

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



# Обзор рынка серы (комовой, жидкой, гранулированной) в СНГ

15 издание

Москва  
март, 2019

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/12/91>

**Общее количество страниц: 203 стр.**  
**Стоимость отчета – 72 000 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>12</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>14</b>
<b>I. Мировой рынок серы</b> .....	<b>16</b>
I.1. Краткая характеристика мирового рынка серы.....	16
I.2. Основные страны-производители серы .....	22
<b>II. Технология производства серы и используемое в промышленности сырье</b> .....	<b>24</b>
II.1. Способы получения серы .....	24
II.1.1. Добыча самородной серы.....	24
II.1.2. Получение серы из сероводородсодержащих газов (в процессе добычи и переработки нефти и природного газа) .....	26
II.1.3. Получение серы из диоксида серы.....	29
II.2. Формы элементарной серы, применяемой в промышленности .....	30
II.3. Мощности по производству серы в СНГ .....	33
II.4. Основные поставщики сырья.....	38
II.4.1. Месторождения самородной серы в СНГ.....	38
II.4.2. Основные типы нефтяных и газовых месторождений в СНГ .....	39
II.4.2.1. Газовые месторождения .....	39
II.4.2.2. Нефтяной газ.....	42
II.4.2.3. Переработка нефти.....	45
II.4.3. Коксовое производство.....	51
II.4.4. Отходящие газы цветной металлургии.....	52
<b>III. Производство серы в странах СНГ</b> .....	<b>53</b>
III.1. Качество выпускаемой продукции .....	53
III.2. Оборудование по производству и гранулированию серы, используемое российскими предприятиями.....	58
III.3. Объемы и структура производства серы в СНГ в 1997-2018 гг. ....	61
III.3.1. Производство серы в России в 1997-2018 гг. ....	67
III.3.2. Производство серы в Казахстане в 1997-2018 гг. ....	76
III.3.3. Производство серы в Узбекистане в 1997-2018 гг.....	78
III.3.4. Производство серы в Туркменистане в 2009-2018 гг. ....	79
III.3.5. Производство серы на Украине в 1998-2018 гг. ....	81
III.4. Крупнейшие предприятия-производители серы в странах СНГ .....	84
III.4.1. ООО «Газпром добыча Астрахань» (п. Аксарайский, Астраханская обл., РФ) .....	86
III.4.2. ООО «Газпром добыча Оренбург» (г. Оренбург, РФ) .....	92
III.4.3. ПАО «ГМК «Норильский никель» (Норильск, Красноярский край, РФ) .....	97

III.4.4. ТОО «Тенгизшевройл» (п. Кульсары, Атырауская обл., Казахстан)	103
III.4.5. Завод по комплексной подготовке нефти и газа (ЗПНиГ) «Бошалак» (Атырауская обл., Казахстан)	108
III.4.6. Газоперерабатывающие заводы «Багтыярлык» (Лебапский велаят, Туркменистан)	109
III.4.7. УДП «Мубарекский ГПЗ» (Мубарек, Кашкадарьинская обл., Узбекистан)	110
<b>IV. Экспорт и импорт серы в СНГ</b>	<b>112</b>
IV.1. Экспорт и импорт серы в России в 1997-2018 гг.	112
IV.1.1. Объем экспорта-импорта серы в РФ	112
IV.1.2. Структура и основные тенденции экспорта серы в РФ	114
IV.1.3. Структура и основные тенденции импорта серы в РФ	119
IV.2. Экспорт и импорт серы на Украине в 1998-2018 гг.	122
IV.2.1. Объем экспорта-импорта серы на Украине	122
IV.2.2. Структура и основные тенденции экспорта-импорта серы на Украине	124
IV.3. Экспорт и импорт серы в Казахстане в 1999-2018 гг.	127
IV.4. Экспорт и импорт серы в прочих странах СНГ в 2008-2017 гг.	130
<b>V. Обзор цен на серу (Россия, Украина, Казахстан)</b>	<b>132</b>
V.1. Обзор внутренних цен на серу в РФ в 2004-2018 гг.	132
V.2. Динамика экспортно-импортных цен	136
V.2.1. Динамика экспортно-импортных цен в России в 1997-2018 гг.	136
V.2.2. Динамика цен на серу на Украине в 1999-2018 гг.	140
V.2.3. Динамика экспортно-импортных цен в Казахстане в 2004-2018 гг.	142
<b>VI. Потребление серы в СНГ</b>	<b>146</b>
VI.1. Баланс потребления серы (Россия, Украина, Казахстан)	146
VI.1.1. Баланс потребления серы в России в 1997-2018 гг.	146
VI.1.2. Баланс потребления серы на Украине в 1998-2018 гг.	148
VI.1.3. Баланс потребления серы в Казахстане в 1999-2018 гг.	150
VI.2. Структура потребления серы в России	151
VI.3. Текущее состояние и перспективы развития основных отраслей-потребителей серы в России	155
VI.3.1. Химическая промышленность (производство фосфатных минеральных удобрений)	155
VI.3.2. Целлюлозно-бумажная промышленность	162
VI.3.3. Прочие отрасли промышленности	165
VI.4. Крупные российские предприятия-потребители и их проекты	168
VI.4.1. ПАО «ФосАгро»	168
АО «Апатит» (г. Череповец, Вологодская обл.)	170
Балаковский филиал АО «Апатит» (г. Балаково, Саратовская обл.)	174

