



ИнфоМайн 

исследовательская группа

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

Обзор рынка редкоземельных элементов в СНГ

*Издание 8-е
дополненное и переработанное*

*Москва
Сентябрь, 2012*

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	9
Введение	11
1. Характеристика мирового рынка РЗМ в 2002-2012 гг.....	12
2. Минерально-сырьевая база редкоземельных элементов в СНГ	32
Россия.....	33
Киргизия	39
Украина	40
Казахстан	40
Потенциальные запасы РЗМ в СНГ	41
3. Проекты на территории СНГ, связанные с переработкой редкоземельного сырья.....	44
Томторский проект	44
Проект по переработке руд апатит-нефелиновых руд Хибинской группы.	45
Проект по разработке участка эвдиалит-лопаритовых руд Аллуайв	46
Проект по переработке техногенного сырья (монацитового концентрата).	47
4. Добыча и обогащение руд, содержащих РЗМ (1997-2012 гг.)	49
ООО «Ловозерский горно-обогатительный комбинат» (Россия)	49
АО «Киргизский химико-металлургический завод» (Киргизия).....	54
Прикаспийский ГМК (Казахстан)	54
Другие предприятия	55
5. Производство редкоземельной продукции в СНГ и Эстонии.....	56
5.1. Динамика производства редкоземельной продукции и ее номенклатура (2002-2012 гг.)	56
5.2. Современное состояние предприятий-производителей РЗМ продукции в СНГ	60
ОАО «Соликамский магниевый завод» (Россия).....	60
Molycorp Silmet (Эстония).....	65
ТОО «Иртышская редкоземельная компания» (Казахстан)	69
АО «Киргизский химико-металлургический завод» (Киргизия)	74
ОАО «Московский завод полиметаллов» (Россия)	77
ОАО «Сибирский химический комбинат» (Россия).....	77
ОАО «Чепецкий механический завод» (Россия).....	78
ОАО «Уралредмет» (Россия).....	78
ОАО «Опытный химико-металлургический завод Гиредмет» (Россия)	80

6. Экспорт-импорт редкоземельной продукции СНГ в 1997-2012 гг.....	81
Россия.....	81
Казахстан	99
Украина	102
Другие страны СНГ	104
7. Потребление редкоземельной продукции в России в 2000-2012 гг.	105
<i>Производство изделий из стекла, оптики и выпуск люминофоров.....</i>	<i>111</i>
<i>Катализаторы для нефтепереработки</i>	<i>116</i>
<i>Производство автокатализаторов.....</i>	<i>119</i>
<i>Металлургия</i>	<i>125</i>
<i>Производство редкоземельных магнитов</i>	<i>129</i>
<i>Выращивание кристаллов.....</i>	<i>131</i>
<i>Ядерная энергетика</i>	<i>132</i>
8. Прогноз производства и потребления РЗМ в России/СНГ до 2020 г..	133
Приложение 1: Качество основных редкоземельных продуктов Molycorp Silmet	136
Приложение 2: Адресная книга основных предприятий - производителей и потребителей продукции из РЗМ в СНГ	141

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Характеристика месторождений РЗМ Китая
- Таблица 2: Соотношение отдельных РЗМ в рудах ряда китайских месторождений, %
- Таблица 3: Мировые запасы РЗМ (тыс. т) и производство (т) (в пересчете на оксиды) в 2002-2012 гг.
- Таблица 4: Квоты на РЗМ Китая в 2012 г., тыс. т
- Таблица 5: Распределение квот на РЗМ между китайскими и совместными предприятиями в 2009-2012 гг., тыс. т
- Таблица 6: Основные страны-импортеры РЗМ из Китая в 2011 г.
- Таблица 7: Проекты по добыче редкоземельного сырья в мире (вне Китая) в 2012-2016 гг.
- Таблица 8: Планируемое производство РЗМ на реализуемых проектах в 2013 и 2015 гг. (оптимистичный вариант), тыс. т
- Таблица 9: Использование различных РЗМ при производстве продукции, %
- Таблица 10: Структура потребления РЗМ в пересчете на оксиды в мире и Китае в 2011 г. и в 2016 г. (прогноз), %
- Таблица 11: Прогноз структуры мирового спроса и поставок индивидуальных РЗМ в 2016 г.
- Таблица 12: Среднегодовые цены поставки оксидов редкоземельных элементов китайских производителей в 2002-2012 гг., долл/кг
- Таблица 13: Характеристика основных месторождений РЗМ в СНГ
- Таблица 14: Распределение оксидов РЗМ в промышленных минералах и различных видах сырья, %
- Таблица 15: Распределение РЗМ в рудах Томторского месторождения, %
- Таблица 16: Показатели деятельности ООО «Ловозерский ГОК» в 2006-2011 гг.
- Таблица 17: Объемы производства РЗМ в СНГ (в пересчете на оксиды) в 1999-2012 гг., т
- Таблица 18: Номенклатура РЗМ продукции на предприятиях бывшего СССР
- Таблица 19: Характеристика карбонатов ОАО «СМЗ»
- Таблица 20: Финансовые показатели работы ОАО «Соликамский магниевый завод» в 2001-2012 гг., млн руб.
- Таблица 21: Производство РЗМ компании Molycorp в 2010-2011 гг., т, тыс.долл
- Таблица 22: Номенклатура и характеристика продукции РЗМ производства ТОО «Иртышская редкоземельная компания»
- Таблица 23: Требования к качеству нитратов РЗМ производства ИРЗК
- Таблица 24: Экспорт соединений РЗМ из России по странам-получателям в 1999-2012 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 25: Импорт соединений РЗМ Россией по странам-поставщикам в 1999-2012 гг., т (в натуральном выражении)
- Таблица 26: Компании-поставщики в Россию соединений РЗМ в 2004-2010 гг., т

