

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



Обзор рынка карбида бора в России и мире

Москва
ноябрь, 2025

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <https://infomine.ru/research/46/714>

Общее количество страниц: 63 стр.

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

1. **Базовая** - файл формата PDF - 72 тыс.рублей
2. **Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 78 тыс.рублей
3. **Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + Excel - 84 тыс.рублей
4. **Представительская** - файлы формата PDF + Word + Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 89 тыс.рублей
5. **Максимальная** - файлы формата PDF + Word + Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании + презентация, изготовленная на основании данных отчета в .ppt - 109 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. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

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 проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. 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.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	6
Введение.....	8
1. Краткий обзор мирового рынка карбида бора	11
2. Технология производства карбида бора и основные виды сырья.....	19
3. Требования к качеству карбида бора. Производство карбида бора в России. .	31
4. Анализ внешнеторговых операций с карбидом бора в России в 2006-2025 гг.	36
5. Анализ импортных цен на карбид бора в 2016-2025 гг.	44
6. Потребление карбида бора в России.	47
7. Прогноз развития рынка карбида бора в России в 2025-2030 гг.	58
Приложение: Адреса и контактная информация производителей и потребителей карбида бора	62

Список таблиц

- Таблица 1. Объемы экспорта карбида бора Китаем в 2016-2025 гг., т
- Таблица 2. Объемы импорта карбида бора США в 2016-2024 гг., т
- Таблица 3. Химический состав шлифматериалов из карбида бора
- Таблица 4. Показатели качества шлифматериалов из карбида бора
- Таблица 5. Объемы импорта карбида бора в Россию по направлениям в 2006-2025 гг., т
- Таблица 6. Основные поставщики карбида бора в Россию в 2018-2024 гг., т
- Таблица 7. Основные российские импортеры карбида бора в 2018-2024 гг., т
- Таблица 8. Экспорт карбида бора из РФ в 2016-2024 гг. по направлениям, т
- Таблица 9. Импортные цены на карбид бора по направлениям в 2016-2025 гг., \$/т
- Таблица 10. Объемы закупок карбида бора российскими потребителями в 2020-2025 гг. по данным открытых торгов
- Таблица 11. Прогноз потребления карбида бора в России до 2030 г. по отраслям, т

Список рисунков

Рисунок 1. Структура потребления карбида бора в мире, %

Рисунок 2. Схема получения карбида бора в дуговых электропечах

Рисунок 3. Конструкция дуговой электропечи для производства карбида бора

Рисунок 4. Динамика импорта карбида бора в Россию в 2006-2025 гг., т

Рисунок 5. Изменение региональной структуры импорта карбида бора в Россию в 2006-2024 гг., %

Рисунок 6. Динамика импортных цен на карбид бора производства Китая в 2016-2025 гг., тыс.\$/т

Рисунок 7. Динамика потребления карбида бора в РФ в 2006-2025 гг., т

Рисунок 8. Отраслевая структура потребления карбида бора в РФ в 2020-2024 гг., т

Аннотация

Настоящий отчет является **первым изданием** исследования рынка **карбида бора** в России и мире.

Цель исследования – анализ рынка карбида бора – в мире и в России.

Объектом исследования является карбид бора.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные статистических комитетов стран ЕАЭС (в том числе Росстата, Национального статистического комитета Республики Беларусь, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан); международные базы данных ООН (UNdata), World Bank, Eurostat; данные международной и европейской торговли (UN Comtrade, Trade Map); Федеральной таможенной службы РФ (до 2022 г.); Единой информационной системы в сфере закупок; статистики железнодорожных перевозок; базы СБИС; зарубежных специализированных компаний; годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг; отраслевой и региональной прессы, материалов конференций, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей исследуемой продукции; научно-технической литературы (elibrary и др.), база патентов ФИПС; база данных «Инфомайн» и т.д.

Хронологические рамки исследования: 2006-2025 гг., прогноз – 2026-2030 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка, мир – общие сведения о динамике и характеристиках рынка.

Отчет состоит из **7** частей, содержит **63** страницы, в том числе **11** таблиц, **8** рисунков и **1** приложение.

В **первой главе** отчета дана краткая характеристика мирового рынка карбида бора (страны-производители, экспорт-импорт, структура потребления).

Во **второй главе** отчета приведены сведения о технологиях производства карбида бора.

В **третьей главе** описана ситуация с производством карбида бора в России, описаны требования, предъявляемые к качеству карбида бора.

В **четвертой главе** отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с карбидом бора в РФ в 2006-2025 гг. Приведены статистические данные об объемах внешнеторговых операций, региональная структура импорта карбида бора, данные об объемах поставок основными импортерами и поставщиками продукции.

Пятая глава посвящена анализу цен на карбид бора. В этом разделе приведен обзор импортных цен на различные виды продукции на основе карбида бора.

В **шестой главе** отчета, посвященной потреблению карбида бора, приведена динамика потребления данной продукции в России. Также в данном

разделе приведена отраслевая структура потребления, перечислены крупнейшие потребители продукции по данным статистики внешней торговли и открытых тендерных площадок.