VI.4.2. АО МХК «ЕвроХим» .....	177
ООО «ПГ «Фосфорит» (г. Кингисепп, Ленинградская обл.) .....	179
ООО «ЕвроХим-Белореченские минеральные удобрения» (Краснодарский край) .....	182
VI.4.3. ООО «Титановые инвестиции» («Крымский Титан»), г. Армянск, Респ. Крым .....	184
VI.4.4. АО ОХК «УРАЛХИМ» .....	186
АО «Воскресенские минеральные удобрения» (г. Воскресенск, Московская обл.) .....	188
<b>VII. Прогноз производства и потребления серы в СНГ на период до 2025 г.</b> .....	<b>190</b>
VII.1. Прогноз производства серы в России и СНГ до 2025 г. с разбивкой по типам производства и крупным производителям.....	190
VII.2. Прогноз потребления серы в СНГ .....	194
VII.3. Прогноз цен на серу на период до 2025 г. ....	197
<b>Приложение 1. Адресная книга крупнейших предприятий-производителей серы в СНГ .....</b>	<b>199</b>
<b>Приложение 2. Адресная книга основных российских предприятий- потребителей серы .....</b>	<b>203</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Мировые цены на серу в 2016-2018 гг., \$/т
- Таблица 2. Основные показатели рынка серы в США в 2004-2017 гг., тыс. т, %
- Таблица 3. Условная классификация различных форм элементарной серы
- Таблица 4. Предприятия СНГ, располагающие мощностями по выпуску серы, и применяемые ими технологии
- Таблица 5. Принадлежность к холдингам основных предприятий, производящих серу в СНГ (на начало 2019 г.)
- Таблица 6. Характеристика разрабатываемых сероводородсодержащих месторождений природного газа в СНГ
- Таблица 7. Характеристика нефтеперерабатывающих заводов в СНГ, выпускающих серу (по состоянию на начало 2019 г.)
- Таблица 8. Коксохимические заводы Украины, производящие серу
- Таблица 9. Химический состав медных и никелевых концентратов, получаемых на Норильской и Талнахской фабрике из богатых руд, %
- Таблица 10. Формы серы, выпускаемой ведущими производителями в СНГ
- Таблица 11. Требования к качеству технической серы (согласно ГОСТ 127-93)
- Таблица 12. Физико-химические показатели жидкой технической серы (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 13. Физико-химические показатели комовой технической серы (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 14. Физико-химические показатели гранулированной технической серы (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 15. Физико-химические показатели молотой технической серы для шинной и резинотехнической промышленности (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 16. Физико-химические показатели молотой технической серы для сельского хозяйства (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 17. Физико-химические показатели модифицированной технической серы для производства сероасфальтобетона (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 18. Физико-химические показатели модифицированной технической серы для производства серобетона (согласно ГОСТ Р 56249-2014)
- Таблица 19. Предприятия РФ, выпускающие гранулированную серу, используемое ими оборудование
- Таблица 20. Производство серы в странах СНГ в 1997-2018 гг., тыс. т
- Таблица 21. Объемы производства серы в СНГ в 2000-2018 гг. с разбивкой по способам получения, тыс. т
- Таблица 22. Производство серы в России по предприятиям в 2002-2018 гг., тыс. т
- Таблица 23. Производство жидкой, комовой, гранулированной и прочей серы предприятиями РФ в 2009-2018 гг., тыс. т
- Таблица 24. Предприятия, выпускавшие серу на Украине в 1998-2018 гг., тыс. т
- Таблица 25. Крупнейшие производители серы в СНГ в 2011-2018 гг., тыс. т

