



исследовательская группа

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

Обзор рынка ниобия в СНГ

*издание 6-ое
дополненное и переработанное*

**Москва
октябрь, 2012**

Содержание

Аннотация	10
Введение	11
1. Краткая характеристика мирового рынка ниобия в 2005-2011 гг.	12
2. Минерально-сырьевая база ниобия в СНГ	19
2.1. Запасы и месторождения ниобия в СНГ	19
2.2. Добыча и переработка ниобиевого сырья в 2007-2011 гг.	23
2.3. Современное состояние предприятий России – производителей ниобия в концентрате	27
2.3.1. ООО «Ловозерский горно-обогатительный комбинат»	27
2.3.2. ОАО «Мальшевское рудоуправление»	31
2.3.3. ОАО «Забайкальский ГОК»	31
2.3.4. ОАО «Стальмаг»	34
2.3.5. ОАО «Вишневогорский ГОК»	36
3. Проекты и инвестиции в ниобиевую отрасль России	37
4. Производство ниобиевой продукции в СНГ	40
4.1. Производство феррониобия в 2002-2011 гг.	43
4.1.1. Требования к качеству феррониобия, технология его производства в России	43
4.1.2. Современное состояние основных производителей феррониобия в СНГ	45
Россия	45
ОАО «Ключевской завод ферросплавов»	45
ООО «Северный ниобий»	49
Казахстан	50
ОАО «Ульбинский металлургический завод»	50
АО «Иртышский химико-металлургический завод»	51
4.2. Производство других видов ниобиевой продукции	52
4.2.1. Технология получения ниобиевой продукции в СНГ	52
4.2.2. Современное состояние производителей ниобиевой продукции	53
Россия	53
ОАО «Соликамский магниевый завод»	53
ОАО «Ключевской завод ферросплавов»	62
ОАО «Уралредмет»	64
ОАО «Чепецкий механический завод»	68
ОАО «Опытный химико-металлургический завод «Гиредмета»	70
Эстония	71
AS Silmet	71
Казахстан	73
АО «Иртышский химико-металлургический завод»	73

АО «Ульбинский металлургический завод»	75
Украина	77
ПАО «Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича» (Химико-металлургическая фабрика)	77
5. Экспорт-импорт ниобийсодержащей продукции стран СНГ в 1997-2011 и 1 полугод. 2012 гг.	78
Россия.....	78
<i>Внешнеторговые операции с тантал-ниобиевыми концентратами</i>	78
<i>Внешнеторговые операции с феррониобием</i>	82
<i>Внешнеторговые операции с пятиокисью ниобия</i>	88
<i>Внешнеторговые операции с металлическим ниобием</i>	93
Казахстан	99
<i>Внешнеторговые операции с тантал-ниобиевыми концентратами</i>	99
<i>Внешнеторговые операции с феррониобием</i>	101
<i>Внешнеторговые операции с пятиокисью ниобия</i>	103
<i>Внешнеторговые операции с металлическим ниобием</i>	107
Украина.....	111
<i>Внешнеторговые операции с феррониобием</i>	111
<i>Внешнеторговые операции с пятиокисью ниобия</i>	112
<i>Внешнеторговые операции с металлическим ниобием</i>	112
6. Потребление ниобия в России в 1997-2011 гг.	114
7. Прогноз потребления ниобия в России до 2017 г.	126
Приложение: Адресная книга предприятий-производителей ниобиевой продукции	128