В **седьмой главе** отчета приводится прогноз развития рынка карбида до 2030 г., учитывающий тенденции развития потребляющих отраслей.

В **приложении** приведена контактная информация производителей, импортеров и потребителей карбида бора в России.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка карбида бора – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке карбида бора и абразивной продукции.

Введение

Карбид бора – B_4C – занимает особое место среди группы наиболее важных неметаллических твердых материалов, таких как оксид алюминия, карбид кремния, нитрид кремния, алмаз и кубический нитрид бора. Такие свойства карбида бора, как высокая твердость, высокая температура плавления, способность поглощать нейтроны, легкий вес, жесткость, химическая стойкость делают его привлекательным материалом во многих отраслях промышленности.

Карбид бора является третьим по твердости известным веществом после алмаза и кубического нитрида бора, за что получил название «чёрный алмаз».

Впервые карбид бора был получен Джоли в 1883 году и Анри Муассаном в 1899 году с формулами B_3C и B_6C соответственно. Однако стехиометрическая формула B_4C была утверждена только в 1934 году.

Вплоть до 1935 г. получаемый различными исследователями карбид бора не отвечал постоянному составу и содержал большое количество примесей в виде боридов и свободного углерода и не представлял ценности как абразивный материал.

Первые образцы, отвечающие формуле B_4C , были получены в СССР М. В. Каменцевым. Параллельно в это же время карбид бора постоянного состава, отвечающий формуле B_4C , был выпущен на мировой рынок фирмой «Нортон Компани» (США) в 1935 г. под торговой маркой «Норбайд».

Карбид бора B_4C как функциональный материал обладает уникальной совокупностью привлекательных свойств: сверхтвердостью до 49 ГПа, низкой плотностью $\sim 2,52$ г/см³, высокой термостойкостью с температурой плавления ~ 2350 °С, низкой теплопроводностью ~ 28 Вт/(м*К), химической и радиационной стойкостью, а также является полупроводником р-типа.

Твердость карбида бора по МООСу – 9,32; микротвердость – 4000-4500 кгс/мм²; плотность 2,48-2,52 кгс/см³.

В природе бор встречается в виде двух стабильных изотопов: ^{10}B (19,8%) и ^{11}B (80,2%). Для реакторов на быстрых нейтронах в качестве поглощающего материала во всем мире используется, в том числе и в Росатоме, карбид бора с природным содержанием изотопов, и обогащенный по ^{10}B .

Благодаря комплексу уникальных свойств, карбид бора востребован в высокотехнологичных отраслях промышленности: атомная энергетика (поглотитель нейтронов), машиностроение (компонент износостойких наплавочных смесей, тугоплавких материалов; абразивно-устойчивые сопла и резцы; абразивный материал и др.), электроника (полупроводник р-типа), оборонные отрасли (элементы бронезащиты, бронежилеты).

В дисперсном состоянии эти свойства дают возможность его использования в качестве высокоэффективного абразивного шлифовального и полировального материала, упрочняющего компонента композитных материалов, а также как сырьевой базы получения функциональной керамики. Высококачественная B_4C -керамика чрезвычайно перспективна в плане изготовления легкой и высокопрочной брони, термостойких оболочек ядерных и термоядерных реакторов, обеспечивающих поглощение нейтронного излучения, а также для термической защиты корпусов космических летательных аппаратов.

Высокая твердость карбида бора позволила ему занять важное место среди абразивных материалов (применяют для изготовления абразивных и шлифовальных материалов в свободном виде, в виде паст, шкурок на бумажной и марлевой основах).

Ввиду высокой износостойкости карбида бора из него изготавливают пескоструйные сопла, сопла для распыления пульпы и удобрений, аппараты водной резки, нитеводы. Применяется в качестве добавки при изготовлении алмазных инструментов – для увеличения режущих свойств. Изготавливают детали, замена которых представляет большие трудности – кольца, калибры, вкладыши, прецизионные плиты.

Используют карбид бора в качестве высокотемпературных полупроводников или диэлектриков, для изготовления высокотемпературных термопар, тиристоров и термоэлектрических генераторов.

Благодаря высокой химической инертности карбид бора (в порошковой форме) применяют как покрытие для деталей и узлов, работающих в агрессивных средах. Карбид бора входит в состав наплавочных смесей, для создания методами плазменного напыления износостойких покрытий. Плакированный никелем карбид бора используют для создания коррозионно-стойких и жаростойких покрытий на сталях. Используется, как составная часть смесей для диффузионного борирования сталей и тугоплавких металлов. Он содержится в наплавочных составах для повышения стойкости металлических поверхностей к механическому воздействию.

В качестве добавки карбид бора в покрытия из диборида циркония используется для улучшения свойств С-С композитов, применяемых в аэрокосмической промышленности. Такая добавка позволяет улучшать абляционную стойкость покрытий и стойкость к окислению при повышенных температурах.

Другой областью применения карбида бора является ядерная промышленность. Из материалов на основе карбида бора изготавливают стержни для регулирования ядерных реакций. Поскольку карбид бора содержит значительное количество бора, данное соединение активно поглощает нейтроны, что делает его незаменимым материалом для ядерной промышленности.

