

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



# Обзор рынка редкоземельных элементов (металлов) в СНГ и мире

11-е издание

Москва  
август, 2018

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/38/48>

Общее количество страниц: 166 стр.

Стоимость отчета – 84 тыс. рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>12</b>
<b>Введение .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Мировой рынок РЗМ.....</b>	<b>15</b>
1.1 Минеральные запасы и производство РЗМ.....	15
1.2 Производство РЗМ в Китае.....	20
1.3 Экспорт РЗМ Китая (2003-2017 гг.).....	25
1.4 Компании-производители РЗМ вне Китая и новые проекты .....	30
1.5 Потребление РЗМ .....	35
1.5.1 Основные области и тенденции использования РЗМ.....	35
1.5.2 Основные страны-потребители РЗМ .....	43
1.6 Цены на РЗМ .....	48
<b>2. Минерально-сырьевая база редкоземельных элементов в СНГ .....</b>	<b>53</b>
2.1 Россия.....	53
2.2 Киргизия .....	60
2.3 Украина.....	61
2.4 Казахстан .....	62
2.5 Потенциальные запасы РЗМ в СНГ .....	63
<b>3. Проекты на территории СНГ, связанные с добычей переработкой редкоземельного сырья.....</b>	<b>66</b>
3.1 Томторский проект .....	66
3.2 Проект по переработке техногенного сырья (монацитового концентрата) .....	68
3.3 Проекты по извлечению РЗМ из продуктов переработки апатит-нефелиновых руд Хибинской группы .....	70
3.4 Проект по разработке участка эвдиалит-лопаритовых руд Аллуайв .....	72
3.5 Другие проекты .....	73
<b>4. Добыча и обогащение руд, содержащих РЗМ (1997-2017 гг.) .....</b>	<b>74</b>
4.1 Предприятия, осуществляющие добычу и переработку руд, содержащих РЗМ.....	74
4.2 Предприятия, прекратившие переработку руд, содержащих РЗМ.....	79
4.2.1 АО «Киргизский химико-металлургический завод» (Киргизия) .....	79
4.2.2 Прикастийский ГМК (Казахстан) .....	80
<b>5. Производство редкоземельной продукции в СНГ и Эстонии.....</b>	<b>81</b>
5.1 Динамика производства редкоземельной продукции и ее номенклатура в 2002-2017 гг. ....	81
5.2 Современное состояние предприятий-производителей РЗМ продукции в СНГ .....	85

5.2.1	Предприятия, осуществляющие выпуск РЗМ.....	85
	ОАО «Соликамский магниевый завод» (Россия) .....	85
	NPM Silmet (Эстония).....	94
	ТОО «Иртышская редкоземельная компания» (Казахстан).....	99
	SARECO (Казахстан).....	104
5.2.2	Предприятия, прекратившие выпуск РЗМ.....	112
	АО «Киргизский химико-металлургический завод» (Киргизия).....	112
	ОАО «Московский завод полиметаллов» (Россия) .....	116
	ОАО «Сибирский химический комбинат» (Россия).....	116
	ОАО «Чепецкий механический завод» (Россия) .....	117
	ОАО «Уралредмет» (Россия).....	117
	ОАО «Опытный химико-металлургический завод Гиредмет» (Россия) .....	119
<b>6.</b>	<b>Экспорт-импорт редкоземельной продукции СНГ в 1997-2017 гг.....</b>	<b>120</b>
6.1	Россия.....	120
	Соединения РЗМ.....	120
	Металлы и сплавы РЗМ.....	134
6.2	Казахстан.....	144
6.3	Украина.....	147
6.4	Другие страны СНГ.....	150
<b>7.</b>	<b>Потребление редкоземельной продукции в России в 2000-2015 гг.....</b>	<b>151</b>
	Производство изделий из стекла, оптики и выпуск люминофоров.....	159
	Катализаторы для нефтепереработки.....	164
	Производство автокатализаторов.....	167
	Катализаторы для производства каучука.....	171
	Металлургия.....	174
	Производство редкоземельных магнитов.....	180
	Выращивание кристаллов.....	182
	Другие области.....	183
<b>8.</b>	<b>Прогноз производства и потребления РЗМ в России/СНГ до 2020-2025 г.</b>	<b>184</b>
<b>Приложение 1: Качество основных редкоземельных продуктов Molycorp</b>		
<b>Silmet</b>	.....	<b>190</b>
	Концентрат оксидов РЗМ.....	190
	Раствор нитратов РЗМ.....	190
	Концентрат фторидов РЗМ.....	191
	Диоксид церия.....	191
	Карбонат церия 45.....	191
	Карбонат церия 60.....	191
	Оксид лантана.....	192
	Оксид празеодима.....	192
	Неодим металлический.....	193
	Сплав неодим-железо-бор.....	193
	Концентрат оксидов самарий-европей-гадолиний.....	194

Полирующий порошок ..... 194

**Приложение 2: Адресная книга основных производителей и потребителей  
продукции из РЗМ в СНГ .....195**

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Характеристика месторождений РЗМ Китая
- Таблица 2: Соотношение отдельных РЗМ в рудах ряда китайских месторождений, %
- Таблица 3: Мировая добыча (производство в концентратах) в пересчете на оксиды РЗМ в 2002-2017 гг., т
- Таблица 4: Мощности по выпуску РЗМ основными компаниями Китая, тыс. т
- Таблица 5: Производственные квоты на РЗМ по провинциям Китая в 2011-2015 гг., т
- Таблица 6: Производственные квоты на РЗМ компаний Китая в 2016-2018 гг., т
- Таблица 7: Экспортные квоты на РЗМ Китая в 2011-2014 гг., тыс. т
- Таблица 8: Объемы и структура экспорта отдельных видов экспортных поставок РЗМ Китаем в 2012-2017 гг., т, %
- Таблица 9: Основные страны-импортеры РЗМ из Китая в 2011-2017 г., тыс. т
- Таблица 10: Финансово-производственные показатели компании Molycorp (2011-2014 гг.), Neo Performance Materials (2016-2017 гг.)
- Таблица 11: Заявленные и реализуемые проекты по добыче редкоземельного сырья в мире вне Китая
- Таблица 12: Прогноз мирового производства РЗМ до 2020 и 2025 гг.
- Таблица 13: Использование различных РЗМ при производстве продукции, %
- Таблица 14: Структура потребления РЗМ в пересчете на оксиды в мире в 2012 и в 2016 гг., тыс. т/%
- Таблица 15: Потребление отдельных РЗМ в 2012 г. и в 2020, 2030 гг. (прогноз), тыс. т
- Таблица 16: Основные направления и тренды потребления РЗМ в мире
- Таблица 17: Содержание РЗМ в отдельных видах продукции, кг
- Таблица 18: Мощности по выпуску РЗМ-магнитов китайских компаний, тыс. т
- Таблица 19: Доля Японии в поставках Китая различных видов РЗМ продукции в 2012-2017 гг., %
- Таблица 20: Динамика мирового импорта соединений и металлов РЗМ по основным направлениям поставок в 2005-2017 гг., тыс. т
- Таблица 21: Среднегодовые цены оксидов редкоземельных элементов китайских производителей на условиях FOB в 2005-2015 гг., долл./кг
- Таблица 22: Среднегодовые цены на отдельные оксиды РЗМ в 2016-2018 гг., долл/кг
- Таблица 23: Характеристика основных месторождений РЗМ в России
- Таблица 24: Содержание и распределение оксидов РЗМ в промышленных источниках в СНГ, %
- Таблица 25: Финансовые показатели ООО «Ловозерский ГОК» в 2006-2015 гг., млн руб.
- Таблица 26: Объемы производства РЗМ в СНГ (в пересчете на оксиды) в 1999-2017 гг., т
- Таблица 27: Номенклатура РЗМ продукции на предприятиях бывшего СССР