Список таблиц

- Таблица 1. Распределение запасов ниобия по странам, тыс. т в пересчете на Nb_2O_5 , %
- Таблица 2. Мировое производство ниобия в 2001-2011 гг., тыс. т
- Таблица 3. Основные минералы ниобия
- Таблица 4. Основные месторождения ниобия в СНГ
- Таблица 5. Производство ниобиевого концентрата (в пересчете на Nb_2O_5) в России в 1997-2011 гг., т
- Таблица 6. Основные производители ниобиевой продукции в СНГ и ее сортамент
- Таблица 7. Производство товарной ниобиевой продукции в СНГ в 1997-2011 гг., т
- Таблица 8. Химический состав феррониобия по ГОСТ 16773-85
- Таблица 9. Типовой химический состав феррониобия производства ОАО «Ключевской завод ферросплавов»
- Таблица 10. Финансовые показатели ОАО «Ключевской завод ферросплавов» в 2006-2012 гг., млн руб.
- Таблица 11. Химический состав феррониобия производства АО «Иртышский химико-металлургический завод
- Таблица 12. Химический состав пятиоксида ниобия и хлорида ниобия различных марок производства ОАО «Соликамский магниевый завод», %
- Таблица 13. Основные акционеры ОАО «Соликамский магниевый завод» на 1.01.2012
- Таблица 14. Финансовые показатели ОАО «Соликамский магниевый завод» в 2007-2011 г., млн руб.
- Таблица 15. Химический состав лигатуры никельниобиевой (ТУ 14-5-67-88)
- Таблица 16. Химический состав лигатуры ниобиевой (ТУ 14-141-28-99)
- Таблица 17. Химический состав ниобиевых лигатур производства ОАО «Уралредмет»
- Таблица 18. Экспортные поставки ниобиевой продукции, выпускаемой ОАО «Уралредмет», в 2003-2008 гг., т
- Таблица 19. Финансовые показатели ОАО «Уралредмет» в 2006-2011 гг., млн рублей
- Таблица 20. Экспортные поставки металлического ниобия производства ОАО «Опытный химико-металлургический завод «Гиредмета» в 2003-2008 гг., т
- Таблица 21. Химический состав пятиоксида ниобия производства AS Silmet
- Таблица 22. Химический состав металлического ниобия производства AS Silmet
- Таблица 23. Содержание примесей в гидриде ниобия производства AS Silmet
- Таблица 24. Химический состав никельниобиевой лигатуры производства AS Silmet
- Таблица 25. Химический состав ниобийалюминиевой лигатуры производства AS Silmet

- Таблица 26. Химический состав ниобия металлического производства АО «Иртышский химико-металлургический завод»
- Таблица 27. Химический состав пятиоксида ниобия производства ОАО «Ульбинский металлургический завод»
- Таблица 28. Химический состав металлического ниобия производства ОАО «Ульбинский металлургический завод»
- Таблица 29. Химический состав сплава NbTi производства ОАО «Ульбинский металлургический завод»
- Таблица 30. Химический состав сплава NbZr производства ОАО «Ульбинский металлургический завод»
- Таблица 31. Экспорт тантал-ниобиевых концентратов из России в 1997-2002, 2010 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 32. Импорт тантал-ниобиевых концентратов в Россию в 1997-2008 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 33. Экспорт феррониобия из России в 1997-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 34. Импорт феррониобия в Россию в 1997-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 35. Российские импортеры феррониобия стандартного сорта в 2009-1 п/г 2012 гг., т
- Таблица 36. Российские импортеры пятиоксида ниобия в 2008-1 п/г 2012 гг., т
- Таблица 37. Экспорт пятиоксида ниобия из России по странам в 1998-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 38. Импорт пятиоксида ниобия в Россию по странам в 1999-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 39. Российские экспортеры металлического ниобия и ниобия в лигатурах в 2008-1 п/г 2012 гг., кг
- Таблица 40. Экспорт металлического ниобия и изделий из него из России по странам в 1998-1 п/г 2012 гг., кг и \$/кг
- Таблица 41. Импорт металлического ниобия и изделий из него в Россию в 1998-1 п/г 2012 гг., кг и \$/кг
- Таблица 42. Российские импортеры металлического ниобия в 2008-1 п/г 2012 гг., кг
- Таблица 43. Импорт тантал-ниобиевых концентратов в Казахстан в 1999-2011 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 44. Импорт феррониобия в Казахстан в 2004-2011 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 45. Экспорт феррониобия из Казахстана в 2001-2008 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 46. Импорт пятиоксида ниобия в Казахстан в 2001-2011 гг., т и \$ тыс./т
- Таблица 47. Экспорт ниобия металлического и изделий из него из Казахстана в 1999-2011 гг., т и \$/кг
- Таблица 48. Украинские импортеры феррониобия
- Таблица 49. Кажущееся потребление ниобия (в пересчете на ниобий) в России в 1997-2011 гг., т
- Таблица 50. Марки сталей для хладостойких труб, производимых в России (ТУ 14-1-5246-94 и ТУ 14-1-5270-94)

