

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



# Обзор рынка природного графита в России, странах СНГ и мире

8 издание

Москва  
июль, 2024

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <https://infomine.ru/research/9/61>

Общее количество страниц: 189 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 + первичные базы в Excel - 84 тыс.рублей
- 4. Представительская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 89 тыс.рублей
- 5. Максимальная** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в 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

<b>Аннотация.....</b>	<b>11</b>
<b>Введение .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Краткая характеристика состояния мирового рынка природного графита в 2005-2023 гг.....</b>	<b>16</b>
1.1. Мировые запасы и производство природного графита в 2005-2023 гг.....	16
1.2. Мировая торговля природным графитом в 2006-2023 гг. ....	22
1.3. Мировые цены на природный графит в 2006-2023 гг.....	27
1.4. Мировое потребление природного графита в 2006-2023 гг.....	30
<b>2. Запасы и месторождения природного графита в СНГ .....</b>	<b>35</b>
2.1. Запасы графита в СНГ .....	35
2.2. Месторождения графита в СНГ .....	36
<b>3. Добыча и производство графита в СНГ в 1997-2023 гг.....</b>	<b>53</b>
3.1. Объемы производства графита в СНГ в 1997-2023 гг. ....	53
3.2. Технология производства графита.....	58
3.3. Требования к качеству графита.....	62
<b>4. Текущее состояние графитовых предприятий в СНГ в 2000-2023 гг.....</b>	<b>70</b>
4.1. Россия.....	70
4.1.1. <i>Предприятия, ведущие добычу природного графита</i> .....	70
ООО «Тайгинский ГОК» (ранее ООО «Уралграфит», Челябинская обл.).....	71
АО «Красноярскграфит» (Красноярский край).....	83
4.1.2. <i>Проекты освоения новых месторождений графита</i> .....	94
<i>Проект освоения Союзного месторождения (Еврейская АО)</i> .....	94
<i>Проект освоения месторождения Ихала (Республика Карелия)</i> .....	96
<i>Проект освоения Ботогольского месторождения (Республика Бурятия)</i> .....	97
4.2. Украина .....	98
ЧАО «Завальевский графитовый комбинат» (Кировоградская обл.), ООО	
«Завальевский графит» (Киев) .....	98
ЧАО «Мариупольский графитовый комбинат» (Маркограф) .....	103
<b>5. Экспорт-импорт природного графита в СНГ в 2004-2023 гг. ....</b>	<b>108</b>
5.1. Внешнеторговые операции России с природным графитом в 2004-2023 гг. ....	108
5.2. Внешнеторговые операции Украины с природным графитом в 2004-2023 гг. ....	122
5.3. Импорт графита другими странами СНГ в 2009-2023 гг. ....	132
<b>6. Обзор цен на графит в СНГ .....</b>	<b>134</b>
6.1. Внутренние цены на графит в РФ в 2009-2024 гг. ....	134
6.2. Экспортно-импортные цены на графит в РФ в 2004-2023 гг.....	136
6.3. Экспортно-импортные цены на графит на Украине в 2004-2022 гг.....	140

