



**Исследовательская группа**

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

---

# Обзор рынка боропродуктов и борной кислоты в СНГ

*Издание 6-е,  
дополненное и переработанное*

*Демонстрационная версия*

**Москва  
август, 2011**

Internet: [www.infomine.ru](http://www.infomine.ru)

e-mail: [info@infomine.ru](mailto:info@infomine.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	9
ВВЕДЕНИЕ .....	10
I. Краткая характеристика мирового рынка бора (запасы, производство, цены).....	12
I.1. Запасы.....	12
I.2. Добыча и производство .....	15
I.3. Потребление.....	20
I.4. Цены .....	21
II. Запасы и месторождения бора в СНГ .....	22
III. Бор: добыча и производство .....	28
IV. Текущее состояние предприятий-производителей борной продукции в СНГ ...	37
IV.1. ЗАО Горно-химический комбинат "Бор" (Дальнегорск, Приморский край, РФ).....	37
IV.2. ОАО "Буйский химический завод" (Буй, Костромская обл., РФ).....	51
IV.3. АО "КазИнвестНедры" (Атырауская обл., Республика Казахстан).....	53
IV.4. ТОО с ИУ "Сатбор" (Уральск, Республика Казахстан) .....	55
IV.5. ОАО "Южно-Уральский криолитовый завод" (Кувандык, Оренбургская обл., РФ).....	56
V. Внешнеторговые операции с борной продукцией.....	59
V.1. Объем экспорта-импорта борной кислоты в РФ в 1999-2010 гг. ....	59
V.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок борной кислоты в РФ в 1999-2010 гг. ....	61
V.3. Основные направления экспортно-импортных поставок.....	63
V.4. Экспорт-импорт боропродуктов в РФ в 2006-2010 гг. ....	68
V.5. Экспорт-импорт боропродуктов на Украине.....	72
V.6. Импорт борной кислоты в других странах СНГ .....	80
V.7. Динамика экспортно-импортных цен в РФ .....	81
V.7. Экспортно-импортные цены на боропродукты на Украине .....	88
VI. Внутреннее потребление борной продукции В РФ .....	92
VI.1. Баланс потребления борсодержащих руд в РФ.....	92
VI.2. Баланс потребления борной кислоты в России.....	94
VI.3. Структура потребления борной кислоты в России.....	96
VI.4. Основные отрасли-потребители борной кислоты .....	98
VI.4.1. Производство стекловолокна и медицинского стекла .....	98
VI.4.2. Производство эмалей .....	102
VI.4.3. Производство керамических изделий.....	104
VI.4.4. Металлургическая промышленность .....	106
VI.5. Основные предприятия- потребители, их проекты .....	108

VI.5.1. ОАО "ОСВ Стекловолокно" (Гусь-Хрустальный, Владимирская обл.) .....	111
VI.5.2. ОАО "СТЕКЛОНИТ" (Уфа, Республика Башкортостан) .....	114
VI.5.3. ОАО "Туймазыстекло" (Туймазы, Республика Башкортостан) ....	117
VI.5.4. ОАО "Волгоградский керамический завод" (Волгоград) .....	120
VI.5.5. ОАО "Завод Универсал" (Новокузнецк, Кемеровская обл.) .....	123
VII. Перспективы и прогноз производства, экспорта, импорта и потребления борсодержащей продукции в странах СНГ до 2015 г. ....	125
Приложение 1: Адресная книга производителей борной продукции	
Приложение 2: Адресная книга потребителей борной продукции	