- Таблица 26. Крупнейшие получатели серы ООО «Газпром добыча Астрахань» в 2005-2018 гг., тыс. т
- Таблица 27. Крупнейшие получатели серы ООО «Газпром добыча Оренбург» в 2005-2018 гг., тыс. т
- Таблица 28. Объемы и направления ж/д поставок серы производства ПАО «ГМК «Норильский никель» потребителям в 2005-2018 гг., тыс. т
- Таблица 29. Объем экспорта-импорта серы РФ в натуральном (тыс. т) и денежном (млн \$) выражении в 1997-2018 гг.
- Таблица 30. Направления российского экспорта серы в 2003-2018 гг., тыс. т
- Таблица 31. Российские предприятия-экспортеры серы в 2004-2018 гг., тыс. т, %
- Таблица 32. Структура российского экспорта по пунктам отгрузки в 2013 г., 2016 г. и 2018 г., тыс. т, %
- Таблица 33. Географическая структура импорта серы РФ в 2003-2018 гг., тыс. т
- Таблица 34. Крупнейшие российские потребители импортируемой серы в 2005-2018 гг., тыс. т
- Таблица 35. Объем экспорта-импорта серы Украиной в натуральном (тыс. т) и денежном (млн \$) выражении в 1998-2018 гг.
- Таблица 36. Направления украинского импорта серы в 2003-2018 гг., тыс. т
- Таблица 37. Крупнейшие украинские потребители импортируемой серы в 2005-2018 гг., тыс. т, %
- Таблица 38. Направления украинского экспорта серы в 2003-2018 гг., тыс. т
- Таблица 39. Экспорт серы украинскими предприятиями в 2006-2018 гг., тыс. т
- Таблица 40. Объем экспорта-импорта серы Казахстаном в натуральном (тыс. т) и денежном (млн \$) выражении в 1999-2018 гг.
- Таблица 41. Направления экспорта серы Казахстаном в 2004-2018 гг., тыс. т
- Таблица 42. Объемы (тыс. т, тыс. \$) и направления экспорта-импорта серы в прочих странах СНГ в 2008-2017 гг., экспортно-импортные цены (\$/т)
- Таблица 43. Среднемесячные цены на серу предприятий-производителей в России в 2006-2018 гг., руб./т (без учета НДС)
- Таблица 44. Среднегодовые цены на серу по РФ и федеральным округам в 2007-2018 гг., руб./т без НДС
- Таблица 45. Экспортные цены российских производителей серы и трейдеров в 2005-2018 гг., \$/т
- Таблица 46. Основные финансовые показатели экспорта серы РФ в 2005-2018 гг., млн \$, \$/т
- Таблица 47. Основные финансовые показатели импорта серы Украиной в 2005-2018 гг., млн \$, \$/т
- Таблица 48. Основные финансовые показатели экспорта серы Казахстаном в 2004-2016 гг., млн \$, \$/т
- Таблица 49. Основные показатели рынка серы в России в 1997-2018 гг., тыс. т
- Таблица 50. Основные показатели рынка серы на Украине в 1999-2018 гг., тыс. т, %
- Таблица 51. Основные показатели производства и потребления серы в Казахстане в 1999-2018 гг., тыс. т, %

Таблица 52. Сравнение объемов «кажущегося» и реального потребления серы в РФ в 2005-2018 гг., тыс. т

Таблица 53. Отраслевая структура потребления серы в России в 2004-2018 гг., тыс. т

Таблица 54. Темпы роста производства в отдельных отраслях промышленности России в 2008-2018 гг., % к предыдущему году

Таблица 55. Производство фосфатных удобрений в РФ по предприятиям в 2010-2018 гг., тыс. т

Таблица 56. Поставки серы крупнейшим российским предприятиям химической промышленности в 2006-2018 гг., тыс. т