- Таблица 27: Структура поставок соединений РЗМ по видам продукции и элементам в 2007-2011 гг., %
- Таблица 28: Цены на соединения РЗМ различных поставщиков в Россию в 2004-2012 гг., долл/т
- Таблица 29: Экспорт редкоземельных металлов из России по странам в 1999-2012 гг., кг
- Таблица 30: Импорт редкоземельных металлов и сплавов Россией по странам-отправителям в 1999-2012 гг., кг
- Таблица 31: Компании-поставщики редкоземельных металлов и сплавов в Россию в 2007-2010 гг., кг
- Таблица 32: Цены на экспортируемые в Россию редкоземельные металлы и сплавы 2004-2012 гг., долл/т
- Таблица 33: Экспорт из Казахстана соединений РЗМ (т и тыс. долл.) и цены на них (тыс. долл/т) в 2001-2012 гг.
- Таблица 34: Импорт соединений РЗМ Украиной по странам-отправителям в 2001-2011 гг., т
- Таблица 35: Импорт металлов и сплавов РЗМ Украиной по странам-отправителям в 2001-2011 гг., т
- Таблица 36: Баланс производства-потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2000-2012 гг., тыс. т
- Таблица 37: Основные предприятия-потребители соединений РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2004-2012 гг., т (без учета трейдеров)
- Таблица 38: Показатели качества полирующих порошков производства ОАО «Чепецкий механический завод»
- Таблица 39: Технические характеристики антистоксовых люминофоров производства ЗАО НПФ «Люминофор»
- Таблица 40: Технические характеристики редкоземельных катализаторов крекинга российских предприятий-производителей
- Таблица 41: Динамика выпуска синтетического каучука марки СКД в России в 2003-2011 гг., тыс. т
- Таблица 42: Состав модификатора для обработки стали марки INSTEEL производства «НПП Технология», %
- Таблица 43: Типовой состав редкоземельной лигатуры ОАО «Ключевский завод ферросплавов»
- Таблица 44: Состав модификаторов (лигатур) на железной основе производства ООО ««Комплексные модификаторы»
- Таблица 45: Прогноз потребности в РЗМ атомной энергетики России до 2050 г., т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Географическая структура минерально-сырьевых запасов РЗМ в мире, %
- Рисунок 2: Динамика мирового производства РЗМ в 1950-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 3: Структура выпуска редкоземельной продукции в КНР по компаниям-производителям в 2010 г., %
- Рисунок 4: Экспорт Китаем соединений РЗМ и металлов в 2005-2011 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Экспорт Китаем редкоземельной продукции в 2005 -2011 гг., тыс. т и млн долл
- Рисунок 6: Квоты на РЗМ Китая и потребление РЗМ вне Китая в 2005-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 7: Динамика мирового рынка ветроэнергетики в 1997-2011 гг. и до 2020 г. (прогноз), ГВт
- Рисунок 8: Импорт Японией РЗМ и доля Китая в 2005-2011 гг., тыс.т
- Рисунок 9: Динамика цен на оксиды РЗМ в 2001-2012 гг. («basket price»), долл/кг
- Рисунок 10: Распределение запасов РЗМ по регионам России
- Рисунок 11: Производство РЗМ в лопаритовом концентрате ООО «Ловозерский ГОК» в 1997-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 12: Динамика переработки лопаритового концентрата в ОАО «СМЗ» в 1999-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Динамика производства (отгрузок) редкоземельной продукции ОАО «Соликамский магниевый завод» в 1993-2012 гг., (в пересчете на оксиды), т
- Рисунок 14: Распределение поставок карбонатов РЗМ СМЗ по импортерам (2006-2012 гг.), %
- Рисунок 15: Динамика импорта Silmet плава хлоридов и карбонатов РЗМ с ОАО «Соликамский магниевый завод» в 1997-2012 гг., т
- Рисунок 16: Динамика эстонского экспорта РЗМ соединений Silmet в Россию в 1997-2012 гг., т
- Рисунок 17: Динамика эстонского экспорта соединений РЗМ Silmet в 2001-2011 гг., тыс. т
- Рисунок 18: Динамика импорта соединений РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 2004-2011 гг., т
- Рисунок 19: Динамика производства РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 1997-2012 гг. (в пересчете на оксиды), т
- Рисунок 20: Динамика экспортных поставок соединений РЗМ ТОО «Иртышская редкоземельная компания» в 2004-2012 гг., т (в натуральном выражении)
- Рисунок 21: Динамика выпуска редкоземельной продукции АО «Киргизский ХМЗ» в 1999-2012 гг., т
- Рисунок 22: Динамика поставок РЗМ из Киргизии на российский рынок и цены на них в 2004-2007 гг., т и \$ тыс./т