- Таблица 28: Характеристика карбонатов ОАО «Соликамский магниевый завод»
- Таблица 29: Поставки ОАО «СМЗ» разделенных РЗМ на экспорт в 2013-2016 гг., т
- Таблица 30: Финансовые показатели работы ОАО «Соликамский магниевый завод» в 2002-2017 гг., млн руб.
- Таблица 31: Направления поставок редкоземельной продукции Molycorp Silmet в 2010-2017 гг., т
- Таблица 32: Номенклатура и характеристика продукции РЗМ производства ТОО «Иртышская редкоземельная компания»
- Таблица 33: Требования к качеству нитратов РЗМ производства ИПЗК
- Таблица 34: Состав редкоземельного сырья и готовой продукции SARECO
- Таблица 35: Экспорт соединений РЗМ из России по странам-получателям в 1999-2017 гг., т
- Таблица 36: Импорт соединений РЗМ Россией по странам-поставщикам в 1999-2015 гг., т
- Таблица 37: Основные компании-поставщики в Россию соединений РЗМ в 2004-2017 гг., т
- Таблица 38: Структура поставок соединений РЗМ по видам продукции и элементам в 2007-2017 гг., %
- Таблица 39: Цены на соединения РЗМ различных поставщиков в Россию в 2004-2015 гг., долл/кг
- Таблица 40: Экспорт редкоземельных металлов из России по странам в 1999-2017 гг., кг
- Таблица 41: Импорт редкоземельных металлов и сплавов Россией по странам-отправителям в 1999-2017 гг., кг
- Таблица 42: Компании-поставщики редкоземельных металлов и сплавов в Россию в 2004-2017 гг., т
- Таблица 43: Цены на импортируемые Россией редкоземельные металлы и сплавы в 2004-2017 гг., долл./кг
- Таблица 44: Экспорт из Казахстана соединений РЗМ (т и тыс. долл.) и цены на них (долл/кг) в 2001-2015 гг.
- Таблица 45: Импорт соединений РЗМ Украиной по странам-отправителям в 2001-2017 гг., т, тыс. долл.
- Таблица 46: Импорт металлов и сплавов РЗМ Украиной по странам-отправителям в 2001-2017 гг., кг, долл.
- Таблица 47: Баланс производства-потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2000-2017 гг., тыс. т
- Таблица 48: Основные предприятия-потребители соединений РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2006-2017 гг., т (без учета трейдеров)
- Таблица 49: Показатели качества полирующих порошков производства ОАО «Чепецкий механический завод»
- Таблица 50: Технические характеристики антистоксовых люминофоров производства ЗАО НПФ «Люминофор»

Таблица 51: Технические характеристики редкоземельных катализаторов крекинга российских предприятий-производителей

Таблица 52: Динамика выпуска синтетического каучука марки СКД в России в 2003-2017 гг., тыс. т

Таблица 53: Состав модификатора для обработки стали марки INSTEEL производства «НПП Технология», %

Таблица 54: Типовой состав редкоземельной лигатуры ОАО «Ключевский завод ферросплавов»

Таблица 55: Состав модификаторов (лигатур) на железной основе производства ООО «Комплексные модификаторы»

Таблица 56: Прогноз потребности в РЗМ атомной энергетики России до 2050 г., т

Таблица 57: Сценарии и показатели по развитию РЗМ промышленности Минпромторга РФ

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Географическая структура подтвержденных запасов РЗМ в мире, %
- Рисунок 2: Распределение РЗМ в подтвержденных минеральных ресурсах мира, %
- Рисунок 3: Провинции Китая, добывающие РЗМ «легкой» и «тяжелой» группы
- Рисунок 4: Оценка производства РЗМ в Китае (с учетом нелегальной добычи) в 2006-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Экспорт Китаем соединений РЗМ, металлов и РЗМ-магнитов в 2003-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 6: Экспорт Китаем редкоземельной продукции
- Рисунок 7: Структура экспорта РЗМ Китая по видам продукции
- Рисунок 8: Производство и продажи РЗМ компании Lynas
- Рисунок 9: Основные направления использования РЗМ
- Рисунок 10: Динамика (2011-2017 гг.) и прогноз (2020, 2025, 2030 гг.) продаж гибридных автомобилей и электромобилей (PHEV+EV), тыс. шт
- Рисунок 11: Динамика мирового рынка ветроэнергетики в 1997-2017 гг. и прогноз в 2018-2020 г., ГВт
- Рисунок 12: Потребление РЗМ в Китае и других странах мира в 2005-2017 гг. и до 2020-2025 гг. (прогноз), тыс. т
- Рисунок 13: Структура потребления РЗМ в Китае, %
- Рисунок 14: Импорт Японией РЗМ и доля Китая в 2005-2017 гг., тыс. т, %
- Рисунок 15: Динамика средневзвешенной цены оксидов РЗМ (basket) Lynas в 2001-2018 гг., долл./кг
- Рисунок 16: Динамика цен на NdPr в 2014-2018 гг. (внутренние цены Китая с НДС), долл./кг
- Рисунок 17: Динамика средневзвешенной цены на карбонаты РЗМ производства СМЗ, долл/кг
- Рисунок 18: Распределение запасов РЗМ по регионам России
- Рисунок 19: Производство РЗМ в лопаритовом концентрате ООО «Ловозерский ГОК» в 1997-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 20: Динамика переработки лопаритового концентрата
- Рисунок 21: Динамика отгрузок редкоземельной продукции ОАО «Соликамский магниевый завод» в 1993-2017 гг., (в пересчете на оксиды)\*, т
- Рисунок 22: Распределение поставок карбонатов РЗМ производства СМЗ по импортерам в 2006-2017 гг., %
- Рисунок 23: Структура поставок ОАО «СМЗ» разделенных РЗМ
- Рисунок 24: Динамика поставок соединений РЗМ Соликамского магниевого завода на внутренний рынок в 2009-2017 гг., т
- Рисунок 25: Динамика импорта Silmet плава хлоридов и карбонатов РЗМ с ОАО «Соликамский магниевый завод» в 1997-2017 гг., т
- Рисунок 26: Динамика экспорта Silmet соединений РЗМ в Россию в 1997-2017 гг., т