Таблица 57. Железнодорожные поставки серы крупнейшим российским предприятиям целлюлозно-бумажной промышленности в 2008-2018 гг., тыс. т

Таблица 58. Ж/д поставки серы российским предприятиям каучуковой, резино-технической и шинной промышленности в 2008-2018 гг., тыс. т

Таблица 59. Основные вехи развития сернокислотного производства и производства минеральных удобрений в АО «ФосАгро-Череповец»

Таблица 60. Поставки сырья в АО «Апатит» в 2006-2018 гг., тыс. т

Таблица 61. Некоторые финансовые показатели деятельности АО «Апатит» в 2013-2017 гг., млн руб.

Таблица 62. Основные вехи развития сернокислотного производства и производства минеральных удобрений в Балаковском ф-ле АО «Апатит»

Таблица 63. Поставки серы в БФ АО «Апатит» в 2006-2018 гг., тыс. т

Таблица 64. Основные вехи развития сернокислотного производства и производства минеральных удобрений в ООО «ПГ «Фосфорит»

Таблица 65. Поставки серы в ООО «ПГ «Фосфорит» в 2006-2018 гг., тыс. т

Таблица 66. Некоторые финансовые показатели деятельности ООО «ПГ «Фосфорит» в 2013-2017 гг., млн руб.

Таблица 67. Основные вехи развития сернокислотного производства в ООО «Еврохим-БМУ»

Таблица 68. Некоторые финансовые показатели деятельности ООО «Еврохим-БМУ» в 2013-2017 гг., млн руб.

Таблица 69. Поставки серы в АО «Воскресенские минеральные удобрения» в 2006-2018 гг., тыс. т

Таблица 70. Прогноз производства серы в странах СНГ до 2025 г., млн т

Таблица 71. Прогноз производства серы крупнейшими в СНГ производителями на период до 2025 гг., тыс. т

Таблица 72. Прогноз потребления серы в России на период до 2025 г., тыс. т, %



## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Динамика мирового производства серы в 2000-2017 гг., млн т
- Рисунок 2. Географическая структура мирового производства серы в 2008 г. и 2017 г., %
- Рисунок 3. Отраслевая структура мирового потребления серы
- Рисунок 4. Динамика выпуска серы основными странами-производителями в 2000-2017 гг., млн т
- Рисунок 5. Принципиальная схема процесса Клауса
- Рисунок 6. Увеличение мощностей по производству серы в странах СНГ в 2008-2019 гг. млн т
- Рисунок 7. Доли стран в суммарном потенциале СНГ по производству серы в 2019 г., %
- Рисунок 8. Структура мощностей по выпуску серы в СНГ по способу производству в 2019 г., %
- Рисунок 9. Производство серы в России, Казахстане и СНГ в 1997-2018 гг., млн т
- Рисунок 10. Доли стран СНГ в общем объеме производства серы в 1997-2018 гг., %
- Рисунок 11. Динамика отраслевой структуры производства серы в СНГ в 2000-2018 гг., %
- Рисунок 12. Динамика производства серы в России в 1997-2018 гг., млн т
- Рисунок 13. Загрузка производственных мощностей по выпуску серы крупнейших российских производителей в 2011-2018 гг., %
- Рисунок 14. Доли крупнейших предприятий-производителей в суммарном выпуске серы в РФ в 2018 г., %
- Рисунок 15. Распределение производства серы в РФ по холдингам в 2018 г., %
- Рисунок 16. Изменение структуры производства серы по федеральным округам РФ в 2004-2018 гг., %
- Рисунок 17. Отраслевая структура производства серы в России в 2003-2018 гг., %
- Рисунок 18. Товарная структура производства серы в РФ в 2009-2018 гг., %
- Рисунок 19. Динамика производства серы в Казахстане в 1997-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 20. Доли крупнейших предприятий-производителей в суммарном выпуске серы в Казахстане в 2018 г., %
- Рисунок 21. Динамика производства серы в Туркменистане в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 22. Динамика производства серы на Украине в 1998-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 23. Доли крупнейших производителей серы в суммарном производстве СНГ в 2018 г., %
- Рисунок 24. Динамика производства серы в ООО «Газпром добыча Астрахань» в 1990-2018 гг., млн т
- Рисунок 25. Товарная структура выпуска серы ООО «Газпром добыча Астрахань» в 2009-2018 гг., %