- Рисунок 23: Динамика экспорта и импорта соединений РЗМ ОАО «Уралредмет» в 1998-2004 гг., т
- Рисунок 24: Экспорт и импорт редкоземельных соединений России в 1997-2012 гг., т (в натуральном выражении)
- Рисунок 25: Динамика экспорта соединений РЗМ из России в 1999-2012 гг., тыс. т и млн долл.
- Рисунок 26: Динамика импорта соединений РЗМ в Россию в 1999-2012 гг., тыс. т и млн долл.
- Рисунок 27: Динамика экспорта и импорта редкоземельных металлов России в 1999-2012 гг., кг
- Рисунок 28: Динамика экспорта и импорта редкоземельных металлов и сплавов в денежном выражении в 1999-2012 гг., тыс. долл.
- Рисунок 29: Структура импорта РЗМ и сплавов Россией (2007-2011 гг.), %
- Рисунок 30: Структура импорта РЗМ Россией (усредненный срез за 2004-2011 гг.), %
- Рисунок 31: Динамика импорта соединений РЗМ Казахстаном в 2001-2012 гг., т
- Рисунок 32: Динамика экспорта соединений РЗМ Казахстаном в 2001-2012 гг., т и тыс. долл.
- Рисунок 33: Динамика импорта соединений РЗМ, редкоземельных металлов и сплавов Украиной в 2001-2011 гг., т и тыс. долл.
- Рисунок 34: Динамика импорта Белоруссией соединений РЗМ в 2001-2011 гг., т
- Рисунок 35: Динамика потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России в 2000-2012 гг.*, тыс. т
- Рисунок 36: Структура потребления РЗМ в России в 2004, 2007, 2010, 2011 и 1-ом полугодии 2012 гг. (в пересчете на оксиды), %
- Рисунок 37: Структура использования РЗМ в пересчете на оксиды
- Рисунок 38: Динамика выпуска люминофоров ЗАО НПФ «Люминофор» в 1999-2011 гг., т
- Рисунок 39: Динамика выпуска катализаторов крекинга в России и поставки нитратов РЗМ для их выпуска в 2002-2011 гг., т
- Рисунок 40: Динамика выпуска автокатализаторов ОАО «Уральский электрохимический комбинат»/ООО «Экоальянс» в 1998-2012 гг., т
- Рисунок 41: Импорт редкоземельных магнитов России в 2009-2011 гг., т и млн долл
- Рисунок 42: Прогноз производства РЗМ (в пересчете на оксиды) в России до 2020 г., тыс. т
- Рисунок 43: Прогноз потребления РЗМ (в пересчете на оксиды) в России до 2020 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка редкоземельных элементов в странах СНГ и прогнозу его развития.

К редкоземельным элементам или металлам (редким землям) относятся иттрий, лантан и остальные лантаноиды (церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций).

Отчет состоит из 8 частей, содержит 142 страницы, в том числе 43 рисунка и 45 таблиц.

Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации по мировому рынку использовались данные UNdata, USGS, Lynas, IMCOA, SMM, Molycorp, BGS и др. зарубежных компаний.

Для анализа рынка СНГ были использованы данные ИАЦ «Минерал», Росстата, ФТС РФ, 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.

В первой главе отчета дана краткая характеристика мирового рынка РЗМ, приведены данные по мировым запасам, производству (2002-2011 гг.), потреблению, а также ценам на отдельные виды РЗМ (2006-2012 гг.)

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 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 в СНГ, дано подробное описание состояния предприятий-производителей редкоземельной продукции, показана динамика их выпуска и поставок.

В шестой главе приведены данные по экспорту и импорту РЗМ Россией в 1997-2012 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 ситуации внешнеторговых операции 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 (2000-2012 гг.), структура потребления по индивидуальным РЗМ, основные предприятия-потребители. Также дана характеристика областей потребления редкоземельной продукции в России.