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Запасы борсодержащих руд в мире, млн т\* (в пересчете на  $B_2O_3$ )
- Таблица 2: Основные минералы бора, встречающиеся в его промышленных месторождениях
- Таблица 3: Мощности основных предприятий по производству боропродуктов компании Eti Mine
- Таблица 4: Добыча борсодержащих руд в мире в 1998-2010 гг., тыс. т\*
- Таблица 5: Экспорт-импорт боропродукции США в 2006-2010 гг. тыс. т
- Таблица 6: Мировые цены на борную продукцию (март 2011 г.), \$/т
- Таблица 7: Географическое размещение балансовых запасов борных руд в РФ
- Таблица 8: Требования к качеству товарного датолитового концентрата производства ЗАО ГХК "Бор"
- Таблица 9: Добыча борсодержащих руд в СНГ в 1996-2010 гг., тыс. т
- Таблица 10: Физико-химические показатели борной кислоты различных марок по ГОСТ 18704-78
- Таблица 11: Производство борной кислоты в СНГ в 1996-2010 гг., тыс. т
- Таблица 12: Основные виды продукции, выпущенной ЗАО ГХК "Бор" в 2002-2010 гг., тыс. т
- Таблица 13: Поставки борной кислоты производства ЗАО "Бор" на рынок России в 2002-2010 гг., т
- Таблица 14: Доля экспорта борной кислоты (%) в общем объеме ее производства (тыс. т) ЗАО "Бор" в 1999-2010 гг.
- Таблица 15: География экспортных поставок ЗАО ГХК "Бор" в 1999-2010 гг., т
- Таблица 16: Поставки бората кальция производства ЗАО ГХК "Бор" зарубежным покупателям в 2006-2010 гг., т
- Таблица 17: Основные потребители боропродуктов производства ОАО "Буйский химический завод" в 2006-2010 гг., т
- Таблица 18: Добыча боратовой руды АО "Индербор" в 1994-1997 гг., тыс. т
- Таблица 19: Поставки боратовой руды из Казахстана в ОАО "Южно-Уральский криолитовый завод" в 1999-2005 гг.
- Таблица 20: Доля экспорта борной кислоты в общем объеме ее производства в ОАО "ЮУКЗ" в 1999-2004 гг., т, %
- Таблица 21: География экспортных поставок борной кислоты ОАО "ЮУКЗ" в 1999-2005 гг., т, \$/т
- Таблица 22: Поставки борной кислоты производства ОАО "ЮУКЗ" на рынок России в 2002-2004 гг., т
- Таблица 23: Внешняя торговля борной кислотой в РФ в 1999-2010 гг., т
- Таблица 24: Доля экспорта борной кислоты в общем объеме ее производства в России в 1999-2010 гг., тыс. т, %
- Таблица 25: Российские поставщики борной кислоты в 1999-2010 гг., т
- Таблица 26: Страны-потребители российской борной кислоты в 1999-2010 гг., т
- Таблица 27: Страны-поставщики борной кислоты в РФ в 1999-2010 гг., т
- Таблица 28: Компании-поставщики борной кислоты в РФ в 2006-2010 гг., т
- Таблица 29: Российские получатели борной кислоты в 2006-2010 гг., т

- Таблица 30: Поставки боросодержащих продуктов в РФ в 2006-2010 гг., т
- Таблица 31: Основные компании поставщики боросодержащих продуктов в РФ в 2008-2010 гг., т
- Таблица 32: Российские потребители пербората натрия в 2006-2010 гг., т
- Таблица 33: Экспорт боросодержащих продуктов из РФ в 2006-2010 гг., т
- Таблица 34: Внешняя торговля борной кислотой на Украине в 2000-2010 гг., т
- Таблица 35: Страны-поставщики борной кислоты на Украину в 2000-2010 гг., т
- Таблица 36: Основные компании поставщики борной кислоты на Украину в 2008-2010 гг., т
- Таблица 37: Украинские потребители импортной борной кислоты в 2003-2010 гг., т
- Таблица 38: Поставки боросодержащих продуктов на Украину в 2006-2010 гг., т
- Таблица 39: Украинские потребители буры и пербората натрия в 2006-2010 гг., т
- Таблица 40: Экспорт боросодержащих продуктов из Украины в 2006-2010 гг., т
- Таблица 41: Импорт борной кислоты в Белоруссию в 2005-2010 гг., т
- Таблица 42: Импорт борной кислоты в другие страны СНГ в 2005-2010 гг., т
- Таблица 43: Экспортно-импортные цены на борную кислоту в России в 1999-2008 гг., \$/т
- Таблица 44: Импортные цены на борную кислоту для российских потребителей в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 45: Цены компаний-поставщиков борной кислоты в Россию в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 46: Экспортные цены на российскую борную кислоту различных производителей в 1999-2010 гг., \$/т
- Таблица 47: Экспортные цены для стран-потребителей российской борной кислоты в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 48: Экспортные цены на боросодержащие продукты, поставляемые Россией в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 49: Импортные цены на боросодержащие продукты, поставляемые в РФ в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 50: Импортные цены на перборат натрия для российских потребителей в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 51: Цены стран-поставщиков борной кислоты на Украину в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 52: Импортные цены на борную кислоту для украинских потребителей в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 53: Цены основных поставщиков борной кислоты на Украину в 2008-2010 гг., \$/т
- Таблица 54: Импортные цены на боросодержащие продукты, поставляемые на Украину в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 55: Импортные цены на буру и перборат натрия для украинских потребителей в 2006-2010 гг., \$/т
- Таблица 56: Экспортные цены на боросодержащие продукты, поставляемые Украиной в 2006-2010 гг., \$/т