Таблица 51. Марки сталей для электросварных и ТВЧ-труб, производимых в России (ТУ 14-1-4358-87)

Таблица 52. Прокат листовой низколегированный высокого качества для мостостроения, производимый в России (ТУ 14-1-5120-92)

Таблица 53. Прокат толстолистовой для судостроения, производимый в России (ТУ 5-961-11804-2002)

Таблица 54. Прокат толстолистовой для соединительных деталей газонефтепроводов

Список рисунков

- Рисунок 1. Структура мирового производства ниобия по компаниям-производителям в 2011 г., %
- Рисунок 2: Структура мирового потребления ниобия в 2011 г., %
- Рисунок 3. Структура мирового потребления феррониобия стандартного сорта в 2011 г., %
- Рисунок 4. Динамика экспорта феррониобия из Бразилии и Канады в 2005-2011 гг., тыс. т
- Рисунок 5. Потребления феррониобия стандартного сорта по регионам мира в 2011 г., %
- Рисунок 6. Динамика среднегодовых экспортных цен на феррониобий стандартного сорта в 2005-2011 гг., \$/кг
- Рисунок 7. Динамика производства ниобиевого концентрата (в пересчете на Nb_2O_5) в России в 1997-2011 гг., т
- Рисунок 8. Производство лопаритового концентрата ООО «Ловозерский ГОК» в 1997-2011 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Динамика экспортных поставок тантал-ниобиевого концентрата ОАО «Забайкальский ГОК» в Казахстан в 1997-2001 гг., т
- Рисунок 10. Динамика поставок тантал-ниобиевого концентрата с ОАО «Забайкальский ГОК» в ОАО «Чепецкий механический завод» в 2002-2005 гг., т
- Рисунок 11. Динамика производства ниобиевого концентрата (в пересчете на Nb_2O_5) в ОАО «Стальмаг» в 2001-2010 гг., т
- Рисунок 12. Динамика производства феррониобия в России в 2002-2011 гг., т
- Рисунок 13. Динамика производства феррониобия в ОАО «Ключевской завод ферросплавов» в 2000-2011 гг., т
- Рисунок 14. Динамика производства феррониобия в ОАО «Северный ниобий» в 2002-2011 гг., т
- Рисунок 15. Динамика производства феррониобия в ОАО «Ульбинский металлургический завод» в 2001-2005 гг., т
- Рисунок 16. Динамика производства соединений ниобия (в пересчете на Nb_2O_5) ОАО «Соликамский магниевый завод» в 1997-2011 гг., т
- Рисунок 17. Поставки соединений ниобия (в пересчете на Nb_2O_5) производства ОАО «СМЗ» на экспорт и на внутренний рынок в 2000-2011 гг., т
- Рисунок 18. Производство пятиокиси ниобия технического качества и особой чистоты в ОАО «Соликамский магниевый завод» в 2001-2011 гг., т
- Рисунок 19. Динамика производства ниобия в никельниобиевой и ниобиевой лигатурах в ОАО «Ключевской завод ферросплавов» в 2003-2008 гг., т
- Рисунок 20. Динамика импортных поставок пятиокиси ниобия в ОАО «Уралпредмет» в 2002-1 п/г 2012 гг., т