<b>7. Внутреннее потребление графита в СНГ в 2004-2023 гг.</b> .....	<b>143</b>
7.1. Баланс производства и потребления природного графита в России в 2004-2023 гг. ....	144
7.2. Структура потребления природного графита и основные отрасли, потребляющие его в России.....	147
7.3. Основные предприятия-потребители природного графита в РФ .....	157
7.3.1 Производство огнеупоров .....	157
ПАО «Комбинат «Магнезит» (Челябинская обл.) .....	157
ОАО «Первоуральский динасовый завод» (ОАО «ДИНУР») .....	162
АО «Боровичский комбинат огнеупоров» (БКО) .....	169
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»).....	173
7.3.2. Производство смазочных материалов .....	175
ООО НИПП «Вальма».....	175
7.4. Баланс производства и потребления графита на Украине в 2004-2022 гг. ....	177
<b>8. Прогноз производства-потребления природного графита в России до 2030 г.</b> .....	<b>182</b>
<b>Приложение 1. Контактная информация производителей графитовой отрасли в СНГ</b> .....	<b>186</b>
<b>Приложение 2. Контактная информация потребителей графитовой отрасли в РФ</b> .....	<b>187</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Мировое производство графита в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 2. Основные страны-экспортеры природного графита в 2006-2023 гг., тыс. т
- Таблица 3. Основные страны-импортеры природного графита в 2006-2023 гг., тыс. т
- Таблица 4. Среднегодовые импортные цены Японии на природный графит в 2014-2023 гг., \$/т
- Таблица 5. Удельный расход минералов/металлов в мировом производстве электромобилей
- Таблица 6. Месторождения графита в СНГ
- Таблица 7. Характеристика графитовых предприятий СНГ
- Таблица 8. Производство графита в СНГ в 1997-2023 гг., тыс. т
- Таблица 9. Типы, марки графита и основные области его применения
- Таблица 10. Дополнительные нормируемые показатели качества графита для конкретных видов потребления и марок
- Таблица 11. Нормируемые показатели качества порошка графитового особой чистоты технологического
- Таблица 12. Сортность и нормируемые показатели качества графита кристаллического литейного
- Таблица 13. Сортность и нормируемые показатели качества графита скрытокристаллического
- Таблица 14. Сортность и нормируемые показатели качества графита элементного
- Таблица 15. Нормируемые показатели качества графита для производства электроугольных изделий по маркам и сортам
- Таблица 16. Сортность и нормируемые показатели качества графита для изготовления активных масс щелочных аккумуляторов
- Таблица 17. Сортность и нормируемые показатели качества графита тигельного
- Таблица 18. Сортность и нормируемые показатели качества графита для производства карандашных стержней
- Таблица 19. Сортность и нормируемые показатели качества графита специального малозольного
- Таблица 20. Нормируемые показатели качества графита кристаллического Завальевского для фрикционных металлокерамических материалов
- Таблица 21. Сортность и нормируемые показатели качества графита измельченного
- Таблица 22. Сортность и нормируемые показатели качества графита для изготовления смазок, покрытий и электропроводящей резины
- Таблица 23. Основные российские получатели графита ООО «Тайгинский ГОК» ж/д транспортом в 2004-2023 гг., тонн
- Таблица 24. Объем экспортных поставок графита ООО «Тайгинский ГОК» по направлениям в 2010-2023 гг., т

- Таблица 25. Финансово-экономические показатели деятельности ООО «Уралграфит» в 2006-2009 гг., млн руб.
- Таблица 26. Финансово-экономические показатели деятельности ООО «Тайгинский ГОК» в 2016-2021 гг., млн руб.
- Таблица 27. Основные российские потребители графита АО «Красноярскграфит» ж/д транспортом в 2004-2023 гг., т
- Таблица 28. Экспортные поставки АО «Красноярскграфит» в 2004-2023 гг., т
- Таблица 29. Финансово-экономические показатели АО «Красноярскграфит» в 20-2023 гг., млн руб.
- Таблица 30. Показатели финансовой деятельности ЧАО «Завальевский графитовый комбинат» в 2007-2020 гг., млн грн
- Таблица 31. Номенклатура продукции ЧАО «Маркограф»
- Таблица 32. Объем производства продукции ЧАО «Маркограф» по видам в 2010-2018 гг., т
- Таблица 33. Финансово-экономические показатели ЧАО «Маркограф» в 2009-2020 гг., тыс. грн
- Таблица 34. Объем российского экспорта графита по направлениям в 2004-2023 гг., т
- Таблица 35. Объем экспорта графита российскими производителями в 2004-2023 гг., т
- Таблица 36. Импорт природного графита России по направлениям в 2004-2023 гг., т, млн \$
- Таблица 37. Основные российские импортеры графита в 2004-2023 гг. тыс. т
- Таблица 38. Экспорт природного графита Украины по странам в 2004-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Таблица 39. Страны-экспортеры графита в Украину в 2004-2023 гг., т, млн \$
- Таблица 40. Импортеры природного графита на Украине в 2006-2020 гг., т
- Таблица 41. Импорт графита другими странами СНГ в 2009-2023 гг., т
- Таблица 42. Прайс-лист на графитовую продукцию ООО «Тайгинский ГОК» в 2023 г., тыс. руб./т, с НДС
- Таблица 43. Среднегодовые экспортные цены на природный графит по направлениям в 2018-2023 гг., \$/т
- Таблица 44. Среднегодовые экспортные цены Украины по направлениям в 2013-2023, \$/т
- Таблица 45. Баланс производства и потребления природного графита в России в 2004-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 46. Динамика производства огнеупорных изделий основными компаниями в РФ в 2017-2020 гг., тыс. т
- Таблица 47. Основные российские потребители, получающие графит по ж/д, в 2005-2023 гг., т
- Таблица 48. Поставщики природного графита в ПАО «Комбинат «Магнезит» в 2004-2023 гг., т
- Таблица 49. Финансовые показатели деятельности ПАО «Комбинат «Магнезит» в 2006-2021 гг.