- Таблица 57: Потребление борсодержащих руд в РФ в 1999-2010 гг., тыс. т
- Таблица 58: Показатели потребления борной кислоты в России в 1999-2010 гг., т, %
- Таблица 59: Содержание В<sub>2</sub>О<sub>3</sub> в неорганических стеклах с особыми свойствами, % по массе
- Таблица 60: Производство стекловолокна и поставки борной кислоты в 2006-2010 гг., т
- Таблица 61: Производство медицинского дрота (товарного и для внутреннего потребления) и поставки борной кислоты в 2006-2010 гг., т
- Таблица 62: Поставки борной кислоты российским производителям эмалей в 2002-2010 гг., т
- Таблица 63: Составы флюсов для газовой сварки и пайко-сварки чугуна, %
- Таблица 64: Составы флюсов для газовой сварки меди и ее сплавов, %
- Таблица 65: Химический состав ферробора по ГОСТ 14848-69
- Таблица 66: Основные потребители борной кислоты в России в 2002-2010 гг., т
- Таблица 67: Поставки борной кислоты на "ОСВ Стекловолокно" в 2002-2010 гг., т
- Таблица 68. Основной ассортимент, выпускаемый в ОАО "Стеклонит" в 2007-2010 гг.
- Таблица 69: Поставки борной кислоты на "Стеклонит" в 2002-2010 гг., т
- Таблица 71: Поставки борной кислоты на "Туймазыстекло" в 2002-210 гг., т
- Таблица 71: Производственные показатели ОАО "Волгоградский керамический завод" в 2005-2010 гг.
- Таблица 72: Поставки борной кислоты на "Волгоградский керамический завод" в 2002-2010 гг., т
- Таблица 73: Поставки борной кислоты на "Завод Универсал" в 2002-2010 гг., т
- Таблица 74: Производственные показатели ОАО "Завод Универсал" в 2005-2010 гг.

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Динамика добычи боросодержащих руд в СНГ в 1994-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 2: Динамика добычи датолитовой руды и выпуска борной и серной кислоты ЗАО "Бор" в 1996-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 3: Динамика производства борной кислоты ОАО "Южно-Уральский криолитовый завод"
- Рисунок 4: Динамика экспортно-импортных операций с борной кислотой в России в 1999-2010 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Доля стран АТР в экспорте  $H_3BO_3$  из РФ в 2002-2010 гг., %
- Рисунок 6: Объем импорта борной кислоты (тыс. т) и динамика среднеимпортных цен (\$/т) на Украине в 2000-2010 гг.
- Рисунок 7: Динамика импортных цен (\$/т) на борную кислоту и объем импорта (тыс. т) в РФ в 1999-2010 гг.
- Рисунок 8: Динамика экспортных цен (\$/т) на борную кислоту и объем экспорта (тыс. т) в РФ в 1999-2010 гг.
- Рисунок 9: Поквартальное изменение цен на российскую борную кислоту в 2007-2010 гг., \$/т
- Рисунок 10: Динамика российских экспортных цен на борный ангидрид в 1999-2010 гг., \$/т
- Рисунок 11: Баланс потребления борной кислоты и буры в РФ в 2005-2010 гг.
- Рисунок 12: Структура потребления борной кислоты в РФ в 2010 г., %
- Рисунок 13: Сравнение структуры потребления борной кислоты в России, в 2004 и 2010 гг., %
- Рисунок 14: Динамика производства керамической глазурованной плитки в РФ в 1998-2010 гг., млн м<sup>2</sup>
- Рисунок 15: Динамика производства стекловолокна (тыс. т) и темпы роста производства (%) в ОАО "ОСВ Стекловолокно" в 1998-2010 гг.
- Рисунок 16: Динамика производства стекловолокна (тыс. т) и темпы роста производства (%) в ОАО "Стеклонит" в 2000-2010 гг.
- Рисунок 17. Динамика производства медицинского дрома ОАО "Туймазыстекло" в 2003-2010 гг., т
- Рисунок 18: Динамика производства керамической плитки на "Волгоградском керамическом заводе" в 2000-2010 гг., тыс. м<sup>2</sup>
- Рисунок 19: Прогноз производства, потребления, экспорта и импорта борной кислоты до 2015 г., тыс. т



## АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка борной продукции и борной кислоты в СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 7 частей, содержит 130 страниц, в том числе 19 рисунков, 74 таблицы и приложения.

Эта работа в основном является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), Государственного таможенного комитета Украины (ГТК Украины), статистики железнодорожных перевозок РФ, база данных ООН.

Кроме того, нами были использованы данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей борной продукции.

В первой главе отчета приведены сведения о мировом рынке борсодержащей продукции (запасы, производство, цены).

Вторая глава отчета посвящена описанию месторождений бора в СНГ, перспективах их освоения и разработки. Дано описание основных мировых производителей борной продукции.

В третьей главе отчета приводятся данные по добыче и переработке боратовых руд и производству борной кислоты в СНГ.

В четвертой главе приведены сведения о текущем состоянии производителей борной продукции в СНГ.

Пятая глава обзора посвящена внешнеторговым операциям с боропродуктами в России, на Украине и в других странах СНГ. Также здесь рассмотрены экспортно-импортные цены на борную кислоту, буру, борат кальция и другие продукты.

В шестой главе отчета рассматривается потребление борной кислоты в России. В данном разделе приведен баланс производства – потребления этой продукции, отраслевая структура потребления и ее изменение, а также описано текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В седьмой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка борной кислоты (производства, экспорта, импорта и потребления) на период до 2015 г.

В приложениях приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих и потребляющих борную кислоту.



## ВВЕДЕНИЕ

Борные руды относятся к группе горнотехнического сырья. Основное их применение – производство борной кислоты, бората кальция, буры технической, борных удобрений. Борная кислота (содержание  $B_2O_3$  – 56%) является основой для производства многих боропродуктов: борного ангидрида ( $B_2O_3$  – 100%), боридов, перборатов, бороводородов, фтороборных соединений.

Основной областью применения боропродуктов является производство специальных сортов стекла, стекловолокна, эмалей, глазури, керамики (бура техническая, борный ангидрид, борная кислота, борат кальция). В сельском хозяйстве бура техническая используется для производства удобрений, гербицидов, инсектицидов. Кроме того, боропродукты применяются в производстве моющих средств (перборат натрия, бура техническая) и в медицине (борная кислота, бура пищевая). Нитрид и карбид бора используются для производства абразивных и полупроводниковых материалов, тугоплавких сверхтвердых сплавов, в качестве поглотителей нейтронов в ядерных реакторах.

Помимо этого, бор используется в производстве постоянных магнитов на базе трехкомпонентного сплава неодима, железа и бора; электрических трансформаторов, в персональных стереосистемах и плеерах для компакт-дисков; сканирующих устройствах. Перспективной областью является производство аморфных железокремний-борных сплавов, применяемых для изготовления сердечников трансформаторов.

В природе известно более 230 борных минералов. Большая их часть относится к классу боратов, меньше распространены боросиликаты и алюмоборосиликаты, объединенные в класс силикатов. Все они являются кислородными соединениями бора, и только четыре борных минерала относятся к неокислородным соединениям – фторидам. Из множества борных минералов практическое значение в настоящее время имеют всего около 20. В основном это кальциевые боросиликаты и бораты Mg, Ca, Na, K.

По условиям образования месторождения бора подразделяются на эндогенные, эндогенно-экзогенные и экзогенные.