- Рисунок 26. Динамика производства серы в ООО «Газпром добыча Оренбург» в 1980-2018 гг., млн т
- Рисунок 27. Товарная структура выпуска серы ООО «Газпром добыча Оренбург» в 2009-2018 гг., %
- Рисунок 28. Производственная цепочка Заполярного Филиала ПАО «ГМК «Норильский никель»
- Рисунок 29. Утилизация серы в ПАО «ГМК «Норильский никель» в 1996-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 30. Динамика добычи нефти (с газоконденсатом) и производства серы ТОО «Тенгизшевройл» в 1997-2018 гг., млн т
- Рисунок 31. Производство, продажи и остаток серы на складах ТШО в 2003-2018 гг., млн т
- Рисунок 32. Динамика внешнеторговых операций с серой в России в 1997-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 33. Доли основных стран-потребителей в общем объеме экспорта серы РФ в 2007-2018 г., %
- Рисунок 34. Товарная структура экспорта серы РФ в 2007-2018 гг., %
- Рисунок 35. Товарная структура импорта серы РФ в 2007-2018 гг., %
- Рисунок 36. Динамика экспорта-импорта серы на Украине в 1998-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 37. Динамика экспорта-импорта серы в Казахстане в 1999-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 38. Доли основных стран-потребителей в общем объеме экспорта серы Казахстана в 2004-2018 г., %
- Рисунок 39. Динамика средних оптовых цен производителей серы в РФ в 2007-2019 гг., руб./т (без учета НДС)
- Рисунок 40. Динамика среднегодовых цен на серу российских производителей в 2006-2018 гг., руб./т (без учета НДС)
- Рисунок 41. Динамика российских экспортно-импортных цен на серу в 1997-2018 гг., \$/т
- Рисунок 42. Основные финансовые показатели импорта серы РФ в 2000-2018 гг., млн \$, \$/т
- Рисунок 43. Динамика экспортно-импортных цен Украины в 1999-2018 гг., \$/т
- Рисунок 44. Динамика экспортно-импортных цен Казахстана в 2004-2018 гг., \$/т
- Рисунок 45. Сравнительная динамика среднеэкспортных цен на серу в РФ, Казахстане и на Украине в 2004-2018 гг., \$/т
- Рисунок 46. Сравнительная динамика среднеимпортных цен на серу в РФ, Казахстане и на Украине в 2004-2018 гг., \$/т
- Рисунок 47. Динамика производства, «кажущегося» потребления, экспорта и импорта серы в РФ в 1997-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 48. Динамика производства, «кажущегося» потребления, экспорта-импорта серы на Украине в 1998-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 49. Основные сферы применения серы
- Рисунок 50. Отраслевая структура потребления серы в РФ в 2004-2018 гг., %

- Рисунок 51. Динамика производства серной кислоты и фосфорсодержащих удобрений в России в 1997-2018 гг., млн т
- Рисунок 52. Приобретение минеральных удобрений российскими сельхозпроизводителями в 2012-2018 гг., тыс. т питательных веществ
- Рисунок 53. Доли крупнейших холдингов в суммарном выпуске фосфатных минеральных удобрений в РФ в 2011-2018 гг., %
- Рисунок 54. Динамика производства целлюлозы, бумаги и картона в России в 2000-2018 гг., млн т
- Рисунок 55. Схема вулканизации полиизопрена (натурального каучука) серой
- Рисунок 56. Динамика производства серной кислоты и фосфатных удобрений в АО «Апатит» в 2000-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 57. Динамика производства серной кислоты и фосфатных минеральных удобрений БФ АО «Апатит» в 2000-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 58. Производственная цепочка МХК «ЕвроХим»
- Рисунок 59. Динамика производства серной кислоты и фосфатных минеральных удобрений в ООО «ПГ «Фосфорит» в 2000-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 60. Динамика производства серной кислоты и фосфатных удобрений в ООО «Еврохим-БМУ» в 2004-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 61: Схема производственных процессов АО «Крымский Титан»
- Рисунок 62: Динамика производства серной кислоты в АО «Крымский Титан» в 2005-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 63. Схема активов АО «ОХК «УРАЛХИМ»
- Рисунок 64. Динамика производства серной кислоты и фосфатных минеральных удобрений в АО «ВМУ» в 2000-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 65. Динамика переработки нефти (млн т) и газа (млрд м<sup>3</sup>) в России в 1997-2018 гг.
- Рисунок 66. Прогноз производства и потребления серы РФ на период до 2025 г., тыс. т
- Рисунок 67. Прогноз цен (российских и мировых) на серу до 2025 г., \$/т

## АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет является **пятнадцатым изданием** исследования рынка серы в странах СНГ.