Таблица 50. Поставщики природного графита ОАО «ДИНУР» в 2005-2023 гг., тыс. т

Таблица 51. Основные показатели финансово-экономической деятельности ОАО «ДИНУР» в 2008-2021 гг.

Таблица 52. Основные показатели финансово-экономической деятельности АО «БКО» в 2008-2021 гг.

Таблица 53. Основные показатели финансово-экономической деятельности ООО НИПП «Вальма» в 2014-2023 гг.

Таблица 54. Баланс производства и потребления природного графита на Украине в 2004-2022 гг., тыс. т

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Структура мирового производства графита по странам в 2023 г., %
- Рисунок 2. Объемы мирового экспорта графита в 2006-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 3. Зависимость между степенью обработки природного графита и его ценой
- Рисунок 4. Динамика мировых цен на природный графит в 2006-2022 гг., \$/т
- Рисунок 5. Оценочная структура потребления природного графита в Китае, %
- Рисунок 6. Структура мирового потребления природного графита в 2022 г., %
- Рисунок 7. Балансовые запасы природного графита СНГ, %
- Рисунок 8. Месторождения графита в СНГ
- Рисунок 9. Промышленный тип руд и основные месторождения графита в России, %
- Рисунок 10. Геологический разрез Калгутинского месторождения
- Рисунок 11. Производство природного графита в СНГ в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 12. Основные производители природного графита в СНГ в 2023 г., %
- Рисунок 13. Технологическая схема обогащения на Завальевском графитовом комбинате
- Рисунок 14. Структура производства природного графита в России по предприятиям в 2000-2023 гг., %
- Рисунок 15. Динамика производства графита ООО «Тайгинский ГОК» (тыс. т) и его доля в СНГ (%) в 1997-2023 гг.
- Рисунок 16. Динамика экспорта природного графита ООО «Тайгинский ГОК» в 2004-2023 гг., т
- Рисунок 17. Динамика производства графита АО «Красноярскграфит» (тыс. т) и его доля в СНГ (%) в 1997-2023 гг.
- Рисунок 18. Объемы экспорта природного графита АО «Красноярскграфит» в 2004-2023 гг., т
- Рисунок 19. Динамика производства ЧАО «Завальевский графитовый комбинат» (тыс. т) и его доля в СНГ (%) в 1997-2023 гг.
- Рисунок 20. Динамика экспортных поставок ЧАО «Завальевский графитовый комбинат» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 21. Динамика производства графита ЧАО «Маркограф» (тыс. т) и его доля в СНГ (%) в 1997-2020 гг.
- Рисунок 22. Динамика внешнеэкономических операций России с природным графитом в 2004-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 23. Динамика российского экспорта природного графита в 2004-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 24. Географическая структура экспорта природного графита РФ в 2004-2022 г., %
- Рисунок 25. Структура российского экспорта графита по производителям в 2004-2023 гг., %

