

# SCANDIUM

---

Александр Кражда

15507

# СКАНДИЙ



Тортвейтит  $(\text{Sc}, \text{Y})_2 \text{Si}_2\text{O}_7$



Кольбекит  $\text{Sc}[\text{PO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



$\text{CaScSi}_3\text{O}_8(\text{OH})$



Джервисит  $\text{NaScSi}_2\text{O}_6$



## Основные руды-носители и масса выделяемого из них попутного скандия:

- Бокситы — 71 млн тонн переработки в год, содержат попутный скандий в объёме 710—1420 тонн;
- Урановые руды — 50 млн тонн в год, попутный скандий 50—500 тонн в год;
- Ильмениты — 2 млн тонн в год, попутный скандий 20—40 тонн в год;
- Вольфрамиты — попутный скандий около 30—70 тонн в год;
- Касситериты — 200 тысяч тонн в год, попутный скандий 20—25 тонн в год;
- Цирконы — 100 тысяч тонн в год, попутный скандий 5—12 тонн в год.

## Характеристики технологии извлечения скандия сернокислотным методом из отходов мокрой магнитной сепарации титаномагнетитов:



- Степень извлечения скандия из исходного сырья: **70-85% масс.**
- Высокая чистота продукции (порошка оксида скандия): **99,9-99,99% масс.**
- Низкая себестоимость извлечения оксида скандия: **менее 1 000 USD/кг.**
- Высокая рентабельность производства. Рыночная цена оксида скандия 99,9% составляет: **более 3 000 - 3 600 USD/кг.**

**«Красные шламы» - отходы переработки бокситов при производстве алюминия**  
Содержание скандия в "красных шламах": 90-130 г/т (0,009-0,013% масс.).

**Характеристики извлечения скандия**  
Степень извлечения скандия из сырья: **60-70 % масс.**  
Высокая чистота продукции (порошка оксида скандия): **99,9-99,99% масс.**  
Низкая себестоимость извлечения оксида скандия: **менее 1 000 USD/кг.**



Цены на скандий и его соединения			
	2002 г.	2006 г.	2007 г.
<b>Оксид скандия (\$/кг)</b>			
99,0%	700	700	700
99,9%	2000	1400	1400
99,99%	2500	1450	1620
99,999%	3200	1500	2540
<b>Металлический скандий (\$/г)</b>			
Дистиллят дендритической структуры, 99,9%	178	208	208
Слитки, 99,9%	198	131	131
<b>Соли скандия (\$/г)</b>			
Ацетат, 99,99% <sup>1)</sup>	65,4	74,0	74,0
Хлорид, 99,9% <sup>1)</sup>	40,8	48,7	48,7
Фторид, 99,9% <sup>1)</sup>	173,0	193,8	193,8
Йодид, 99,999% <sup>2)</sup>	156	174	174,0
Скандий-алюминиевые сплавы (\$/г) <sup>3)</sup>	-	-	74,0

<sup>1)</sup> В форме кристаллов или кристаллических агрегатов  
<sup>2)</sup> В форме сверхсухого порошка  
<sup>3)</sup> Сплавы "Standard Materials Corp" с содержанием скандия 2%

*Источник: USGS*

Scandium  
metal  
99.9%      18,000.00      US\$/kg

Scandium  
Oxide ≥  
99.95%      7,200.00      US\$/kg

**Пик цен был в 2011 году – тогда 1 кг 99,5% оксида скандия стоил \$5650.  
В 2012 - 4350 \$ за кг.**

**Сейчас цена находится в районе \$3,6 тыс.**

**По прогнозам, с 2019 года ожидается стабилизация на уровне \$3 тыс. за 1 кг.**

**Цена металлического скандия значительно (раза в 3 выше)**

**Сегодня цена металл скандия 25620\$ за килограмм.**

## Производство и потребление скандия:

В 1988 году производство оксида скандия в мире составило:

Китай — 50—60 кг/год.

Франция — 100 кг/год.

Норвегия — 120 кг/год.

США — 500 кг/год.

Япония — более 30 кг/год.

Казахстан — более 700 кг/год.

Украина — более 610 кг/год.

Россия — более 958 кг/год.