*Эндогенные* месторождения бора связаны с известковыми и магнезиальными бороносными скарнами. Среди борных минералов в известковоскарных месторождениях преобладают боросиликаты – датолит ( $CaB(OH)[SiO_4]$ ) и данбурит ( $CaB_2[Si_2O_8]$ ); в магнезиально-скарновых – бораты – суанит ( $Mg_2B_2O_5$ ), котоит ( $Mg_3(BO_3)_2$ ), людвибит-гулсит ( $(Mg, Fe^{2+})_2(Fe^{3+}, Al^{3+}, Sn^{4+}, Ti^{4+}, Mg)[BO_3(O_2)]$ ), ссайбелиит ( $Mg_2OH[B_2O_4(OH)]$ ) и другие. Эндогенное оруденение составляет основу сырьевой базы борных руд России.

К *эндогенно-экзогенным* относятся вулканогенно-осадочные месторождения, формирующиеся в слабопроточных и бессточных озерах вблизи вулканов в условиях аридного климата. Борные минералы представлены боратами Ca, Na и Na-Ca: колеманитом, тинкалом, конитом, бурой, кернитом и др.

Экзогенные месторождения бора связаны с залежами морских калийно-магниевых солей (галогенные) или с процессами их выветривания (элювиальные). Основные минералы бора – калиборит, гидроборацит, преображенскит, борацит, улесит, ашарит и др. В России экзогенные месторождения не имеют промышленного значения.

Кроме рудных месторождений источником бора могут являться воды минеральные, пластовые нефтяных и газовых месторождений.

По условиям образования, минеральному составу, технологическим свойствам борные руды подразделяются на боросиликатные, боратовые, комплексные борато-магнетитовые и олово-борные.

Наиболее крупные и богатые скопления боратовых руд в природе связаны с месторождениями вулканогенно-осадочного типа, которые обеспечивают 90% мировой добычи бора. Руды легкообогатимые, комплексные, из них извлекают также бентониты, цеолиты, серу, сурьму, стронций, галит и др. В России они пока не выявлены.

Основное промышленное значение в Российской Федерации имеют боросиликатные и комплексные борато-магнетитовые руды, связанные с эндогенными месторождениями скарнового типа.

Разработка боросиликатных месторождений, в отличие от боратов, требует сложных и затратных схем производства:

- подготовка горной массы к выемке ведётся буровзрывным способом;
- после крупного дробления руда подвергается усреднению в карьере и непосредственно на фабрике;
- обогащение руды производится по суспензионно-магнитно-флотационной схеме;
- флотация ведётся по схеме прямого селективного выделения боросиликатных минералов в содовой среде;
- полученный концентрат идёт на производство борной кислоты серноокислотным способом.

Технология получения боропродуктов очень трудоемкая. Нигде в мире борная кислота подобным способом не производится. Себестоимость полученной боропродукции выше, чем у зарубежных аналогов.

# І. Краткая характеристика мирового рынка бора (запасы, производство, цены)

## І.1. Запасы

Основные запасы боратов в мире размещены в Турции и США. Геологическая служба США (USGS) оценивает общие резервы борсодержащих минералов в 174 млн т (без учета России и Казахстана), а турецкий National Boron Research Institute – в 1104 млн т (таблица 1). Расхождение связано, главным образом, с оценкой запасов борсодержащих руд в Турции, а, следовательно, по мнению экспертов "ИнфоМайн", более достоверны данные, предоставляемые турецким Национальным исследовательским институтом.

**Таблица 1: Запасы борсодержащих руд в мире, млн т\***  
(в пересчете на  $B_2O_3$ )

Страна	Общие запасы			
	по данным Геологической службы США		по данным National Boron Research Institute (Турция)	
	2008	2010	2008	2010
Турция	150	60	563	885
США	80	40	80	80
Чили	н/д	35	41	41
Китай	47	32	36	47
Боливия	н/д	н/д	15	19
Перу	22	4	22	22
Аргентина	9	2	9	9
Иран	1	1	н/д	1
<b>Всего</b>	<b>309</b>	<b>174</b>	<b>756</b>	<b>1104</b>

\* – без учета СНГ

Источник: "ИнфоМайн", на основе данных Геологической службы США и National Boron Research Institute (Турция)

Запасы в США представлены, в основном, тинкалом и кернитом, а в Турции – колеманитом.