- Рисунок 27: Динамика эстонского экспорта соединений РЗМ Silmet в 2001-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 28: Направления поставок сырья для производства редкоземельной продукции Molycorp Silmet в 2010-2017 гг., %
- Рисунок 29: Принципиальная технологическая схема ИРЗК
- Рисунок 30: Динамика импорта соединений РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 2004-2017 гг., т
- Рисунок 31: Динамика производства РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 1997-2017 гг., т (в пересчете на оксиды)
- Рисунок 32: Динамика экспортных поставок соединений РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 2000-2017 гг., т (в натуральном выражении)
- Рисунок 33: Принципиальная технологическая схема производства SARECO
- Рисунок 34: Структура товарного производства РЗМ ОАО «Акрон» в 2017 г., %
- Рисунок 35: Принципиальная технологическая схема переработки группового редкоземельного концентрата (карбонаты СМЗ) ООО «ЛИТ»
- Рисунок 36: Динамика выпуска редкоземельной продукции АО «Киргизский ХМЗ» в 1999-2007 гг., т
- Рисунок 37: Динамика поставок РЗМ из Киргизии на российский рынок в 2004-2007 гг., т
- Рисунок 38: Динамика экспорта и импорта соединений РЗМ ОАО «Уралредмет» в 1998-2004 гг., т
- Рисунок 39: Экспорт и импорт редкоземельных соединений России в 1999-2017 гг., т (в натуральном выражении)
- Рисунок 40: Динамика экспорта соединений РЗМ из России
- Рисунок 41: Динамика импорта соединений РЗМ в Россию
- Рисунок 42: Динамика экспорта и импорта редкоземельных металлов России в 1999-2017 гг.
- Рисунок 43: Динамика экспорта и импорта редкоземельных металлов и сплавов в денежном выражении в 1999-2017 гг., тыс. долл.
- Рисунок 44: Структура импорта РЗМ и сплавов Россией в 2006-2017 гг., %
- Рисунок 45: Структура импорта РЗМ Россией в 2004-2013 гг. и в 2014-2017 гг., %
- Рисунок 46: Динамика импортных поставок РФ других металлических продуктов, содержащих РЗМ, в 2007-2017 гг., т
- Рисунок 47: Динамика импорта соединений РЗМ Казахстаном в 2001-2017 гг., т
- Рисунок 48: Динамика экспорта соединений РЗМ Казахстаном 2001-2017 гг., т, тыс. долл.
- Рисунок 49: Динамика импорта соединений РЗМ, редкоземельных металлов и сплавов Украиной в 2001-2017 гг., т, тыс. долл.
- Рисунок 50: Динамика импорта Белоруссией соединений РЗМ
- Рисунок 51: Динамика потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2000-2017 гг., тыс. т

Рисунок 52: Оценочная структура потребления РЗМ в России

Рисунок 53: Оценочная структура использования РЗМ в России

Рисунок 54: Динамика выпуска люминофоров ЗАО НПФ «Люминофор» в 1999-2017 гг., т

Рисунок 55: Динамика производства катализаторов крекинга в России в 2002-2017 гг., т

Рисунок 56: Динамика выпуска автокатализаторов ОАО «Уральский электрохимический комбинат»/ООО «Экоальянс» в 1998-2017 гг., тыс. штук

Рисунок 57: Динамика импорта РФ мишметалла в 2005-2017 гг., т

Рисунок 58: Динамика импорта мишметалла ООО «Новые Перспективные Продукты Технология» в 2005-2017 гг., т

Рисунок 59: Прогноз производства РЗМ (в пересчете на оксиды) в России до 2020 и 2025 гг., тыс. т

Рисунок 60: Направления использования РЗМ в различных видах военной техники

Рисунок 61: Прогноз потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России до 2020-2025 гг., тыс. т

## Аннотация

Настоящий отчет является 11-м изданием исследования рынка редкоземельных элементов (металлов) в странах СНГ.

**Цель исследования** – анализ рынка редкоземельных элементов (металлов) в странах СНГ и прогноз его развития до 2020-2025 гг.

**Объект исследования** – редкоземельные элементы (**иттрий, лантан** и 13 элементов группы лантаноидов: **церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций**), их концентраты, сплавы и химические соединения.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** по мировому рынку использовались данные UNdata, USGS, Lynas, IMCOA, SMM, Molycorp, TMR, BGS и др. зарубежных компаний. Для анализа рынка СНГ были использованы данные ИАЦ «Минерал», Росстата, Государственного комитета по статистике стран СНГ, Госкомстата Украины, Государственной таможенной службы Украины, Агентства по статистике Республики Казахстан, Федеральной таможенной службы РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей РЗМ, материалы зарубежных изданий, научно-техническая литература. Также было проведено несколько интервью с экспертами в этой области.

**Хронологические рамки исследования:** 1997-2017 гг. (некоторые показатели с 1993 г.); прогноз – до 2020 и 2025 гг.

**География исследования:** Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; мир, Украина, Казахстан и другие страны СНГ – общий анализ рынка.

**Объем исследования:** отчет состоит из **8** частей, содержит **196** страниц, в том числе **61** рисунок и **57** таблиц.

В **первой главе** отчета дана краткая характеристика мирового рынка РЗМ, приведены данные по мировым запасам, производству (2002-2017 гг.), потреблению, а также ценам на отдельные виды РЗМ (2006-2018 гг.). Подробно описана ситуация по производству и экспорту РЗМ Китая.

Во **второй главе** отчета подробно описывается минерально-сырьевая база РЗМ в СНГ. Показаны характеристики имеющихся месторождений на территории СНГ (Россия, Казахстан, Киргизия, Украина), приведены данные по потенциальным запасам РЗМ в СНГ.

**Третья глава** отчета посвящена проектам на территории СНГ, связанным с добычей и переработкой редкоземельного сырья. Выделены наиболее перспективные проекты, дана их характеристика.

В **четвертой главе** приведены данные по добыче и обогащению руд, содержащих РЗМ. Дано подробное описание основных предприятий-производителей данной продукции в странах СНГ, основным из которых является ООО «Ловозерский ГОК».