# Схема размещения основных скандийсодержащих месторождений стран СНГ

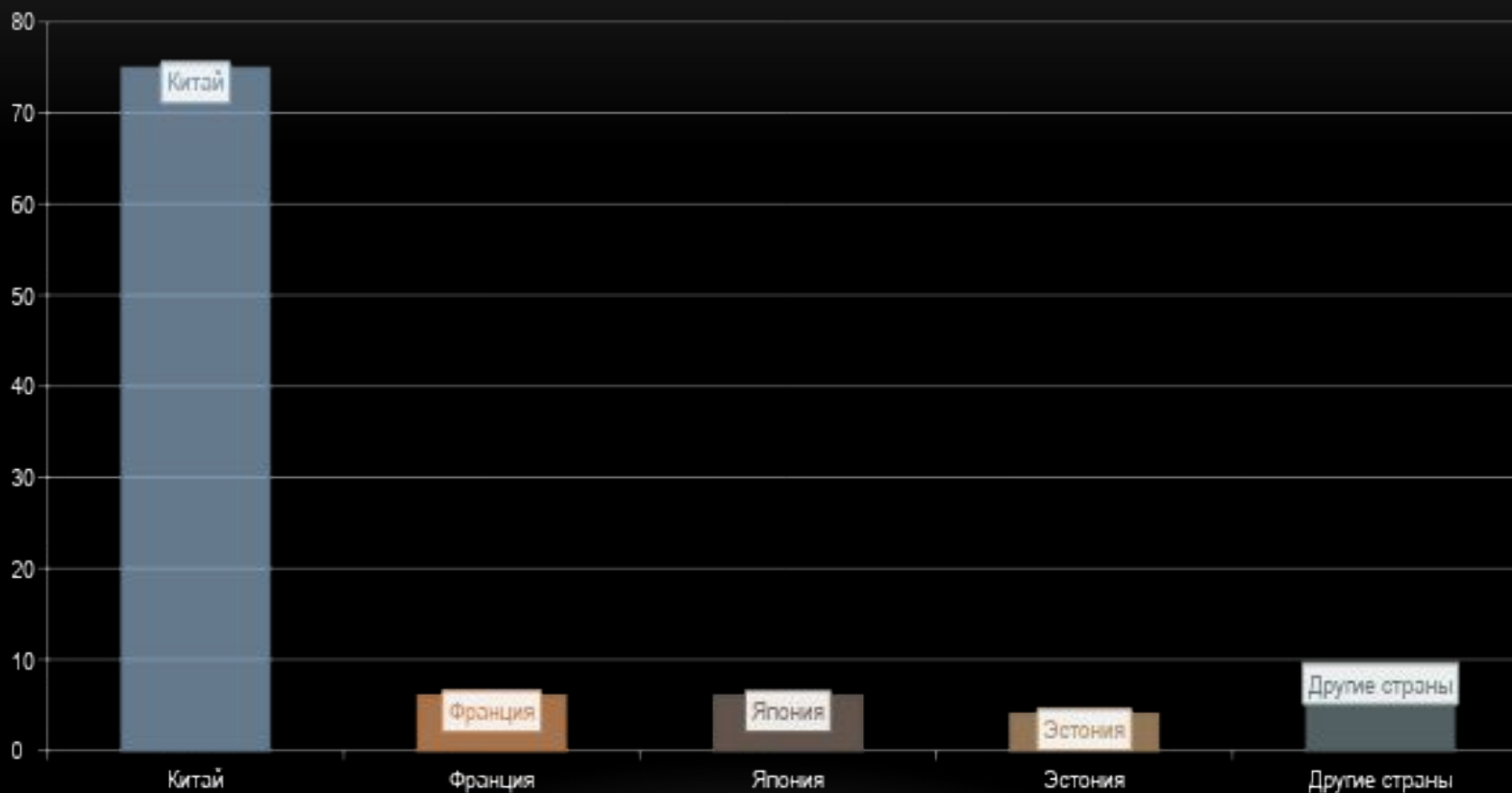




# Запасы России

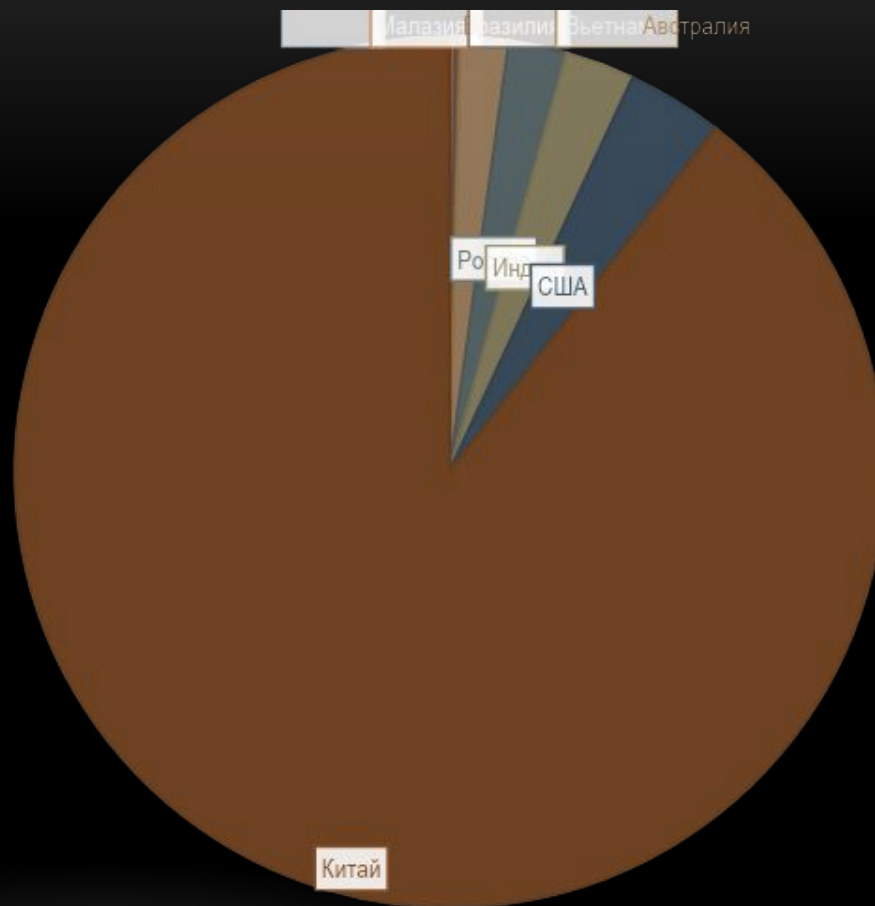


# Главные потребители на 2014 г.



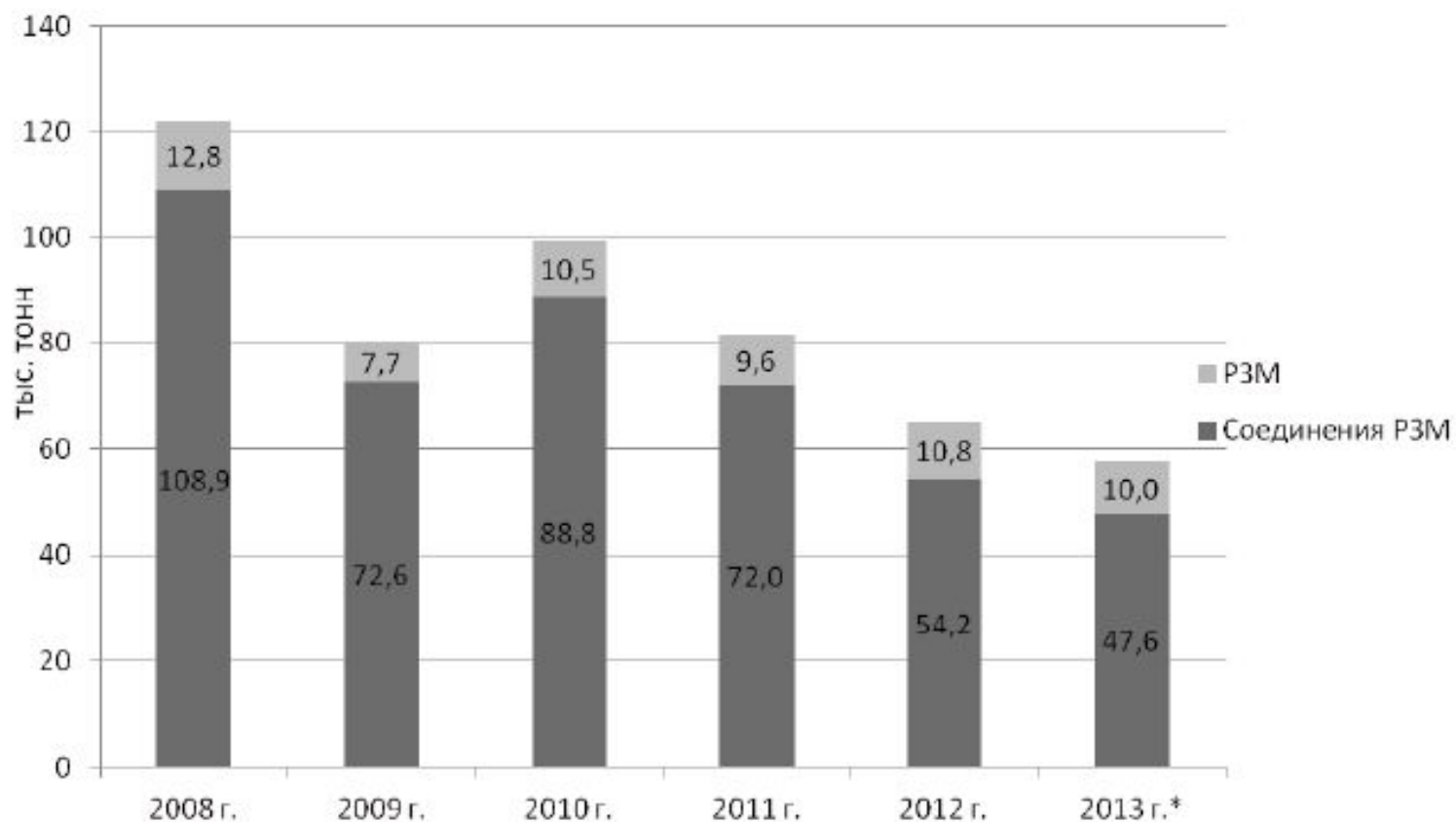
# Добыча РЗМ

	2013. тонн
Малазия	100
Бразилия	140
Вьетнам	220
Австралия	2000
Россия	2400
Индия	2900
США	4000
Китай	100000



Структура мирового экспорта РЗМ в 2011–2012 гг.  
в натуральном выражении, т

Страна	2011	2012	Доля в мировом экспорте