Мониторинг рынка ведется с **2002 года**.

**Цель исследования** – анализ российского и стран СНГ рынков серы.

**Объект исследования** – сера (комовая, жидкая, гранулированная).

**Отличительной особенностью** настоящего исследования является подробная характеристика основных источников сырья для производства различных видов серы не только в России, но и в прочих странах СНГ. Информация о мировом рынке серы, а также рынках серы всех стран СНГ (в том числе Украины) включает детальное описание крупнейших предприятий-производителей и потребителей рассматриваемого химиката.

Представленная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались базы данных ООН (UNdata), Статистических Комитетов стран СНГ (в том числе Росстата, ГКС Украины, Агентства по статистике Республики Казахстан), таможенной статистики РФ и Украины, официальной статистики железнодорожных перевозок РФ; материалы отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей серы, а также база данных «Инфолайн».

**Хронологические рамки исследования:** 1997-2018 гг.; прогноз – 2019-2025 гг.

**География исследования:** Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; Украина, Республика Казахстан, Белоруссия и др. страны СНГ – общий ретроспективный анализ рынка.

Отчет состоит из **7 частей**, содержит **203** страницы, в том числе **72** таблицы, **67** рисунков и **2** приложения.

В **первой главе** представлена краткая характеристика мирового рынка серы за период 2000-2018 гг., а также перспективы его развития.

**Вторая глава** посвящена методам получения серы и используемому в промышленности сырью, в ней рассмотрены направления и объемы поставок сырья ее производителям в СНГ.

В **третьей главе** проанализировано производство серы в СНГ за период с 1998 по 2018 гг. В разделе приведены данные об объемах и структуре производства, прослежена динамика выпуска этой продукции по предприятиям России, Украины и Казахстана, рассмотрено текущее состояние производителей серы в СНГ (приведены данные об имеющейся сырьевой базе, объемах производства, планах по развитию предприятий, а также данные об объемах и направлениях поставок продукции за последние годы).

В **четвертой главе** отчета рассмотрены внешнеторговые операции с серой в РФ, на Украине и в Казахстане и др. странах СНГ с анализом объемов и направлений экспортно-импортных поставок, а также прочих стран СНГ.

**Пятая глава** посвящена рассмотрению динамики цен на серу на внутреннем и внешнем рынках РФ, Украины и Казахстана в 2003-2018 гг.

**Шестая часть** описывает рынок потребления серы в РФ, на Украине и в Казахстане. Здесь подробно анализируется структура потребления, баланс «производства-потребления». Дан обзор основных отраслей потребления, а также описание крупнейших российских предприятий-потребителей данного продукта.

В **седьмой главе** отчета приводится прогноз (включая ценовой) развития российского рынка серы на период до 2025 г.

В **приложениях** приведены адреса и контактная информация основных предприятий-производителей (в России и СНГ) и потребителей (в России) серы.

**Целевая аудитория исследования:**

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

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

## ВВЕДЕНИЕ

**Сера** – весьма распространенный в природе химический элемент (среднее содержание в земной коре – 0,05% масс., в воде морей и океанов – 0,09%). Сера и ее соединения существуют в твердом, жидком и газообразном состоянии.

Наиболее широко представлена твердая (самородная) сера и ее минералы – сульфиды металлов, такие как пирит ( $\text{FeS}_2$ ), халькопирит ( $\text{CuFeS}_2$ ), галенит ( $\text{PbS}$ ), сфалерит ( $\text{ZnS}$ ), а также сульфатные породы – барит ( $\text{BaSO}_4$ ) и гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Кроме того, сера входит в состав природного угля и белковых тел. Особенно значительно ее содержание в кератине роговой ткани эпидермы, волос, перьев, а также нейрокератине.