**Пятая глава** посвящена производству редкоземельной продукции в СНГ. В ней приведена номенклатура редкоземельной продукции СНГ, дано подробное описание предприятий-производителей редкоземельной продукции, показана динамика производства и поставок.

В **шестой главе** приведены данные по экспорту и импорту РЗМ Россией в 1997-2017 гг. с распределением по направлениям поставок и видам продукции. Здесь также дана динамика цен на различные виды поставляемых РЗМ (соединения и металлы). Глава дополнена описанием внешнеторговых операций с РЗМ Казахстана, Украины и других стран СНГ.

В **седьмой главе** подробно описывается потребление редкоземельной продукции в России. В этой главе приведена динамика потребления РЗМ в России (2000-2017 гг.), структура потребления по индивидуальным РЗМ, основные предприятия-потребители. Также дана характеристика областей потребления редкоземельной продукции в России.

**Восьмая глава** посвящена прогнозу производства и потребления редкоземельной продукции в России/СНГ до 2020 и 2025 гг., в ней представлены различные варианты развития ситуации на рынке РЗМ в России.

В **приложениях** приведены данные о качестве основных редкоземельных продуктов Silmet, а также адреса и контактная информация основных предприятий, выпускающих, поставляющих и потребляющих редкоземельную продукцию.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка редкоземельной продукции – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для специалистов, работающих на рынке РЗМ и принимающих управленческие решения.

## Введение

К редкоземельным элементам/металлам (или по другому «редким землям») относятся иттрий, лантан и 13 элементов группы лантаноидов: церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций.

Все они обладают близкими свойствами и в природных условиях встречаются совместно. При этом РЗМ разделяют на 3 группы: «легкие» - от лантана до неодима, «средние» РЗМ (от самария до эрбия) и тяжелые РЗМ (от тербия до лютеция, а также иттрий). В зарубежной терминологии легкие обозначены как «light» (LREE), а средние и тяжелые чаще всего объединяют в одну группу «heavy» (HREE). Имеют место и другие названия этих групп – цериевая и иттриевая.

РЗМ и их соединения обладают комплексом свойств, обеспечивающих их широкое применение в различных областях промышленности. Наиболее важными областями применения РЗМ являются нефтехимия, электроника, стекольная, керамическая промышленность, металлургия.

Свыше 20% потребляемых в мире редких земель используется в производстве катализаторов для крекинга нефти, синтеза каучука и полимеров, а также для выпуска каталитических фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей.

В настоящее время наиболее востребованными являются неодим и диспрозий, благодаря и использованию в постоянных магнитах ( $Nd_2Fe_{14}B$ ), выпуск которых растет весьма высокими темпами.

В производстве полировальных порошков для линз зеркал и электроннолучевых трубок используются соединения церия. Новым рынком стало использование полировальных порошков для механохимической полировки чипов.

Еще одной перспективной сферой использования РЗМ являются никель-мишметалл-гидридные аккумуляторные батареи. Несмотря на рост спроса на Li-ионные батареи, NiMH батареи смогут конкурировать с ними с точки зрения объемной плотности энергии. В любом случае спрос на РЗМ в условиях развития высокотехнологических отраслей неуклонно растет.

Крупной областью использования РЗМ с точки зрения стоимости является производство люминофоров (крупнейший рынок сбыта иттрия, европия и тербия), которые используются в телевизорах, мониторах компьютеров, компактных лампах.

Важным рынком сбыта редких земель в индустриально развитых странах является производство промышленной электротехнической и электронной керамики – используемые для телекоммуникации диэлектрические резонаторы, керамические фильтры и многослойные конденсаторы.

Монополистом и основным поставщиком редкоземельного сырья на мировой рынок является Китай, попытки изменить сложившуюся ситуацию пока ни к чему не приводят.

## 1. Мировой рынок РЗМ

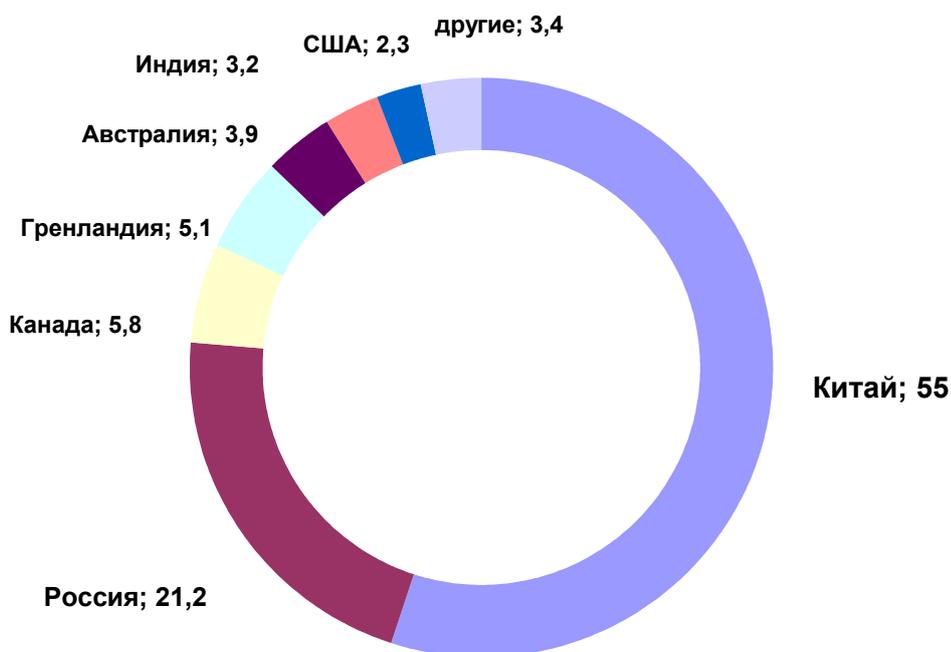
### 1.1 Минеральные запасы и производство РЗМ

Редкоземельные элементы относительно широко распространены в земной коре, однако при этом редко встречаются в концентрациях, подходящих для их добычи. Основными промышленными минералами-концентраторами РЗМ являются, главным образом, бастнезит ( $\text{CeCO}_3\text{F}$ , 75% РЗМ) и монацит ( $\text{CePO}_4$ , 65% РЗМ). На долю бастнезитовых и монацит-бастнезитовых руд приходится около 80% всех запасов РЗМ.

Наибольшая часть мировых запасов РЗМ заключена в месторождениях бастнезита Китая и США, монацитовые месторождения получили распространение в Австралии, Бразилии, КНР, Индии, Малайзии, ЮАР, Шри-Ланке, Таиланде, США. Остальные ресурсы РЗМ связаны с месторождениями ксенотима, ионно-адсорбционных глин, лопарита, фосфоритов, апатитов, вторичного монацита, эвдиалита и др.