Восьмая глава посвящена прогнозу производства и потреблению редкоземельной продукции в России/СНГ до 2020 года, представлены различные варианты развития ситуации на рынке РЗЭ в России.

В приложениях приведены данные о качестве основных редкоземельных продуктов Molycorp Silmet (AS Silmet), а также адреса и контактная информация предприятий, выпускающих и потребляющих редкоземельную продукцию.

Введение

К редкоземельным элементам или металлам (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 2 группы: цериевая (или легкие) от лантана до неодима и иттриевая – сам иттрий и лантаноиды от самария до лютеция. Среди иттриевых РЗМ выделяют 3 подгруппы: собственно иттрий, средние РЗМ (от самария до эрбия) и тяжелые РЗМ (от тулия до лютеция).

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.

Около 30% 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 их использованию в постоянных магнитах ($Nd_2Fe_{14}B$), выпуск которых растет также весьма высокими темпами.

Крупнейшей 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.

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

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.

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.

Спрос на РЗМ в условиях развития высокотехнологических отраслей неуклонно растет, при этом ограничивающие действия Китая, являющегося основным поставщиком редкоземельного сырья на мировой рынок, ведут к его дефициту и необходимости поиска альтернативных источников.

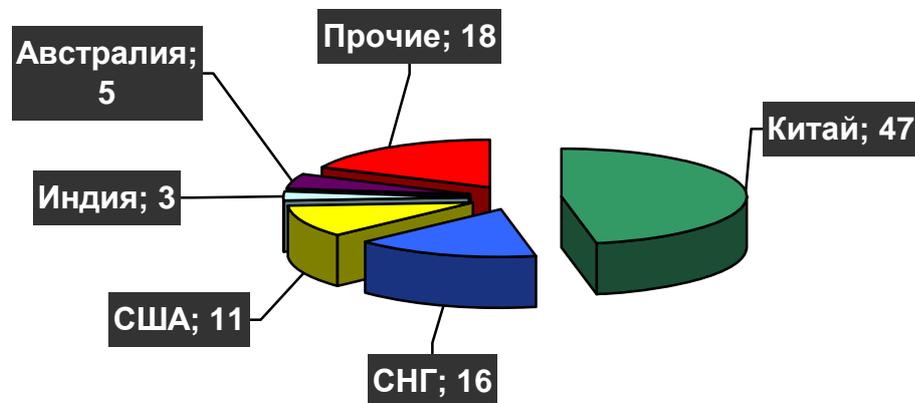
1. Характеристика мирового рынка РЗМ в 2002-2012 гг.

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 (CeCO_3F , 75% РЗМ) и монацит (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-абсорбционных глин, лопарита, фосфоритов, апатитов, вторичного монацита, эвдиалита и др.

В мировых запасах РЗМ превалирует Китай, его доля составляет около 47% (рисунок 1). Кроме того, относительно высокими долями характеризуются СНГ (16%) и США (11%).

Рисунок 1: Географическая структура минерально-сырьевых запасов РЗМ в мире, %



Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, BGS

Среди месторождений Китая выделяется своими запасами месторождение Вауан Обо – 43,5 млн т РЗМ в пересчете на оксиды (таблица 1). При этом месторождение характеризуется наличием в рудах в основном «легких» РЗМ. 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 фторокарбонаты 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 (рисунок 2).

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

Рисунок 2: Динамика мирового производства РЗМ в 1950-2015 гг., тыс.

Т

Источник: Lynas, «Инфомайн»

Оценочные данные о запасах РЗМ (данные USGS) в мире и объемах производства РЗМ в концентратах (в пересчете на оксиды) в 2002-2011 гг. представлены в таблице 3.

Таблица 1: Характеристика месторождений РЗМ Китая

Месторождение, провинция	Сырье	Характеристика РЗМ	Содерж. РЗО, %	Промышленные запасы, млн т РЗО	Достоверные запасы, млн т РЗО
Bayan Obo, Inner Mongolia					
Shandong					
Sichuan					
Jiangxi; Guangdong; Seven Southern Provinces					

Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, МЕР

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

Месторождения	LREE («легкие»)						HREE («тяжелые»)								
	Ce	La	Nd	Pr	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
Bayan Obo															
Longnan; Jiangxi															
Xunwu; Jiangxi															

Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, МЕР

**Таблица 3: Мировые запасы РЗМ (тыс. т) и производство (т)
(в пересчете на оксиды) в 2002-2011 гг.**

Страна	Запасы, тыс. т	Производство РЗЭ (в пересчете на оксиды) в концентратах, т									
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Бразилия											
Индия											
Китай											
Малайзия											
СНГ/Россия											
США											
Таиланд											
Шри-Ланка											
Другие страны											
Итого:											

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