,2%) предназначен для производства сварочных электродов, ферротитана, пигментного диоксида титана, титановой губки, металла и др. **Рутил-лейкоксеновый концентрат** (TiO_2 - 89,9%) - для производства сварочных электродов, пористой керамики, ферросплавов, ферротитана, лигатуры для чугуна и др. **Цирконовый концентрат** (ZrO_2 - 66,2%) - для производства огнеупорных изделий, керамики, металлического циркония, ферросплавов и лигатур с цирконием и др.

Доля востребованной нерудной продукции может составлять до половины выручки предприятия.

В настоящее время с участием ГК «Росатом» в промышленной зоне АО «СХК» ЗАТО Северск Томской области осуществляется строительство производства по переработке ильменитового концентрата на основе фторидной технологии. Основным поставщиком концентрата может стать Туганский ГОК, что существенно повысит конкурентоспособность продукции комбината. Технология позволяет получать пигментный диоксид титана TiO_2 для производства лакокрасочных материалов и др., химически чистый диоксид кремния SiO_2 для использования в электронике и красный пигмент Fe_2O_3 .

Текущий статус и перспективы освоения месторождения:

По состоянию на текущую дату завершены основные строительно-монтажные работы по Проекту. Плановая дата запуска фабрики – декабрь 2021.



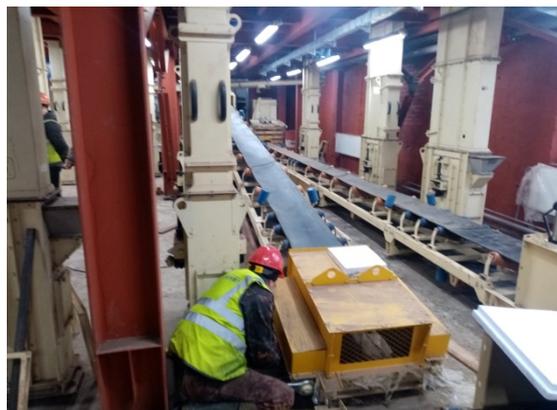
Участок сгущения и фильтрации хвостов. Октябрь 2021г.



Склад готовой продукции в МКР. Октябрь 2021г.



Металлические конструкции отопляемой галереи. Октябрь 2021г.



Конвейерные ленты. Октябрь 2021г.



Упаковочное отделение продукции в МКР. Октябрь 2021г.



Благоустройство Обоганительной фабрики. Октябрь 2021г.

Текущий статус и перспективы освоения месторождения:

Всё основное технологическое оборудование поставлено на площадку, осуществляется шеф-монтаж и пуско-наладка оборудования.



Гидроциклоны от Multotec Process Equipment. Март 2021г.



Струйный зумпф от IHC Mining (Нидерланды). Апрель 2021г.



«Очистные сооружения бытовых стоков ЛОС-Р-45» от ООО «АИС». Июнь 2021г.



Производственно-противопожарные резервуары. Август 2021г.



Монтаж силосов. Август 2021г



Оборудование – «Фильтр - прессы» от ООО «КФЛ». Октябрь 2021г.

Текущий статус и перспективы освоения месторождения



Промышленная площадка обогатительной фабрики в с. Октябрьское

Текущий статус и перспективы освоения месторождения

Потенциал ресурсов Туганского ГОКа позволит компании при запуске всех очередей освоения месторождения занять на рынке России позиции одного из крупных поставщиков продуктов обогащения минеральных песков с рыночной долей до 100% по цирконовому концентрату и до 15-20% по ильменитовому концентрату, став, также, крупнейшим в Сибири поставщиком стекольных песков с перспективой наращивания сырьевой базы, объемов продукции и экспорта цирконового концентрата.

Производственная мощность предприятия на 2-м этапе освоения будет определяться с позиции максимального соответствия качества и количества производимой продукции потребности отечественных потребителей.