Самым распространенным газообразным соединением серы является сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Наименее распространена в природе жидкая сера, представляющая собой сероорганические соединения в составе нефти.

**По физическим свойствам** сера – твердое кристаллическое вещество, устойчивое в двух модификациях: ромбической  $\alpha$ -S лимонно-желтого цвета плотностью  $2,07 \text{ г/см}^3$  ( $T_{\text{пл.}} = 112,8^\circ\text{C}$ ), и моноклинной  $\beta$ -S медово-желтого цвета плотностью  $1,97 \text{ г/см}^3$  ( $T_{\text{пл.}} = 119,3^\circ\text{C}$ ). Обе модификации построены из неплоских восьмичленных циклических молекул  $\text{S}_8$  в виде короны и отличаются друг от друга лишь взаимной ориентацией молекул кристаллической решетки.

В процессе плавления вещество превращается в подвижную желтую жидкость, которая при температуре выше  $160^\circ\text{C}$  буреет, а около  $190^\circ\text{C}$  становится вязкой темно-коричневой массой. В случае вливания тонкой струи расплавленной серы, нагретой до  $250\text{--}300^\circ\text{C}$ , в холодную воду, образуется коричнево-желтая упругая масса, носящая название *пластической серы*.

Сера плохо проводит тепло и электричество. В воде практически нерастворима, плохо растворима в этаноле, гексане и гептане, несколько лучше – в толуоле и бензоле. Лучшие растворители серы – жидкий аммиак (под давлением), сероуглерод ( $\text{CS}_2$ ) и моноклорид серы ( $\text{S}_2\text{Cl}_2$ ). Два последних соединения используют в промышленности (например,  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  – при вулканизации каучука).

**Химические свойства** серы обусловлены ее переменной валентностью, в связи с чем в зависимости от создаваемых условий вещество выступает то в качестве окислителя, то восстановителя.

Сера представляет собой химически активное вещество, способное соединяться практически со всеми химическими элементами, за исключением  $\text{N}_2$ ,  $\text{I}_2$ , Au, Pt и инертных газов. В присутствии  $\text{CO}_2$  на воздухе при температуре выше  $300^\circ\text{C}$  она образует окислы:  $\text{SO}_2$  – сернистый ангидрит и  $\text{SO}_3$  – серный ангидрит, из которых получают, соответственно, сернистую и серную кислоту, а также их соли – сульфиты и сульфаты. В обычных условиях сера соединяется с  $\text{F}_2$ , при нагревании взаимодействует с  $\text{Cl}_2$ . С бромом S образует только  $\text{S}_2\text{Br}_2$ .

При повышении температуры до  $150\text{--}200^\circ\text{C}$  протекает необратимая реакция с  $\text{H}_2$  с получением сернистого водорода. Кроме того, сера образует многосернистые водороды общей формулой  $\text{H}_2\text{S}_x$  (так называемые сульфаны). Известны и многочисленные сероорганические соединения.

В условиях повышения температуры сера взаимодействует с металлами, образуя соответствующие сульфиды. При температуре 800-900°C пары S реагируют с углеродом, образуя сероуглерод CS<sub>2</sub>.

Источником вещества в геологическом прошлом Земли служили преимущественно продукты извержения вулканов, содержащие SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S. Сегодня известно свыше 200 минералов серы, образующихся в ходе эндогенных процессов. Хозяйственная деятельность человека ускорила распространение серы.

Многие протекающие в биосфере процессы приводят к накоплению серы в гумусе почв, углях, нефти, морях и океанах, а также в подземных водах, озерах и солончаках. В целом можно говорить о круговороте серы в биосфере: она приносится на материках с атмосферными осадками и возвращается в океан со стоком. При этом в числе более чем 150 сформированных в биосфере минералов серы доминируют сульфаты.

Сера в самородном состоянии, а также в виде сернистых соединений была известна человеку с IV века до нашей эры и входила в состав курений, совершаемых при религиозных обрядах (считалось, что запах продуктов ее горения отгоняет злых духов). Издавна с применением серных соединений лечили кожные заболевания. Несколько позже сера стала необходимым компонентом зажигательных смесей, используемых в ходе боевых действий.