- Рисунок 21. Динамика экспортных поставок металлического ниобия и изделий из него АО «Иртышский химико-металлургический завод» в 2004-2008 гг., т
- Рисунок 22. Динамика импортных поставок тантал-ниобиевых концентратов в Россию и цены на них в 1997-2008 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 23. Динамика экспортных поставок феррониоби из России в 1998-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 24. Динамика импортных поставок феррониобия в Россию в 1998-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 25. Динамика экспорта пятиокиси ниобия из России в 1998-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 26. Динамика импорта пятиокиси ниобия в Россию в 1999-1 п/г 2012 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 27. Динамика экспортных поставок металлического ниобия и изделий из него из России в 1998-1 п/г 2012 гг., кг
- Рисунок 28. Динамика импортных поставок металлического ниобия и изделий из него в Россию в 1998-1 п/г 2012 гг., кг и \$/кг
- Рисунок 29. Динамика импорта тантал-ниобиевых концентратов в Казахстан в 1999-2011 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 30. Динамика экспорта феррониобия из Казахстана и цен на него в 2001-2008 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 31. Динамика импорта пятиокиси ниобия в Казахстан и цен на него в 2001-2011 гг., т и \$ тыс./т
- Рисунок 32. Динамика экспорта ниобия металлического и изделий из него из Казахстана и цен на него в 1999-2011 гг., т и \$/кг
- Рисунок 33. Динамика импортных поставок феррониобия на Украину в 2002-1 п/г 2012 гг., т, \$ тыс./т
- Рисунок 34. Динамика импортных поставок на Украину металлического ниобия и ниобия в лигатурах (в пересчете на металл) в 2002-1 п/г 2012 г., т
- Рисунок 35. Динамика «кажущегося» потребления ниобия в России в 1997-2011 гг., т
- Рисунок 36. Структура потребления феррониобия в производстве ниобийсодержащих сталей в России в 2011 г., %
- Рисунок 37. Прогноз потребления ниобия в России до 2017 г,

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка ниобия в странах СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 7 частей, содержит 128 страниц, в том числе 37 рисунка и 54 таблицы. Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные ФСГС РФ, Агентства по статистике республики Казахстан, Федеральной таможенной службы РФ, таможенной службы Украины, официальной статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей ниобия.

В первой главе отчета представлена краткая характеристика мирового рынка ниобия – его производство, потребление и цена.

Во второй главе подробно описывается минерально-сырьевая база ниобия в СНГ. Также приведены данные по запасам и добыче (производстве) ниобия в странах СНГ в 1997-2011 гг. Кроме того, приведено описание основных предприятий-производителей ниобиевого концентрата в странах СНГ.

В третьей главе описываются основные проекты и инвестиции в ниобиевую отрасль России.

Четвертая глава отчета посвящена производству ниобиевой продукции в странах СНГ в 1997-2011

гг. В этом разделе приведены данные о производстве, требованиях к качеству и технологиях получения феррониобия и других видов ниобиевой продукции. Кроме того, приведено описание основных предприятий-производителей данной продукции в странах СНГ.

Пятая глава посвящена экспортно-импортным операциям с тантал-ниобиевыми рудами, феррониобием, пятиокисью ниобия, металлическим ниобием и его изделиями в странах СНГ.

В шестой главе описывается потребление ниобия в России, а также описание основных предприятий-потребителей.

В седьмой главе приведен прогноз потребления ниобия в России до 2017 г.

В приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих ниобиевую продукцию.

Введение

Ниобий Nb – тяжелый тугоплавкий металл. Обладает высокой пластичностью, коррозионной стойкостью, способностью образовывать жаропрочные и сверхпроводящие сплавы, хорошей свариваемостью, малым сечением захвата тепловых нейтронов, геттерными свойствами.

Основные области его использования следующие:

– в виде **феррониобия** (50-65% Nb) – для производства жаропрочных сталей для авиации, нержавеющей низколегированных сталей для машиностроения, судостроения, трубной промышленности (составляет около 85% мирового потребления);

– в виде **пятиоксида ниобия** – для производства твердых сплавов, монокристаллов ниобата лития;

– в виде **металла** – для производства электролитических конденсаторов, сверхпроводниковой техники, материалов, используемых в оптике и акустоэлектронике.

Ниобий включен в «Перечень основных видов стратегического минерального сырья», утвержденный Распоряжением Правительства РФ №50-р от 16 января 1996 г.