Оценка мировых запасов РЗМ по разным источникам колеблется от XX до XX млн т в пересчете на оксиды редкоземельных металлов. В подтвержденных мировых запасах РЗМ, которые, по данным «Инфомайн», составляют около XX млн т, преобладает Китай, его доля – около 55% (рисунок 1). Кроме того, относительно высокими долями характеризуются Россия (21%), а также Канада и Гренландия (6 и 5% соответственно).

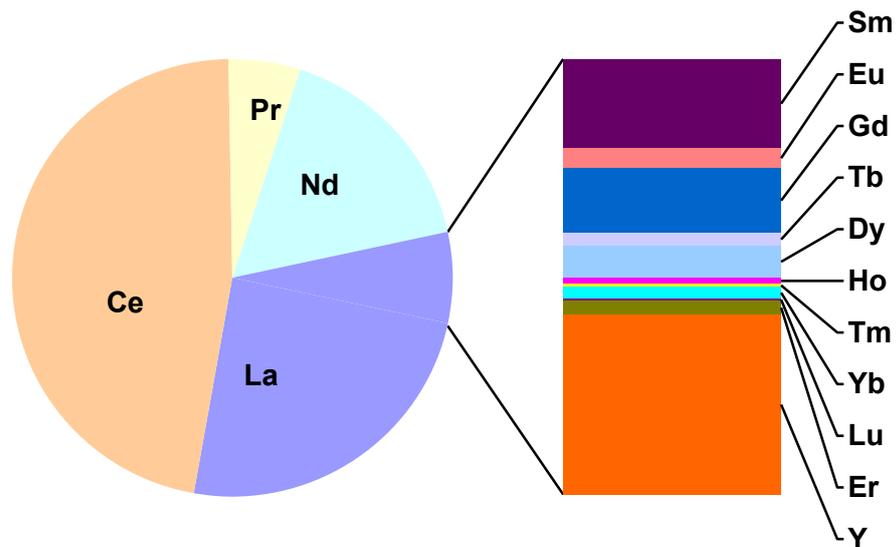
**Рисунок 1: Географическая структура подтвержденных запасов РЗМ в мире, %**



Источник: «Инфомайн»

При этом в мировых подтвержденных запасах на долю LREE приходится около 93% всех запасов РЗМ, доля HREE составляет всего около 7% (рисунок 2).

**Рисунок 2: Распределение РЗМ в подтвержденных минеральных ресурсах мира, %**



Источник: «Инфомайн»

Среди месторождений Китая выделяется своими запасами месторождение Вауан Обо – XX млн т РЗМ в пересчете на оксиды при содержании 5-6% (таблица 1). Прогнозные ресурсы месторождения оцениваются на уровне около 100 млн т оксидов РЗМ. Месторождение характеризуется наличием монацит-бастнезитовым составом руд и, соответственно, высоким уровнем содержания LREE (97%). Вместе с тем, в ионно-адсорбционных рудах месторождений Китая, наоборот, преобладают «тяжелые» РЗМ (таблица 2).

История промышленной добычи РЗМ началась в конце XIX в. с разработок монацитовых песчаных отложений, содержащих также кварц, рутил, оксид тория (IV). Несмотря на сравнительно низкое содержание РЗМ, россыпи перерабатываются относительно простыми способами. Первая полупромышленная редкоземельная продукция была получена в 1893 г. в Северной Каролине (США). В 1887 г. началась добыча монацита в Бразилии, в

1911 г. – в Индии. В 1950-е гг. монацитовые пески были главным мировым источником РЗМ.

В 1960-х гг. наступила эпоха разработки бастнезитовых карбонатитов, содержащих фторкарбонаты РЗМ. С 1966 г. начались разработки компанией *MolyCorp* месторождения *Mountain Pass* (Калифорния, США), где запасы полезных компонентов измерялись несколькими миллионами тонн. С середины 1960-х гг. до середины 1980-х гг. оно было основным источником редкоземельного сырья в мире.

В Китае в начале 1980-х гг. было открыто и освоено коренное бастнезитовое месторождение *Bayan Obo*, в настоящее время это месторождение является основным источником редкоземельного сырья в мире.

Оценочные данные об объемах добычи (производства РЗМ в концентратах) в пересчете на оксиды в 2002-2015 гг. по странам мира представлены в таблице 3.

Как видно, мировой выпуск РЗМ в концентратах оценивается в настоящее время на уровне XX тыс. т, при этом крупнейшим производителем является Китай. Его доля в последние годы несколько уменьшилась за счет добычи в Австралии и США, тем не менее она все равно составляет свыше 80% мирового производства.

Следует отметить, что большинство западных агентств дают выпуск РЗМ в Китае в последние годы на уровне выделенной квоты производства, что существенно меньше реальных показателей, имея в виду так называемую нелегальную добычу.

Таблица 1: Характеристика месторождений РЗМ Китая

Месторождение, провинция	Сырье	Характеристика РЗМ	Содерж. оксидов РЗМ, %	Промышленные запасы, млн т оксидов РЗМ	Достоверные запасы, млн т оксидов РЗМ
Bayan Obo, Inner Mongolia	Бастензит и монацит	Легкие РЗМ	6	43,5	106
Shandong	Бастензит	Легкие РЗМ	7,0-10,0	4	12,7
Sichuan	Бастензит	Легкие РЗМ	6,0-8,0	1,5	2,4
Jiangxi; Guangdong; Seven Southern Provinces	Ионно-адсорбционные руды	Средние и тяжелые РЗМ	0,1-0,3	1,5	8,4

Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, MEP

Таблица 2: Соотношение отдельных РЗМ в рудах ряда китайских месторождений, %

Месторождение	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Tm	Yb	Lu	Er	Y
Bayan Obo	27	50	5	15	1,1	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0,3
Mianning (Sichuan)	29,5	47,6	4,4	15,2	1,2	0,23	0,65	0,12	0,21	0,05	0,04	0,05	0,007	0,06	0,7
Dalu Dechang (Sichuan)	35,63	43,81	4,73	13,1	1,22	0,225	0,52	0,06	0,09	0,045	0,01	0,055	0	0,04	0,4
Shandong	35,5	47,8	3,95	10,9	0,79	0,13	0,53	0,14	0	0	0	0,03	0	0	0,76
Fujian	20,93	1,83	5,56	20,45	5	0,93	5,63	0,82	5,03	0,94	0,3	2,11	0,3	2,37	27,79
Guangxi	19,49	5,33	5,89	22,43	4,64	0,72	4,58	0,76	4,27	0,89	0,28	1,48	0,33	2,05	26,85
Longnan; Jiangxi	2,1	1,0	1,1	5,1	3,2	0,3	2,7	1,1	7,5	1,6	0,6	3,3	0,5	4,3	62,9
Xunwu; Jiangxi	29,8	7,2	7,4	30,2	6,3	0,5	4,2	0,5	1,8	0,3	0,3	0,6	0,1	0,9	10,0

Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, MEP

Таблица 3: Мировая добыча (производство в концентратах) в пересчете на оксиды РЗМ в 2002-2017 гг., т

Страна	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Австралия	-	-	-	-	-	-	-	-
Бразилия	200	150	402	527	527	620	760	540
Вьетнам	-	-	-	-	-	700	700	600
Индия	2700	2891	2900	2700	2700	2700	2700	2700
Китай	88000	92000	98300	119000	133000	120800	124500	129400
Малайзия	360	795	1683	150	430	380	233	25
СНГ/Россия	2000	2000	2000	2000	2000	3200	2500	1900
США	5000	4500	-	-	-	-	-	-
Тайланд	-	2200	2200	2200	-	-	-	-
Шри-Ланка	120	100	-	-	-	-	-	-
<b>Итого:</b>	<b>98380</b>	<b>104636</b>	<b>107485</b>	<b>126677</b>	<b>138557</b>	<b>128400</b>	<b>131393</b>	<b>135165</b>
Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Австралия								
Бразилия								
Вьетнам								
Индия								
Китай								
Малайзия								
СНГ/Россия								
США								
<b>Итого:</b>								

Источник: USGS, ИАЦ «Минерал», СМЗ, «Инфомайн», BGS, IMCOA

### 1.2 Производство РЗМ в Китае

Добыча и производство РЗМ в Китае ведется в 9-ти провинциях, при этом в 5-ти из них осуществляется разработка в основном бастнезитсодержащего сырья, содержащего «легкие» РЗМ, а в 4-х – ионно-адсорбционные руды, при этом производятся «тяжелые» РЗМ и металлы средней группы (рисунок 3).

**Рисунок 3: Провинции Китая, добывающие РЗМ «легкой» и «тяжелой» группы**



*Примечание: желтый цвет – «легкие» РЗМ, зеленый цвет – «тяжелые» РЗМ  
Источник: TMR*

Производственные квоты РЗМ в разрезе провинций Китая в 2011-2015 г. представлены в таблице 5.

В целом редкоземельная отрасль Китая включает более 1 тыс. компаний, в большинстве своем представляющие нелегальные и полунелегальные предприятия, осуществляющие первичную добычу и переработку сырья РЗМ. При этом официально зарегистрировано 122 компании с суммарной мощностью до 600 тыс. т РЗМ в пересчете на оксиды. Основные компании и их мощности представлены в таблице 4.

**Таблица 4: Мощности по выпуску РЗМ основными компаниями Китая, тыс. т**

<b>Компания</b>	<b>Основные производства</b>	<b>Мощность, тыс. т РЗМ</b>
Northern Rare Earth	Baotou Zibo Ganzhou Beijing	340
RNM (Rising Nonferrous Metals)	Ganzhou Heyuan Shaoguan Meizhou	24
XTC (Xiamen Tungsten Co.)	Longyan	21
Ganzhou Rare Earth Group	Ganzhou Ningro Tianjin Zhaoging Yangquan	18
Grirem (Grirem Advanced Materials)	Taixing Leshan Langfang Nanning	15
Shenghe Resources	Leshan Xi'an	13
NFC (China Nonferrous Metal)	Zhujiang Shaoguan	10
Jiangxi Tungsten	Ganzhou	9
China Minmetals Rare Earth	Ganzhou Guangzhou	9
Taiyuan Twin-Tower Aluminum Oxide	Dongyang Taiyuan	5

*Источник: ReasearchInChina*

Оцениваемый с учетом нелегальной добычи уровень производства в РЗМ представлен на рисунке 4. По оценкам, объем нелегальной добычи составлял в отдельные годы свыше XX тыс. т оксидов РЗМ.

Широкомасштабная операция по «зачистке» отрасли от нелегальных производителей началась еще в 2011-2012 гг. Проводимая кампания продолжается и в настоящее время, с участием 8 министерств, включая силовые министерства, с привлечением владельцев нелегальных компаний к уголовной ответственности.

Основной объем добычи традиционно сосредоточен в провинции Inner Mongolia, где действует основной производитель Baotou Iron & Steel (Group), включающий несколько дочерних предприятий включающий несколько дочерних предприятий, в том числе **Baotou Steel Rare Earth**.

На долю компании **Baotou Steel Rare Earth** приходится около 50% оксидов РЗМ и металлов, свыше 60% соединений РЗМ от общекитайского

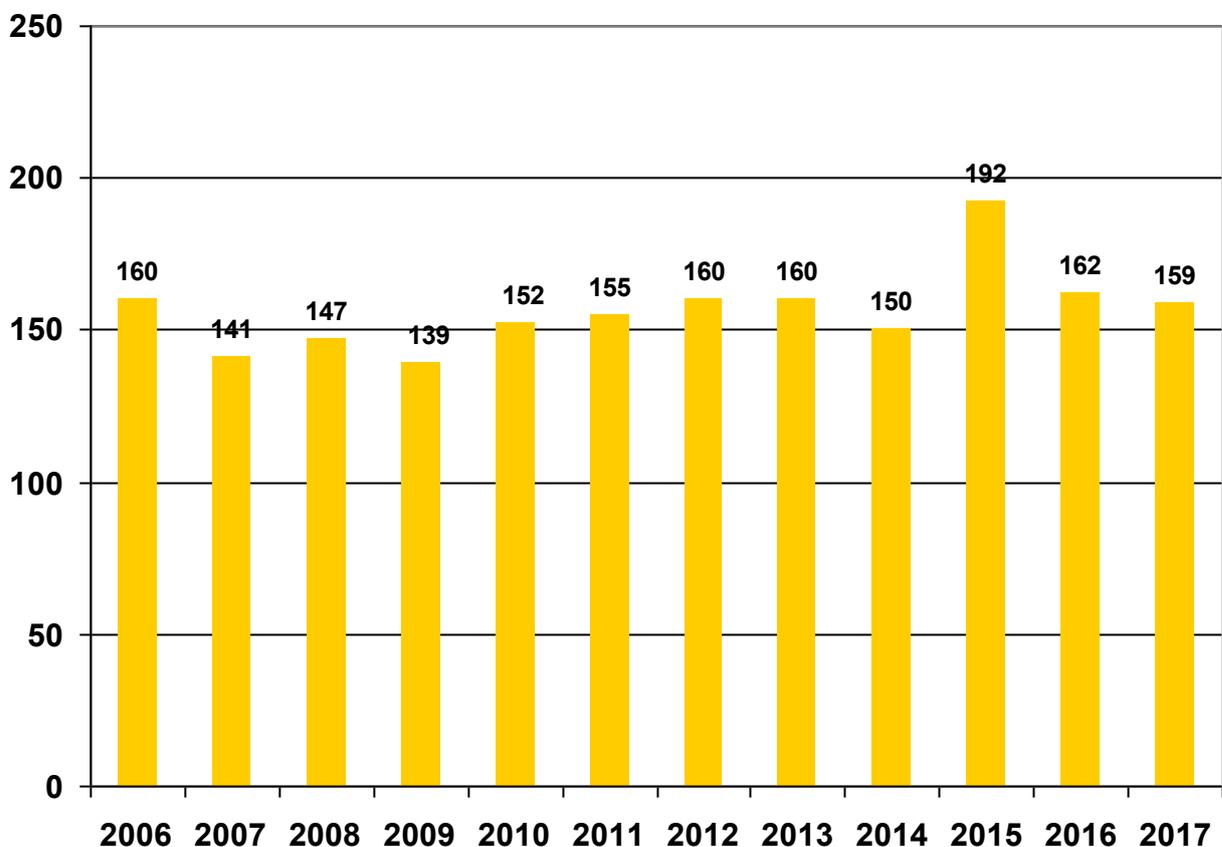
официального производства. В рамках консолидации редкоземельной отрасли в 2013 г. Baotou Steel Rare Earth приобрела 9 редкоземельных компаний у властей провинции Inner Mongolia.