В наши дни около **90% вырабатываемой в мире серы используется в производстве серной кислоты**, остальное – требуется для выпуска серных солей (главным образом, сульфитов). Продукт также применяют в резиновой промышленности (в качестве вулканизирующего агента), в сельском хозяйстве (для борьбы с болезнями растений, прежде всего, винограда и хлопчатника), при производстве красителей и светящихся составов, искусственного волокна, спичек и взрывчатых веществ. Соединения серы используют в нефтедобывающей (для разбавления нефтяных и буровых растворов) и нефтехимической промышленности. Кроме того, они необходимы при производстве антидетонаторов, смазочных веществ для аппаратуры сверхвысоких давлений (в охлаждающих маслах, ускоряющих обработку металла, содержится иногда до 18% серы).

Особое место сера занимает в медицине, где ее используют при заболеваниях кожи, суставов, при отравлениях. Также широко применяются органические (сульфаниламидные) препараты серы, которые эффективны в борьбе с микробами (кокками и бациллами). Самым простым по химическому строению из сульфаниламидных препаратов является белый стрептоцид.

Вместе с тем, по отрицательному воздействию на окружающую среду соединения серы занимают одно из первых мест среди загрязняющих веществ. Их образование и выброс в атмосферу происходит, главным образом, при сжигании угля и нефтепродуктов. При этом 96% серы поступает в атмосферу в виде SO<sub>2</sub>, остальное количество приходится на долю сульфатов, H<sub>2</sub>S, CS<sub>2</sub>, COS и других соединений.

Помимо негативного экологического воздействия, элементарная сера в виде пыли раздражает органы дыхания, слизистые оболочки, а также вызывает экземы. ПДК в воздухе составляет 0,07 мг/м<sup>3</sup>.

## I. Мировой рынок серы

### I.1. Краткая характеристика мирового рынка серы

Сера, наряду с углем, нефтью, известняком и поваренной солью, относится к 5-ти основным видам сырья химической промышленности и имеет стратегическое значение для обеспечения населения продовольствием, так как помимо азота, фосфора, калия, кальция и магния является необходимым питательным минеральным элементом для растений, источником плодородия почв и роста урожая.

Мировые природные запасы серы (включая месторождения серных руд осадочного и вулканического происхождения, сульфидных руд (в основном, серного колчедана – пирита, а также серу, содержащуюся в качестве примесей в углеводородах) составляют свыше 5 млрд т. При этом разведанные месторождения самородной серы содержат примерно 1,2 млрд т серы.

В целом, по формам добычи серы мировая серная промышленность может быть разделена на 2 сектора: специализированный и «побочный». **Специализированный сектор** ориентируется исключительно на добычу серы или пиритов из месторождений данного сырья. Этот сектор составляет около 10% от всего объема общемирового производства серы. Большая часть серных самородных руд сосредоточена в Ираке (примерно 335 млн т), США (200 млн т), Чили (100 млн т) и Мексике (100 млн т). Крупные месторождения известны также в Польше (Гарнобжегское, Гжибовское и др.), на Украине (Роздольское, Язовское), в России (Водинское и Каменнодольское – в Самарской обл., Малетойваямское – на Камчатке), в Туркмении (Гаурдакское). В Японии есть значительные запасы серы вулканического происхождения. Основными добывающими странами являются США, Мексика, Ирак.

Из пирита ( $\text{FeS}_2$ ) производят, в основном, серную кислоту. Колчедан как источник серы утратил свое значение во многих странах, за исключением Китая, на долю которого приходится около 80% мирового объема добываемых колчеданов. Получение серы в элементарной форме из другого минерального сырья составляет незначительную долю в общем выпуске, но потенциал этого способа весьма перспективен. Базовым ресурсом получения серы являются, прежде всего, битуминозные пески и глинистые нефтяные сланцы Канады, которые содержат более 2 млрд т серы.

В «**побочном**» секторе сера или серная кислота вырабатываются в качестве сопутствующих продуктов в процессе переработки нефти, природного газа, других ресурсов, причем уровень выработки зависит не от объемов ее потребления, а от объемов очищаемого от серы сырья.

**Мировое производство** серы, по данным Геологической службы США (USGS), составляет порядка 83 млн т в год (рисунок 1). По оценке экспертов рынка (агентство Fertecorp), этот показатель составляет 64-66 тыс. т. При этом ежегодный мировой спрос на серу превышает ее выработку и достигает 85-87 млн т.