1. Краткая характеристика мирового рынка ниобия в 2005-2011 гг.

Основными ниобийсодержащими минералами, имеющими промышленное значение, являются пироклор $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{Ce})_2(\text{Nb}, \text{Ti})_2(\text{OH}, \text{F})\text{O}_6$ (37,5-65,6% Nb_2O_5), колумбит-танталит $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$ (до 80% Nb_2O_5) и лопарит $(\text{Na}, \text{Ce}, \text{Ca})_2(\text{Nb}, \text{Ti})_2\text{O}_6$ (8-10% Nb_2O_5).

В настоящее время примерно 90% всего первичного производства ниобия в мире приходится на его извлечение из пироклора. *Пироклоровые концентраты – наиболее экономичное сырье для получения феррониобия.* Пироклоровые концентраты получают при обогащении руд коренных карбонатитов и их кор выветривания. Около 7,5% суммарного первичного ниобия извлекается как попутный продукт производства тантала при переработке колумбита. В небольших количествах ниобий содержится в танталите, оловянных шлаках, струверите и лопарите.

Сведения по мировым запасам ниобия весьма разноречивы. По оценке ИАЦ «Минерал» крупнейшими мировыми запасами ниобия обладает Россия (58,7% от подтвержденных запасов), доля Бразилии – 37,2% (табл. 1). Промышленную разработку ниобиевых месторождений ведут Бразилия, Канада и некоторые другие страны.

Таблица 1. Распределение запасов ниобия по странам, тыс. т в пересчете на Nb_2O_5 , %

	Запасы общие	Доля в мире, %	Запасы подтвержд.	Доля в мире, %	Содерж. Nb_2O_5 , %
Россия					
<i>Европа</i>					
Португалия					
Франция					
<i>Азия</i>					
Афганистан					
Казахстан					
Китай					
Малайзия					
Таиланд					
<i>Африка</i>					
Дем. Респ. Конго					
Египет					
Конго					
Нигерия					
Руанда					
Уганда					
<i>Америка</i>					
Бразилия					
Канада					
<i>Тихоок. регион</i>					
Австралия					
Итого:					

Источник: данные ИАЦ «Минерал»

Запасы пирохлора в Бразилии сосредоточены в штате Минас-Жерайс на месторождении Арахá. Его ресурсы составляют около 460 млн т руды с содержанием Nb_2O_5 в рудной зоне более 2,5%, достигая на отдельных участках 8%. Запасы месторождения Арахá принадлежат компаниям Companhia Brasileira de Metalurgia e Minerasao (CBMM) и Mineracao Catalao de Goias Ltd (Catalao). Руды Арахá являются легкообогатимыми.

На базе месторождения создан современный горно-металлургический комплекс, в состав которого входит карьер, обогатительные фабрики и заводы, перерабатывающие пирохлоровый концентраты в феррониобий стандартного сорта и другие ниобиевые продукты: пентаоксид ниобия, спецсплавы и металлический ниобий.

Отработка месторождения ведется открытым способом без использования буровых и взрывных работ, что обеспечивает *очень низкую себестоимость добычи руды*. Для транспортировки руды на обогатительную фабрику, находящуюся на расстоянии 3,2 км, используется ленточный конвейер. Максимальное раскрытие пирохлора достигается при дроблении руды до размера менее 0,1 мм. Руды обогащаются флотацией с использованием катионного реагента (диамина) в слабокислой среде. Перед флотацией руду тщательно обесшламливают. В качестве активатора пирохлора и депрессора минералов пустой породы используют кремнефтористый натрий. Извлечение Nb_2O_5 в готовый концентрат составляет 70-75%. Получаемые концентраты содержат 59-65% Nb_2O_5 .