**Месторождение Крамер (США)**, расположенное в центре пустыни Мохаве приблизительно в 160 км к северо-востоку от Лос-Анжелеса, является одним из крупнейших борных месторождений мира. С начала своей эксплуатации (1926 год) и по настоящее время месторождение рассматривается как ведущий мировой поставщик борного сырья.

Месторождение приурочено к озерным отложениям миоценового возраста. Главное рудное тело месторождения, залегающее среди сине-серых глинистых сланцев на глубинах от 40 (северный и западный фланги) до 340 м (южный фланг), представляет пластовую залежь мощностью от 24 до 90 м (в среднем около 45-60 м), имеющую площадь около 2 км<sup>2</sup>. Она состоит из согласных пластов и прослоев мощностью до 10 см, а также линз, желваков и

включений буры, кернита и тинкалконита; реже встречаются сирлезит, улексит и проберит. Эти пласты и прослои разделены тонкими слоями монтмориллонитовой глины и вулканического туфа. На участках богатых руд среднее содержание  $B_2O_3$  составляет 25-30% и более. После добычи в карьере руда измельчается, просеивается и растворяется с получением насыщенной жидкости и ее фильтрацией. В результате кристаллизации этой жидкости образуются рафинированные кристаллы декагидрата и пентагидрата буры.

В **Турции** находится более двух третей мировых разведанных запасов бора. Основные месторождения бора расположены в западной части страны в провинциях Эскишехир, Балыкесир, Кютахья и Бурса. Добыча бора в Турции находится под контролем государственной компании Eti Mine Works G.M. Самое крупное из известных в настоящее время месторождений борного сырья – **Кырка (Сарикайя)** – находится в провинции Эскишехир в 240 км от Анкары. Оно связано с плиоценовыми озерными отложениями. Озерные карбонатно-глинистые отложения с прослоями вулканического пеплового материала занимают площадь около 10 км<sup>2</sup>, залегая на породах фундамента – туфах и лавах основного и кислого состава. Озерные отложения повсеместно перекрыты массивными известняками неогена мощностью в десятки метров. В рудном поле Кырка в настоящее время добывается около 450 тыс. т преимущественно натрово-боратовых руд; они поставляются на завод в Бандирме, где получают различные борные соединения, включая борную кислоту, декагидрат и пентагидрат буры.

В Южной Америке значительные запасы бора имеются в **Аргентине**: в провинции Сальта (месторождения **Tincalayu** и **Sijes**), а также в провинции Жужуй (пересыхающие озера **Salars Cauchari** и **Diabillo**). Основные минералы – колеманит, гидроборацит, кернит, тинкаль и улексит.

Большим потенциалом добычи минералов бора располагает **Кумай**, где обнаружено более 100 залежей боратов в 14 провинциях. При этом 80% всех месторождений сосредоточено в северо-восточной провинции Ляонин и западной Цинхай.

Запасы боратов имеются также в ряде других стран, в частности в **Боливии**, **Чили**. В последнее время достаточно крупные месторождения бора выявлены в **Косово**.

Имеется информация о продвижении геологоразведочных работ, проводимых компанией RTM (Rio Tinto Minerals) на литий-боровом месторождении Jadar в **Сербии**, начало подземной разработки которого планируется на 2015-2016 гг. В начале 2009 г. в результате работ, проведенных Rio Sava Exploration (дочерняя фирма компании RTM), была осуществлена оценка вероятных ресурсов этого месторождения. Они оцениваются в 114 млн т руды, содержащей 13,1%  $B_2O_3$  и 1,8%  $Li_2O$ . В перспективе здесь предполагается производить карбонат лития аккумуляторного сорта, а также борную кислоту и бораты натрия. В 2011 г. ожидается утверждение плана строительства опытного завода на Jadar.

Помимо RTM, Геологоразведку в Сербии ведет канадская фирма Etin Ventures Inc., которая совместно с государственной компанией JP PEU

(производитель угля) работает на месторождении Piskanja, расположенном в центральной части страны. Природные ресурсы здесь первоначально оценивались в 7,5 млн руды со средним содержанием  $B_2O_3$  в 36-39%. В 2011 г. продолжится уточнение их объемов.

В таблице 2 представлены основные минералы бора, встречающиеся в его промышленных месторождениях.