- Рисунок 26. Динамика импорта природного графита России в 2004-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 27. Географическая структура импорта природного графита России в 2004-2022 гг., %
- Рисунок 28. Динамика экспорта природного графита на Украине в 2004-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 29. Географическая структура украинского экспорта природного графита в 2004-2020 гг., %
- Рисунок 30. Динамика украинского импорта природного графита в 2004-2023 гг., тыс. т, млн \$
- Рисунок 31. Географическая структура украинского импорта природного графита в 2004-2020 гг., %
- Рисунок 32. Отраслевая структура потребления импортного графита на Украине в 2008-2020 гг., %
- Рисунок 33. Динамика среднемесячных цен на природный графит в Сибирском федеральном округе в 2017-2024 гг., тыс. руб./т (без НДС)
- Рисунок 34. Динамика среднегодовых экспортных цен на природный графит АО «Красноярскграфит» и ООО «Тайгинский ГОК» в 2004-2023 гг., \$/т
- Рисунок 35. Динамика среднегодовых импортных цен на природный графит, поставляемый в РФ из Китая и Украины, в 2004-2023 гг., \$/т
- Рисунок 36. Динамика среднегодовых экспортных цен ЧАО «Завальевский графитовый комбинат» в 2004-2023 гг., \$/т
- Рисунок 37. Динамика среднегодовых цен на природный графит, поставляемый на Украину в 2004-2023 гг., \$/т
- Рисунок 38. Динамика потребления, производства, импорта и экспорта природного графита в РФ в 2004-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 39. Оценочная структура потребления природного графита в России, %
- Рисунок 40. Динамика производства огнеупоров в России в 2010-2023 г., тыс. т
- Рисунок 41. Динамика выпуска огнеупорных изделий ПАО «Комбинат «Магнезит» в 2005-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 42. Динамика выпуска огнеупорных изделий ОАО «ДИНУР» в 2004-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 43. Динамика выпуска формованных огнеупоров АО «БКО» в 2005-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 44. Динамика выпуска огнеупоров ПАО «ММК» в 2004-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 45. Динамика потребления природного графита ООО НИПП «Вальма» в 2004-2012 гг., т
- Рисунок 46. Динамика основных показателей рынка графита Украины в 2004-2022 гг., тыс. т
- Рисунок 47. Динамика производства огнеупорных изделий на Украине в 2012-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 48. Динамика производства стали и чугуна на Украине в 2004-2023 гг., млн т

Рисунок 49. Товарная структура производства огнеупорных изделий на Украине в 2018 г., %

Рисунок 50. Производство стали в России до 2030 г., млн т

Рисунок 51. Прогноз динамики производства-потребления природного графита в России до 2030 г., тыс. т

## Аннотация

Настоящий отчет является **восьмым изданием** готового исследования рынка природного графита в России, странах СНГ и мире.

**Цель исследования** – анализ рынка природного графита в странах СНГ и мире, выявление основных участников рынка, определение перспектив развития рынка.

**Объектом исследования** является природный графит.

**Хронологические рамки исследования:** 1997-2023 гг., прогноз – 2024-2030 гг.

**География исследования:** Россия, Украина – комплексный подробный анализ рынка; мировой рынок и страны СНГ – общий ретроспективный анализ, общие сведения о динамике и характеристиках рынка.

Настоящий обзор является наиболее полным среди представленных на информационном рынке по данной теме, и претендует на роль справочного пособия, заменяющего данные Росстата, т.к. в связи с особенностями отчетности разных компаний об объемах производства природного графита, данные Росстата содержат серьезные несоответствия.

Использование этих данных без дополнительного тщательного анализа может привести к принятию ошибочных управленческих решений службами маркетинга и специалистами, работающими на рынке продукции на основе природного графита.

*Отличительной особенностью* настоящего исследования является то, что в нем представлен **подробный анализ рынка природного графита**. При работе над отчетом были использованы дополнительные источники информации (включая телефонные интервью) для получения максимально возможной объективности данных, что позволило избежать ошибок, допущенных авторами исследований на данную тему, проведенных другими компаниями.

Второй отличительной особенностью настоящей работы является **широта географических и временных рамок** – проведен подробный анализ производства и внешнеэкономических операций с природным графитом не только в России, но и в странах СНГ в период 2004-2023 гг.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве *источников информации* использованы 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 «Инфолайн» и т.д. Кроме того, при работе над отчетом были проведены телефонные интервью участников рынка природного графита.

Отчет состоит из **8** частей, содержит **189** страниц, в том числе **54** таблицы, **51** рисунок и **2** приложения.

В **первой главе** дана краткая характеристика мирового рынка графита (запасы, добыча, производство, страны-производители, цены).

Во **второй главе** приведены сведения о минерально-сырьевой базе графита в странах СНГ, структуре запасов и характеристики основных месторождений.