Еще одной значительной областью применения порошка карбида бора можно считать использование его для синтеза боридов металлов. Для данного применения требуется порошок карбида высокой чистоты и значительной дисперсности. К более специфичным областям применения карбида бора можно отнести нейтрон-захватывающей терапии (частицы карбида бора инкапсулированные в графите используются как маркеры) и использование в качестве присадки к ракетному топливу (в процессе окисления карбида бора количество выделяемой теплоты составляет 50,16 МДж/кг, что сопоставимо с количеством теплоты, которое получается при окислении чистого бора (58,1 МДж/кг), мазута (Дж/кг) и выше, чем при сжигании алюминия (30,93 МДж/кг).)

1. Краткий обзор мирового рынка карбида бора

По оценкам экспертов и участников рынка, ежегодный объем производства карбида бора в мире находится на уровне XX тыс. т.

В мире существует не так много производителей карбида бора. Карбид бора производится всего в 6 странах мира.

В настоящее время лидером по производству карбида бора в мире является Китай. Также выпуск карбида осуществляют Германия, Индия, США, Украина, Великобритания. С открытием нового завода в 2023 г. к этому списку присоединилась Турция.

Китай является крупнейшим в мире производителем и экспортёром карбида бора. Основными регионами производства являются Sichuan и Shandong. Также производители карбида бора расположены в провинциях Henan и Jiangsu.

Среди крупнейших производителей карбида бора можно отметить следующие компании:

Sichuan

- Chengdu Jinchun Metallic Materials Co., Ltd.
- Sichuan BoroCarb Tech Co., Ltd.
- Chengdu Advanced Ceramics Co., Ltd.

Shandong

- Shandong Zhongcheng Carbide Co., Ltd.
- Linyi Boride Materials Co., Ltd.
- Weihai Carbide Ceramics Co., Ltd.

Henan

- Henan Everwin Ceramics Co., Ltd.
- Zhengzhou Powder Tech Co., Ltd.
- Luoyang Boron Materials Co., Ltd.

Jiangsu

- Jiangsu Advanced Boron Tech Co., Ltd.
- Nanjing Carbide Materials Co., Ltd.
- Suzhou Industrial Ceramics Co., Ltd.

Единственным производителем карбида бора в **США** является Washington Mills. Компания Washington Mills, один из крупнейших мировых производителей абразивного зерна и плавящихся минералов, предлагает широкий ассортимент абразивного зерна, порошков, материалов для обработки поверхности и специальных плавящихся минералов, производимых на нескольких заводах. Washington Mills – единственный производитель коричневого и белого электрокорунда, карбида кремния и карбида бора в Северной Америке.

Германия играет важную роль в производстве карбида бора, особенно благодаря своей дочерней компании, бывшей ESK Ceramics, которая теперь входит в состав компании 3M. В Германии также существует рынок производства передовых материалов из карбида бора, где компании используют современные технологии для производства высококачественных абразивных изделий и других применений, таких как производство брони и ядерная энергетика. Другие немецкие компании занимаются производством специализированных композитов на основе карбида бора и высокопроизводительной керамики.

Компания 3M производит карбид бора с 1940 года и сегодня является одним из крупнейших в мире производителей изделий из карбида бора. Производственный процесс оптимизирован для обеспечения стабильно высокой чистоты и высокого содержания бора в зернах и порошках карбида бора 3M™. Соотношение бора и углерода в них практически соответствует теоретическому значению 4:3. Карбид бора 3M – чрезвычайно твёрдый материал с исключительной термостойкостью и высокой химической стойкостью. Карбид бора 3M может поставляться как в виде смесей зерен, так и в узких диапазонах размеров зерен в соответствии со стандартами FEPA. Размеры зерен варьируются от 0,8 мкм до более 20 мм.

Карбид бора производится в **Индии** несколькими компаниями, наиболее известной из которых является Bhukhanvala Industries Advanced Ceramics Division (ранее Boron Carbide (India) Pvt Ltd), которая является пионером в этой области, используя технологию, полученную из Центра атомных исследований имени Бхабхи (BARC). Производственные мощности расположены в таких регионах, как Кабилпур (штат Гуджарат), а производственный процесс обычно включает реакцию оксида бора с нефтяным коксом в высокотемпературной графитовой печи. В Индии также действует сеть других производителей и поставщиков карбида бора по всей стране, которые поставляют его в такие отрасли, как производство огнеупоров, абразивов, атомной и аэрокосмической промышленности.

Подразделение Advanced Ceramics компании Bhukhanvala Industries было основано в 1995 году благодаря прямой передаче технологии Центром атомных исследований имени Бхабхи (BARC), что позволило ему стать ведущим поставщиком карбида бора ядерного качества для индийских энергетических компаний и государственных учреждений. Компания также разработала технологию производства деталей из карбида бора высокой плотности методом горячей штамповки, а также из других современных материалов, таких как оксид алюминия, бориды, карбиды, шпинель и т.д.