Планом Правительства Китая, утвержденным на съезде Компартии, предусмотрена консолидация всех предприятий отрасли с закрытием и ликвидацией нелегально действующих производств.

Правительством Китая утверждены 6 основных компаний-производителей РЗМ – **Northern Rare Earth Group** (на базе Baotou Steel Rare Earth), **China Minmetals Group**, **Chalco**, **Ganzhou Rare Earth**, **China Southern Rare Earth Group**, **Guangdong Province Rare Earth Industry** и **Xiamen Tungsten**. Производственные квоты этих компаний в 2016-2018 гг. представлены в таблице 6. Следует отметить, что первая часть квоты на 2018 г. существенно выше уровня аналогичного периода 2017 г.

Жесткие меры контроля над добычей руд РЗМ, ужесточение требований охраны окружающей среды, в сочетании с накоплением РЗМ в государственный резерв в Китае привели к снижению нелегальной добычи и улучшению ценовой конъюнктуры. Следует отметить, что Китай предполагает ограничить к 2020 г. производство до 140 тыс. т, полностью сосредоточив его в 6-ти крупных компаниях.

**Рисунок 4: Оценка производства РЗМ в Китае (с учетом нелегальной добычи) в 2006-2017 гг., тыс. т**



Источник: СМЗ, «Инфомайн»

**Таблица 5: Производственные квоты на РЗМ по провинциям Китая  
в 2011-2015 гг., т**

Регион	2011		2012		2013		2014	2015	
	LREE	HREE	LREE	HREE	LREE	HREE	...	LREE	HREE
Inner Mongolia	50000								
Fujian		2000							
Jiangxi		9000							
Shandong	1500								
Hunan	2000								
Guangdong		2200							
Guangxi	2500								
Sichuan	24400								
Yunnan		200							
Итого:	80400	13400							
<b>ВСЕГО:</b>	<b>93800</b>								

*Источник: Chinese Ministry of Land & Resources, Chinese State Council Information Office*

Таблица 6: Производственные квоты на РЗМ компаний Китая в 2016-2018 гг., т

№	Компании, провинции	2016				2017		2018	
		1 часть квот (руды)	1 часть квот (оксиды)	2 часть квот (руды)	2 часть квот (оксиды)	1 часть квот (руды)	1 часть квот (оксиды)	1 часть квот (руды)	1 часть квот (оксиды)
	<b>Всего:</b>	<b>52500</b>	<b>45000</b>	<b>52500</b>	<b>55000</b>				
	<i>б групп компаний:</i>	52440	44805	52440	54745				
1.	China Minmetals Group	1070	2351	1070	2857				
2.	Chinalco	6175	7332	6175	8962				
	включая: CPC committee of Central Iron & Steel Research Institute Group	1300	270	1300	330				
3.	China Northern Rare Earth (Group) High-Tech Share Co	29750	22537	29750	27547				
4.	Xiamen Tungsten Co	970	1199	970	1464				
5.	China Southern Rare Earth Group	13375	6839	13375	8358				
	включая: Companies holding by Sichuan Jiangxi Cooper Rare Earth	8875	2934	8875	3586				
6.	Guangdong Province Rare Earth Industry Group	1100	4547	1100	5557				
	включая: China nonferrous construction Co	0	1625	0	1985				
	<i>Другие провинции:</i>	60	195	60	255				
	Hunan	0	195	0	255				
	Yunnan	60	0	60	0				

Источник: МИТ

### **1.3 Экспорт РЗМ Китая (2003-2017 гг.)**

Стоит отметить, что в 1970-е гг. Китай экспортировал концентраты, в 1980-е гг. – химические соединения смешанных РЗМ (карбонаты и хлориды). В начале 1990-х гг. экспортировались разделенные РЗМ (оксиды и металлы), в конце 1990-х гг. – переработанные РЗМ (люминофоры, магниты), а в 2000-е гг. – изделия на основе редкоземельных материалов (телевизоры, компьютеры, электрические моторы).

Еще в 2002 г. Китай объявил, что запасы РЗМ в стране конечны, а внутренняя потребность в РЗМ-материалах и РЗМ-технологиях постоянно увеличивается. С 2001 г. Китай снижал экспорт РЗМ, увеличивая при этом мощности по производству готовых продуктов на основе РЗМ.

В 2015 г. были отменены экспортные квоты и после периода стабилизации экспорта произошел рост поставок РЗМ на мировой рынок (рисунок 5). Уровень экспорта соединений и металлов в 2016 г. превысил XX тыс. т, а в 2017 г. – XX тыс. т. Одновременно растет экспорт редкоземельных магнитов, их в 2017 г. было поставлено из Китая около XX тыс. т.

**Рисунок 5: Экспорт Китаем соединений РЗМ, металлов и РЗМ-магнитов в 2003-2017 гг., тыс. т**

*Источник: «Инфомайн» на основе UNdata*

Увеличение экспортных объемов в 2017 г. зафиксировано и в стоимостном выражении – на 22% выше уровня 2016 г. (рисунок 6).