**Третья глава** посвящена добыче и производству природного графита в странах СНГ в 1997-2023 гг. Кроме того, в этой главе приведены требования к качеству графитовых концентратов различных марок и описаны технологии, применяемые при обогащении графитовых руд различного состава.

В **четвертой главе** описано текущее состояние основных предприятий-производителей графита в странах СНГ в 2000-2023 гг., приведены количественные и качественные характеристики выпускаемой продукции на каждом предприятии.

Также в этой главе даны описания проектов освоения новых месторождений графита.

В **пятой главе** проанализированы данные о внешнеэкономических операциях с природным графитом в РФ, Украине и в других странах СНГ (2004-2023 гг.). В данной главе приведена статистическая информация об объемах и направлениях экспортно-импортных поставок, определены основные экспортеры и потребители природного графита.

В **шестой главе** проанализирована динамика внутренних и среднегодовых экспортно-импортных цен на природный графит в СНГ (2004-2023 гг.).

**Седьмая глава** посвящена потреблению природного графита в России и на Украине. В данном разделе приведен баланс производства-потребления этой продукции (2004-2023 гг.), оценена отраслевая структура потребления, выявлены основные потребители графита, а также изучены состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В **восьмой главе** приводится прогноз развития российского рынка графита на период до 2030 г.

В **приложениях** приведена контактная информация основных предприятий, выпускающих и потребляющих природный графит.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка графита и цепочек его дальнейшего потребления – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на российском рынке природного графита.

## Введение

Природный графит – минерал класса самородных элементов, одна из полиморфных модификаций углерода.

Графит представляет собой вещество серого цвета с металлическим блеском; аморфного, кристаллического, или волокнистого сложения, жирное на ощупь, удельный вес от 1,9 до 2,6 г/см<sup>3</sup>.

Графит – достаточно распространенный в природе минерал, встречающийся обычно в виде рассеянных чешуек, либо их листовых агрегатов (кристаллический чешуйчатый графит), плотных зернистых агрегатов (кристаллический кусковый графит), либо плотных скрытокристаллических масс (аморфный графит).

Аморфный графит является наиболее распространенной, но при этом и наименее качественной разновидностью. Крупные месторождения аморфного графита известны в Европе, Китае, Мексике, США.

Кристаллические разновидности графита (чешуйчатый и кусковой) имеют большую ценность, чем аморфный, но эти месторождения менее распространены в природе. Цена высококачественного чешуйчатого графита может быть в 4 раза выше, чем цена аморфного графита.

Качественный чешуйчатый графит может быть переработан в терморасширенный графит, который используется для многих применений, в частности, для производства антипиренов. Основные месторождения кристаллического графита расположены в Австрии, Бразилии, Канаде, Китае, Германии, Мозамбике, Танзании и на Мадагаскаре.

Добыча графитовых руд осуществляется как открытым, так и подземным способом. Открытый способ является более предпочтительным и дешевым по сравнению с подземной добычей. Так, большая часть месторождений на Мадагаскаре разрабатывается карьерами, в то время как глубокие залежи графитовых руд в Корее, Мексике, на Шри-Ланке требуют применения подземных технологий добычи.

Различают месторождения кристаллического графита, связанного с магматическими горными породами или кристаллическими сланцами, и скрытокристаллического графита, образовавшегося при метаморфизме осадочных пород, первоначально содержавших рассеянное органическое вещество или вследствие метаморфизма каменного угля. Содержание графита в кристаллических сланцах составляет 3-20%, в магматических горных породах – 3-50%, в углях – 60-85%.

Графит обладает уникальными физическими свойствами – огнеупорностью, электропроводностью, тугоплавкостью (температура плавления в бескислородной среде – 3845-3890 °С), химической стойкостью, пластичностью, высокой удельной теплоемкостью.

Графит химически инертен; в кислотах не растворяется. При воздействии на него расплавленных металлов графит образует растворяющиеся в них карбиды. Наиболее широко известны карбиды вольфрама, титана, железа, кальция и бора. В нормальных условиях графит практически не вступает в реакцию с другими веществами. Графит не эластичен, но поддается резке и изгибу.

Графит обладает наибольшей среди неметаллов электро- и теплопроводностью. Общий коэффициент теплопроводности графита равен 0,041. Высокая температура плавления делает графит незаменимым теплоизолирующим материалом. По электропроводности графит сопоставим с большинством металлов, отличается малым коэффициентом трения, высокими смазывающей и кроющей способностями.