**Таблица 2: Основные минералы бора, встречающиеся в его промышленных месторождениях**

Группа	Минерал	Химический состав	Содержание $B_2O_3$ , %
Натровые бораты	борная кислота (сассолин)	$H_3BO_3$	56,4
	бура (тинкал)	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	36,5
	тинкаконтит	$Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$	47,8
	кернит	$Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$	51,0
Натрово-кальциевые бораты	улексит	$NaCaB_5O_9 \cdot 8H_2O$	43,0
	проберит	$NaCaB_5O_9 \cdot 5H_2O$	49,6
Кальциевые бораты	иньоит	$Ca_2B_6O_{11} \cdot 13H_2O$	37,6
	колеманит	$Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$	50,8
	пандермит	$Ca_4B_{10}O_{19} \cdot 7H_2O$	49,8
Кальциево-(калиево)-магниевые бораты	курчатовит	$Ca_5Mg_5MnB_{12}O_{30}$	40,7
	сахайт	$Ca_{12}Mg_4(CO_3)_4(BO_3)_7Cl(OH)_2 \cdot H_2O$	18,5
	калиборит	$KMg_2[B_3O_3(OH)_5]_2B_5O_6(OH)_4 \cdot 2H_2O$	57,0
	гидроборацит	$CaMgB_6O_{11} \cdot 6H_2O$	50,6
Магниевые бораты	борацит	$Mg_3B_7O_{13}C$	62,2
	ашарит (ссайбелиит)	$Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$	41,4
	котоит	$Mg_3(BO_3)_2$	35,5
	суанит	$Mg_2B_2O_5$	46,3
	преображенскит	$Mg_8[B_5O_7(OH)_4]_2 \cdot H_2O$	51,2
	людвицит	$(Mg,Fe)_2Fe(BO_3)O_2$	12-17
Боросиликаты	датолит	$Ca_2B_2(SiO_4)_2(OH)_8$	21,8
	данбурит	$CaB_2(SiO_4)_3$	28,3
Боралюмо-силикаты	аксинит	$Ca_2(Mg,Fe)Al_2BSiO_4O_{15}(OH)$	5-8
	турмалин	$(Na,Ca)(MgAl)_6[B_3Al_3Si_6(O,OH)_3O]$	7-12

Источник: научно-техническая литература

## 1.2. Добыча и производство

По предварительной оценке, объем добычи боратов в 2010 г. составил 5,014 млн т, что не намного ниже (-0,2%) уровня 2009 г.

Информация о добыче борных руд в США не публикуется с 2006 г., когда этот показатель составлял 1150 тыс. т (612 тыс. т в пересчете на  $B_2O_3$ ). Для оценки мировой добычи борных руд в последующие годы нами учитывается это значение (таблица 3).

Основная добыча борного сырья сосредоточена в Турции и США. На долю этих стран в 2006-2010 гг. приходилось 60-70% добытых руд.

**Турция** быстрыми темпами захватывает рынки Европы. С вводом в 2004 году в Эмете нового завода по производству борной кислоты мощностью 100 тыс. т в год Турция переместилась на верхнюю позицию в списке крупнейших мировых производителей данной продукции. Монополистом на внутреннем рынке и крупнейшим поставщиком боратов и борной кислоты во многие страны мира является государственная компания Eti Mine Works General Management. Компании принадлежат 5 предприятий по добыче и переработке борсодержащих руд (таблица 4).

**Таблица 3: Мощности основных предприятий по производству боропродуктов компании Eti Mine**

Расположение	Добываемое сырье	Мощность, тыс. т	Продукция	Мощность, тыс. т
Bandirma	Колеманит Улексит	XX	Декагидрат тетрабората Na	XX
			Перборат Na	XX
			Оксид бора	XX
			Борная кислота	XX
Emet	Колеманит 28-30% $B_2O_3$	XX	Борная кислота	XX
			Обогащенный колеманит	XX
Kirka	Тинкал	XX	Очищенный пентагидрат тетрабората Na (Etibor-48)	XX
Bigadic	Улексит Колеманит 29-31% $B_2O_3$	XX	Обогащенные колеманит и улексит	XX
			Измельченные колеманит и улексит	XX
Kestelek	Колеманит 29% $B_2O_3$	XX	Обогащенный колеманит	XX

Источник: "ИнфоМайн" на основе данных Eti Mine