Поставки на экспорт регулировались квотами Правительства КНР, при этом характерным был стабильный тренд. Экспортная квота в 2013-2014 гг. составляли около XX тыс. т (таблица 7). При этом доля «средних» и «тяжелых» РЗМ составляет около 12-13%.

Как известно, Всемирная торговая организация (ВТО) признала экспортные ограничения со стороны КНР на редкоземельные металлы, вольфрам и молибден, противоречащими нормам ВТО. В конце марта 2014 года Арбитражный суд ВТО вынес вердикт о том, что экспортные ограничения, введенные в Китае, такие как экспортные квоты и пошлины, противоречат условиям Соглашения о вступлении Китая в ВТО и подлежат отмене. Под давлением ВТО руководству Китая пришлось идти на отмену экспортных квот на РЗМ.

**Рисунок 6: Экспорт Китаем редкоземельной продукции  
в 2005-2017 гг., тыс. т, млн долл.**

*Источник: «Инфомайн» на основе UNdata*

Таблица 7: Экспортные квоты на РЗМ Китая в 2011-2014 гг., тыс. т

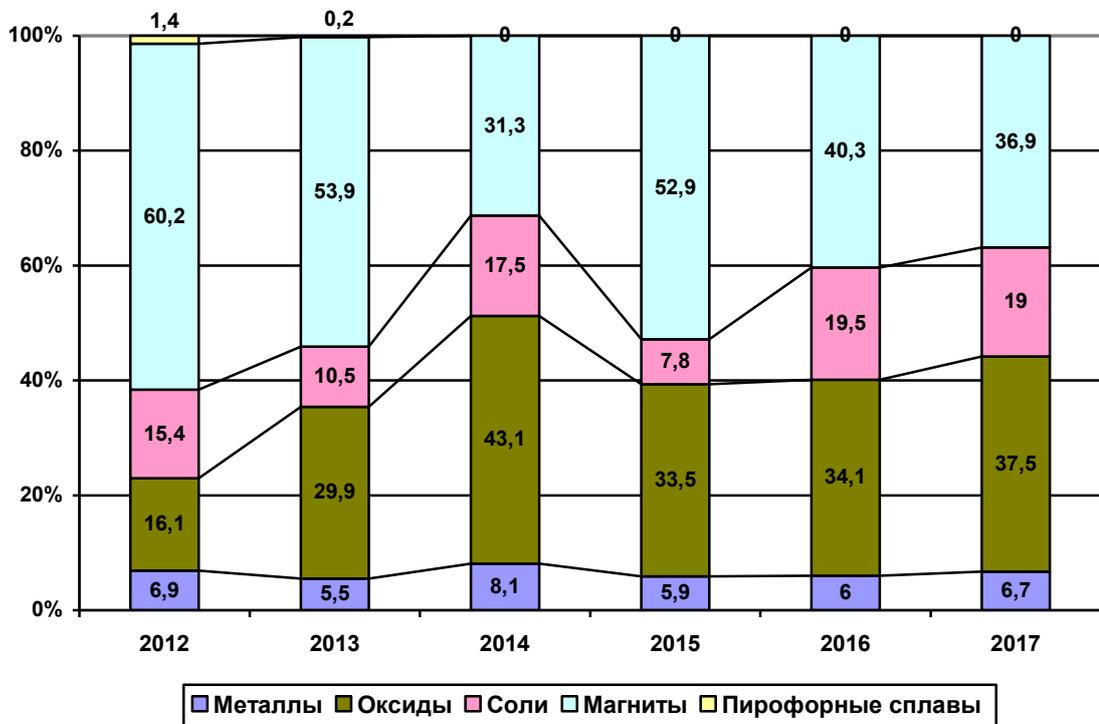
Период	Легкие	Тяжелые	Всего
<b>2011</b>			
1 полугодие			
2 полугодие			
<b>2012</b>			
1 полугодие			
2 полугодие			
<b>2013</b>			
1 полугодие			
2 полугодие			
<b>2014</b>			
1 полугодие			
2 полугодие			

... - нет данных

Источник: Chinese Ministry of Commerce (MOFCOM)

В структуре китайских поставок РЗМ преобладают магниты и оксиды (рисунок 7). Среди индивидуальных соединений наибольший объем поставок характерен для карбонатов и оксидов церия и лантана. В структуре экспорта металлов основную долю занимают лантан и неодим (таблица 8).

Рисунок 7: Структура экспорта РЗМ Китая по видам продукции в 2012-2017 гг., %



Прим. 2013-2015 гг. – по итогам 1-3 квартала; 2017 – 1-е полугодие

Источник: «Инфомайн» на основе SMM

Япония, США и страны Европы продолжают оставаться основными направлениями китайских поставок РЗМ (таблица 9).

По мнению экспертов, Китай будет продавать «столько РЗМ, сколько они хотят продать, и только по тем ценам, по которым они хотят продать, а спрос практически гарантирован».

**Таблица 8: Объемы и структура экспорта отдельных видов экспортных поставок РЗМ Китаем в 2012-2017 гг., т, %**

Вид продукции	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Оксиды	<b>100</b>					
Ce	6,6					
La	41,5					
Nd	4,3					
Y	8					
Eu	0,1					
Dy	0,3					
Tb	0,2					
Pr	3,7					
Прочие оксиды, в т.ч. смеси	35,3					
Металлы	<b>100</b>					
Nd	10,8					
Dy	0,7					
La	54,8					
Ce	5,6					
Pr	1,4					
Tb	0,1					
Y	0,3					
Прочие	2,6					
Мишметалл для батарей	7,6					
Прочий мишметалл	16					
Соли	<b>100</b>					
Карбонаты:						
La	12,7					
Ce	76					
Nd	0					
Гидроксид Ce	1,8					
Другие соединения Ce	4					
Фториды:						
La	0,6					
Nd	0					
Dy	0,2					
Хлориды:						
La	0,6					
Другие соединения La	4,1					
Другие соединения Y	0					
Другие соли	0					

Источник: «Инфомайн» на основе SMM

**Таблица 9: Основные страны-импортеры РЗМ из Китая в 2011-2017 г.,  
тыс. т**

<b>Импорт соединений</b>							
<b>Страна</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Япония	11,4						
США	6,6						
Германия	3						
Франция	2,2						
Корея	2,2						
Канада	1,5						
Бразилия	0,7						
Индия	0,2						
<b>Импорт металлов</b>							
<b>Страна</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Япония	4						
США	0,3						
Германия	0,2						
Франция	0,4						
Корея	0,6						
Канада	-						
Бразилия	0,2						
Норвегия	0,5						
Индия	0,1						

*Прим. - с учетом нелегальных поставок (выше уровня отчета Китая)  
Источник: «Инфомайн» на основе UNdata*