Совокупность этих свойств позволяет использовать графит во многих промышленных применениях.

На мировом рынке природный графит подразделяется на 3 основных сорта: кристаллический чешуйчатый, плотнокристаллический (или кусковой) и скрытокристаллический (или аморфный). Каждый сорт в зависимости от содержания углерода и крупности фракций подразделяется на марки.

Основные области применения природного графита:

- металлургия (производство тиглей, литейных форм, огнеупорных изделий, противопригарных красок);
- нефтегазовая отрасль (смазочный материал);
- электрохимия (гальванические элементы);
- машиностроение (тормозные колодки и накладки, самосмазывающиеся механические части – подшипники и прокладки, уплотнительные элементы).

Помимо природного графита в промышленности широко применяется синтетический графит. В настоящем обзоре данный сегмент рынка не изучается.

# 1. Краткая характеристика состояния мирового рынка природного графита в 2005-2023 гг.

## 1.1. Мировые запасы и производство природного графита в 2005-2023 гг.

Разведанные запасы графита в мире сосредоточены более чем в 30 странах и, по данным Геологической службы США (USGS), превышают XXX млн т, из них более половины приходится на скрытокристаллический (аморфный) графит. Запасы природного графита, пригодного к извлечению, на конец 2023 г. Геологическая служба США оценивала в пределах XXX млн т, в 2017 г. данный показатель находился на уровне XXX млн т.

Крупнейшими запасами месторождений графита располагают Китай на уровне XX млн т (около XX% от всех мировых запасов) и Бразилия – XX млн т (XX%). Мадагаскар обладает XX млн т графита, что составляет XX% мировых запасов, Мозамбик – XX млн т (XX%), Танзания – XX млн т (XX%) и Россия – XX млн т (XX%), На более низких позициях стоят Турция с запасом графита в XX млн т (около XX%), Канада – XX млн т (XX%) и КНДР – XX млн т (XX%).

В мире имеется значительный резерв неосвоенных месторождений, однако качество большинства руд недостаточно высокое, и условия их отработки сложные.

В целом можно говорить о трех основных геолого-промышленных типах месторождений графита:

1. *Неправильные тела, линзы, штоки и жилы богатых руд высококачественного плотнокристаллического графита* в магматических (чаще сиенитовых), пегматитовых, скарновых и метаморфических кристаллических породах; в этот тип попадают магматические, пегматитовые и пневматолиито-гидротермальные, скарновые месторождения, причем их генезис как правило является предметом дискуссий. Сюда относятся месторождения России (Ботогольское), Шри-Ланки и Индии (в штатах Раджастан, Орисса, Мадрас), Канады (Бакингам и Грейнвилл в провинции Квебек, Блэк-Дональд в провинции Онтарио), США (Стербридж в штате Массачусетс, Диллон в штате Монтана, Тиконгероги в штате Нью-Йорк), Бразилии, Японии (Сеннотани в префектуре Тояма), возможно, Норвегии (Скаланд на о-ве Сенья) и др.

2. *Пластовые залежи и линзы метаморфических вкрапленных руд чешуйчатого графита* в глубокометаморфизованных породах преимущественно докембрийского возраста, включая их выветрелые разновидности; в составе этого типа – месторождения Украинского щита (Завальевское и др.) на Украине, Урала (Тайгинское, Мурзинское), Карелии (Ихальское) и др. регионов в России, Южной Чехии и Северной Моравии в Чехии, штатов Нью-Йорк, Пенсильвании, Алабамы и Техаса в США, острова Мадагаскар и др.