В Канаде на месторождении Сент-Оноре отработка коренного месторождения пирохлора ведется подземным способом на руднике Niobec, принадлежащий компании Cambior Inc. Глубина шахты – более 300 м. Обогащение осуществляется флотацией, извлечение ниобия 60-65%. Пирохлоровый концентрат, содержащий 62% Nb_2O_5 с 1994 г. полностью перерабатывается в феррониобий. Конкуренентоспособность производства пирохлоровых концентратов и феррониобия в Канаде, по сравнению с Бразилией, ограничена более низкими содержаниями ниобия в рудах, эксплуатацией коренных руд подземным способом, а также истощением их запасов.

В Китае ниобий добывается из бедных руд на железо-редкоземельном месторождении Баюнь-Обо и совместно с танталом на месторождении редкометалльных гранитов Йичунь. Сведения о добыче ниобия в Китае не публикуются.

Суммарная добыча ниобия в других странах, включая Китай, не превышает 1% мировой.

Крупнейшим производителем ниобия является компания Companhia Brasileira de Metalurgia e Minerasao (CBMM) – ее доля в мировом производстве в 2011 г. составила 84,3% (рис. 1).

Рисунок 1. Структура мирового производства ниобия по компаниям-производителям в 2011 г., %

Источник: данные Cambior Inc. (Niobec)

За последнее десятилетие производство ниобия выросло в 2,5 раза с XXX тыс. т в 2001 г. до XXX тыс. т в 2011 г. (табл. 2). Отметим, что мировой экономический кризис не сказался на добыче этого металла.

Таблица 2. Мировое производство ниобия в 2001-2011 гг., тыс. т

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Бразилия											
Канада											
Австралия											
Прочие											
Всего											

Источник: данные USGS

88% всего потребляемого в мире ниобия приходится на производство **феррониобия**. Основная область применения феррониобия – черная металлургия, где он используется в виде феррониобия стандартного сорта (66% Nb), (рис. 2).

Мировое производство феррониобия практически полностью находится в руках бразильских компаний CBMM и Anglo American Brasil Mineracao Catala, которые обеспечивают потребности черной металлургии в необходимом сырье.

Около 12% потребления ниобия приходится на чистый ниобий в форме химических соединений и в металлической форме в составе высококачественных изделий. **Пентаоксид ниобия** технического (металлургического) качества (98,5% Nb₂O₅), который используется для получения металлического ниобия и пентаоксида ниобия высокой степени чистоты (мин. 99,8% Nb₂O₅), применяется в оптике, производстве

монокристаллов ниобата лития и многослойных керамических конденсаторов для электроники, в катализаторах, для производства высокотемпературных пигментов и др.

Рисунок 2: Структура мирового потребления ниобия в 2011 г., %

Источник: данные Tantalum-Niobium International Study Center (TIC)

Поставщиками чистого ниобия на мировой рынок являются компании СВММ (Бразилия), ОАО «Соликамский магниевый завод» (Россия), AS Silmet (Эстония), H.C. Starck (Германия), Fluminense (Бразилия), Cabot Corporation (США), а также около 15 китайских компаний.

В свою очередь наиболее востребованный феррониобий стандартного сорта находит применение в производстве строительных конструкций, спец. труб для эксплуатации в районах севера, автомобилестроении, изготовлении нержавеющей сталей (рис. 3).

Рисунок 3. Структура мирового потребления феррониобия стандартного сорта в 2011 г., %

Источник: данные Cambior Inc. (Niobec)

Основными мировыми экспортерами феррониобия стандартного сорта является Бразилия и Канада (рис. 4).

Максимальный объем отгрузок на экспорт данного продукта был отмечен в 2008 г. – XXX тыс. т (XXX тыс. т из Бразилии, XXX тыс. т из Канады). После снижения экспортных отгрузок, вызванных экономическим кризисом в 2009-2010 гг. в 2011 г. суммарный объем экспорта достиг докризисного значения - XXX тыс. т феррониобия.

Рисунок 4. Динамика экспорта феррониобия из Бразилии и Канады в 2005-2011 гг., тыс. т

Источник: «Инфомайн» на основе данных UNdate

Крупнейшим потребителем феррониобия стандартного сорта в 2011 г. стал Китай – 25%, доля Евросоюза – 24% (рис. 5). Страны СНГ используют 7% производимого в мире феррониобия.