Китай	3241	4756	44,18
США	2822	1822	16,93
Вьетнам	1076	1458	13,55
Гонконг	398	451	4,19
Нидерланды	70	311	2,89
Другие	1927	1445	18,26



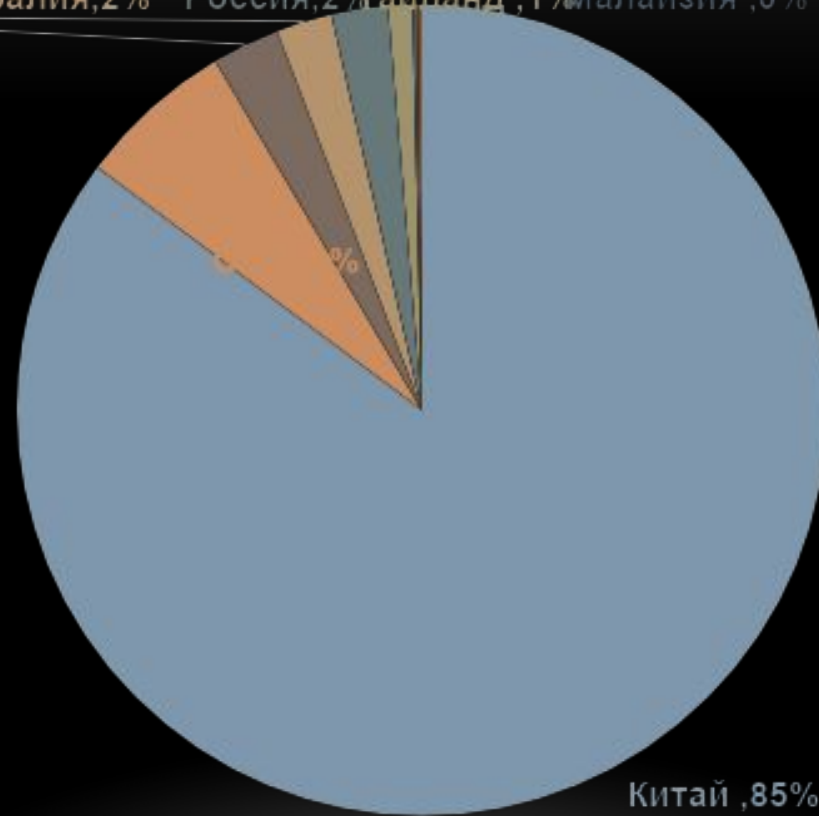
\* Оценка.

Источник рис 1–2: MetalResearch.

**Рис. 1.** Объемы мировой торговли PЗМ и их соединениями в натуральном выражении в 2008–2013 гг., тыс. т

# Объёмы производства в 2013г.

Индия, 3% Австралия, 2% Россия, 2% Тайланд, 1% Малайзия, 0% Вьетнам, 0%



# Импорт

Страна	2012, тонн	Доля
Япония	4793	44,52806
Гонконг	2118	19,6767
США	438	4,069119
Германия	315	2,926421
Норвегия	297	2,759197
Нидерланды	290	2,694166
Бразилия	280	2,601263
Индия	266	2,4712
Малазия	250	2,322557
Другие	1717	15,95132
Всего	10764	

# Экспорт

Страна	2012, тонн	Доля
Китай	4756	44,18432
США	1822	16,92679
Вьетнам	1458	13,54515
Гонконг	451	4,189892
Нидерланды	311	2,88926
Великобритани я	310	2,87997
Канада	296	2,749907
Япония	198	1,839465
Другие	1162	10,79524
Всего	10764	





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