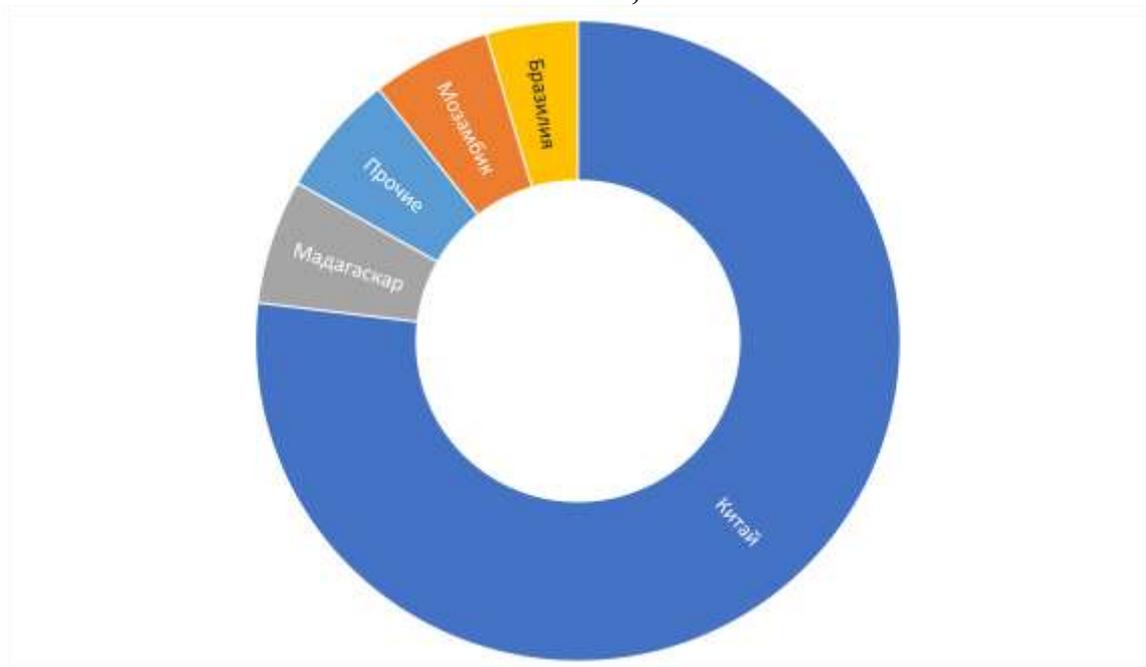
3. Пластовые залежи и линзы богатых руд скрытокристаллического (аморфного) графита в стратифицированных осадочных толщах различного возраста, образованные за счет контактового метаморфизма угольных пластов и битумов. Примерами этого типа являются месторождения Тунгусской провинции (Курейское, Ногинское и др.) в России, штата Сонора в Мексике, Штирии и Нижней Австрии в Австрии, КНДР.

Согласно данным Геологической службы США, мировое производство графита увеличилось с XX млн т в 2005-2006 гг. до XX млн т в 2011-2016 гг. и после очередного снижения в 2017-2020 гг. до уровня XX млн т вновь выросло до XX млн т в 2023 гг. Отметим, экономический кризис 2008-2009 гг. привел к существенному снижению производства графита – до XX млн т, что является минимальным значением в исследуемом периоде.

Безоговорочным лидером в мировом производстве графита является Китай, на долю которого в 2023 г. пришлось порядка XX% от всего объема выпуска данной продукции (в 2022 г. – почти XX%), (рисунок 1).

На втором месте находился Мадагаскар с долей свыше XX% производства графита. Мозамбик занимал третье место, выпуская XX% объема.

**Рисунок 1. Структура мирового производства графита по странам в 2023 г., %**



Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS

Далее следовали в порядке убывания Бразилия, Россия, Индия, КНДР (таблица 1).

В 2014-2016 гг. объем производства природного графита в Китае оценивался в XX тыс. т в год, в 2018-2021 гг. производство носило

колебательный характер, меняясь в диапазоне XX тыс. т. В 2022-2023 г. Китай нарастил производство графита до уровня 1,2 млн т.

По оценке Industrial Minerals, в 2018 г. на Китай приходилось почти XX% (XX тыс. т) мирового производства аморфного графита и более XX% (XX тыс. т) мирового выпуска чешуйчатого графита.

Следует отметить, что Китай производит некоторое количество крупнокристаллического чешуйчатого графита, но основной объем составляют мелкозернистые разности (+200 mesh).

Более 60% чешуйчатого графита производилось в провинции Heilongjiang, большая часть аморфного графита выпускалась в провинции Hunan.