Объем производства товарных концентратов на первом и втором этапах освоения Туганского месторождения и доля их рынка в России

Концентраты	Объем рынка РФ, тыс.т (среднее значение за 2017-2020)	1-й этап. Производит. ГОК-1 575 тыс. т/год		2-й этап Производит. ГОК-2 2300 тыс. т/год	
		Объем производства, тыс. т	Доля рынка РФ, %	Объем производства, тыс.т	Доля рынка РФ, %
Ильменитовый	257	11,5	4%	45,5	18%
Цирконовый	9,5	3,7	39%	14,7	155%
Рутил-лейкоксеновый	6,5	0,8	12%	3,2	49%

Объем мирового производства титансодержащих концентратов в 2020 году*

*Согласно данным U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2021

8 200

ТЫС. ТОНН

Ключевые потребители титансодержащих концентратов в России

ВСМПО «АВИСМА»

120 ТЫС. ТОНН

КРЫМСКИЙ ТИТАН

180 ТЫС. ТОНН

Потребности Российского рынка титансодержащих концентратов на **100%** обеспечивается за счёт импорта

Показатель (тонн)	Объем переработки ТГОК «Ильменит»		
	0,575 млн. тонн	2,3 млн. тонн	6,9 млн. тонн
Ильменитовый концентрат	11 385	45 540	136 620
Рутитовый концентрат	780	3 120	9 360
Доля рынка РФ	5%	20%	59%

С 2014 года доля импорта в РФ из Украины снизилась на 15%. Цены на титансодержащие концентраты в РФ выросли в связи с ростом логистических затрат.

КАНАДА
ПРОИЗВОДСТВО
680 ТЫС.ТОНН

США
ПРОИЗВОДСТВО
100 ТЫС.ТОНН

БРАЗИЛИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
25 ТЫС.ТОНН

СЕНЕГАЛ
ПРОИЗВОДСТВО
310 ТЫС.ТОНН

МОЗАМБИК
ПРОИЗВОДСТВО
600 ТЫС.ТОНН

ЮАР
ПРОИЗВОДСТВО
1 200 ТЫС.ТОНН

УКРАИНА
ПРОИЗВОДСТВО
564 ТЫС.ТОНН

ИНДИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
160 ТЫС.ТОНН

МАДАГАСКАР
ПРОИЗВОДСТВО
300 ТЫС.ТОНН

КЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
190 ТЫС.ТОНН

РОССИЯ
ИМПОРТ
>250 ТЫС.ТОНН

КИТАЙ
ПРОИЗВОДСТВО
2 300 ТЫС.ТОНН

ВЬЕТНАМ
ПРОИЗВОДСТВО
160 ТЫС.ТОНН

АВСТРАЛИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
1 000 ТЫС.ТОНН

Объем мирового производства цирконовых концентратов в 2020 году*

*Согласно данным U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2021

1 400 ТЫС. ТОНН

Ключевые потребители цирконового концентрата в России

ЧЕПЕЦКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД	2 ТЫС. ТОНН
УРАЛХИМПЛАСТ	3 ТЫС. ТОНН
ПОДОЛЬСКИЕ ОГНЕУПОРЫ	0,8 ТЫС. ТОНН
КЕРАМА МАРАЦЦИ	1,5 ТЫС. ТОНН

РОССИЯ
ИМПОРТ
9,5 ТЫС. ТОНН

УКРАИНА
ПРОИЗВОДСТВО
<25 ТЫС. ТОНН

КИТАЙ
ПРОИЗВОДСТВО
140 ТЫС. ТОНН

ИНДОНЕЗИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
60 ТЫС. ТОНН

АВСТРАЛИЯ
ПРОИЗВОДСТВО
480 ТЫС. ТОНН

МОЗАМБИК
ПРОИЗВОДСТВО
125 ТЫС. ТОНН

ЮАР
ПРОИЗВОДСТВО
320 ТЫС. ТОНН

США
ПРОИЗВОДСТВО
<100 ТЫС. ТОНН

Дальнейшее развитие

АО «ТГОК «Ильменит» позволит:

- снизить зависимость России от импорта цирконовых концентратов
- занять место в десятке крупнейших стран-экспортеров цирконовых концентратов

Показатель (тонн)	Объем переработки ТГОК «Ильменит»		
	0,575 млн. тонн	2,3 млн. тонн	6,9 млн. тонн
Цирконовый концентрат	3 680	14 720	44 160
Доля рынка РФ	39%	155%	465%
Доля рынка в мире	0,3%	1%	3%

Запуск Туганского ГОК – создаст сырьевую базу для эффективного развития переработки РЗМ в России

Спасибо за внимание!

Добро пожаловать на Туганский ГОК!