В последние годы правительство КНР усилило регулирование в отрасли с целью концентрации производства, а также повышения безопасности и экологичности эксплуатации графитовых предприятий. Закрытие большого числа добывающих предприятий, например, в провинции Shandong, по экологическим показателям привело к снижению объемов производства графита по сравнению с 2014-2016 гг. В то же время в 2018 г. в Китае были обнаружены новые месторождения графита объемом более XX млн т в уезде Sichuan в провинции Hunan, в феврале 2019 г. нашли XX млн т в городском округе Шуаньяшань на северо-востоке провинции Хэйлунцзян, что позволяет прогнозировать дальнейший рост производства.

В 2023 г. кроме Китая аморфный графит производили Индия, Турция, Северная Корея и Мексика; кристаллический (чешуйчатый) графит выпускали Индия, Пакистан, Вьетнам, Северная Корея, Украина, Норвегия, Россия, Мозамбик, Мадагаскар, Намибия, Зимбабве, Бразилия и Канада.

Таблица 1. Мировое производство графита в 2005-2023 гг., тыс. т

Страна	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Итого, в том числе:</b>	<b>1050</b>																		
Китай	720																		
Мадагаскар	5																		
Мозамбик	-																		
Бразилия	77																		
Россия*	14																		
Индия	130																		
КНДР	32																		
Норвегия	2																		
Танзания	-																		
Канада	30																		
Украина*	11																		
Турция	-																		
Мексика	11																		
Пакистан	-																		

\* - данные по России и Украине могут отличаться в связи с расхождением в статистической отчетности

Источник: «Инфомайн» на основе данных USGS, WMP

Одной из наиболее дорогих разновидностей графитовой продукции является *сферический графит* (с покрытием или без). Сферический графит производят в результате химической обработки чешуйчатого графита с получением более чистого продукта с зёрнами округлой формы. Данная продукция используется в производстве анодов аккумуляторных батарей, и, как ожидается, будет все более востребованной по мере увеличения спроса на литий-ионные батареи.

До последнего времени 100% мирового производства *сферического графита* (без покрытия) также приходилось на Китай. Это обусловлено более низкой себестоимостью производства графита в этой стране по сравнению с другими странами-производителями. При производстве сферического графита потери исходного сырья могут составлять до 50%, что делает выпуск данной продукции экономически нецелесообразным для большинства производителей.

Однако в октябре 2018 г. компания Nouveau Monde Graphite (Канада) завершила технико-экономическое обоснование строительства завода по переработке сферического графита с покрытием и в январе 2021 г. приступила к закупке оборудования. Компания получила грант правительства Квебека на частичное финансирование проекта, который позволит поставлять графитовый продукт с добавленной стоимостью для производства литий-ионных аккумуляторов для использования в качестве анодного материала. В октябре 2020 г. Nouveau Monde Graphite подписала соглашение о сотрудничестве с Forge Nano (Колорадо, США) для использования запатентованной технологии покрытия аккумуляторных материалов на основе атомного лазерного рассеяния (ALD).

Также австралийская компания Syrah Resources, имеющая завод по производству сферического графита в Китае, в июле 2020 г. объявила о планах производства очищенного продукта аккумуляторного класса. В декабре 2020 г. компания завершила технико-экономическое обоснование, позволяющее увеличить емкость анодного материала на 10 тыс. т в год для своих установок по производству анодного материала для батарей (ВАН) в Видалии, штат Луизиана. В 1 квартале 2021 г. завершены работы по разработке и проектированию анодного материала. В январе 2021 г. Syrah Resources рассматривала возможность повторного открытия своего крупного графитового рудника «Балама флейк» в Мозамбике.

Крупными производителями природного чешуйчатого графита и изделий из него за последние 10-15 лет стали китайские компании: Jixi Tiansheng Nonmetal Mineral Co, Ltd, выпускающая 20 тыс. т графита в год; Graphite Qingdao Jinhui Ltd – 45 тыс. т; Qingdao Oriental Tongxiang Qingdao Co., Ltd – 30 тыс. т; Beijing Great Wall Co., Ltd; Qingdao Xindadi Graphite Products; Qingdao Jiacheng Graphite Products Co., Ltd; Hebei Metals & Minerals Corp. Ltd и сотни более мелких производителей графитовой продукции. В послекризисный период китайский внутренний рынок графита восстанавливался быстрее европейского и