

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



Обзор рынка аммиака в России, ЕАЭС и мире

9 издание

Москва
август, 2024

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <https://infomine.ru/research/14/86>

Общее количество страниц: 229 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 + Databook в Excel - 84 тыс.рублей
- 4. Представительская** - файлы формата PDF + Word + Databook 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 + Databook 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

Аннотация.....	11
Введение	13
I. Краткая характеристика мирового рынка аммиака	15
I.1. Мощности по производству аммиака в 2007-2023 гг.	15
I.2. Сырье для производства аммиака	17
I.3. Себестоимость и объемы производства аммиака в мире, 1999-2023 гг....	20
I.4. Производство аммиака в Узбекистане в 1999-2023 гг.	24
I.5. Производство аммиака в Туркменистане в 2003-2023 гг.	27
I.6. Производство аммиака в Таджикистане и Азербайджане в 2002-2023 гг.	29
I.7. Мировое потребление и торговля аммиаком в 2012-2023 гг.	31
I.8. Ценовая ситуация на мировом рынке аммиака, 2010-2023 гг.....	40
II. Технология производства аммиака и используемое в промышленности сырье	43
II.1. Технология производства аммиака.....	43
II.2. Мощности по производству аммиака в ЕАЭС, 2005-2023 гг.	50
II.3. Основные поставщики сырья	52
II.4. Направления и объемы поставок сырья производителям аммиака	57
III. Производство аммиака в странах ЕАЭС в 1997-2023 гг.....	61
III.1. Качество выпускаемой продукции	61
III.2. Объем производства аммиака в ЕАЭС в 1997-2023 гг.....	62
III.2.1. Производство аммиака в России в 1997-2023 гг.	65
III.2.1.1. Объемы и структура производства в 1997-2023 гг.....	65
III.2.1.2. Российские холдинги по производству азотных минеральных удобрений	72
III.2.1.3. Текущее состояние крупнейших предприятий-производителей	85
III.2.1.4. Сравнительная характеристика основных российских производителей аммиака.....	151
III.2.1.5. Особенности производства и реализации аммиака на внутреннем и внешнем рынке	153
III.2.2. Производство аммиака в Беларуси	157
III.2.3. Производство аммиака в Казахстане.....	159
III.2.4. Крупнейшие предприятия-производители аммиака в ЕАЭС	161
IV. Экспорт-импорт аммиака в России в 1997-2023 гг.....	162
IV.1. Объемы экспорта-импорта.....	162
IV.2. Тенденции и особенности экспорта-импорта	164
V. Обзор цен на аммиак	173

V.1. Внутренние цены на аммиак в России в 2004-2024 гг.	173
V.2. Динамика российских экспортно-импортных цен в 1997-2023 гг.	177
VI. Потребление аммиака	184
VI.1. Баланс потребления аммиака в России в 1997-2023 гг.	184
VI.2. Структура потребления аммиака в России	187
VI.3. Основные отрасли-потребители аммиака в России	189
VI.3.1 Химическая и нефтехимическая промышленность	189
VI.3.2. Производство азотных удобрений.....	196
VI.3.3. Производство фосфатных и сложных удобрений	201
VI.3.4. Производство капролактама и акрилонитрила.....	203
VI.4. Основные предприятия-потребители, их проекты	205
VI.4.1. Группа «ФосАгро»	212
VI.4.2. МХК «ЕвроХим»	216
VI.4.3. АО «ОХК «Уралхим»	217
VI.4.4. Прочие крупные российские предприятия-потребители аммиака	220
VII. Прогноз производства и потребления аммиака в России на период до 2030 г.	224
Приложение 1. Контактная информация предприятий-производителей аммиака в ЕАЭС.....	228
Приложение 2. Контактная информация российских предприятий-потребителей аммиака	230

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Крупнейшие мировые импортеры аммиака в 2012-2023 гг., тыс. т
- Таблица 2. Крупнейшие мировые экспортеры аммиака в 2012-2023 гг., тыс. т
- Таблица 3. Распределение аммиачных агрегатов по предприятиям России
- Таблица 4. Проектные показатели энергопотребления российских аммиачных агрегатов
- Таблица 5. Производители аммиака в странах ЕАЭС и их мощности по состоянию на 1 полугодие 2024 г.
- Таблица 6. Распределение российских производителей аммиака по агрохимическим холдингам и их сырьевое обеспечение в 2023 г.
- Таблица 7. Технические требования к качеству безводного аммиака (согласно ГОСТ 6221-90)
- Таблица 8. Производство аммиака в странах ЕАЭС в 1998-2023 гг., тыс. т
- Таблица 9. Производство аммиака в России по предприятиям в 1997-2023 гг., тыс. т
- Таблица 10. Принадлежность к холдингам основных предприятий, производящих минеральные удобрения в России в 2023 г.
- Таблица 11. Основные вехи развития аммиачного производства АО «Тольяттиазот»
- Таблица 12. Географическая структура экспорта аммиака АО «Тольяттиазот» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 13. Крупнейшие потребители аммиака производства АО «Тольяттиазот» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 14. Основные финансовые показатели АО «Тольяттиазот» в 2001-2023 гг., млрд руб.
- Таблица 15. Основные вехи развития аммиачного производства АО «НАК «Азот»
- Таблица 16. Географическая структура экспорта аммиака АО «НАК «Азот» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 17. Основные финансовые показатели АО «НАК «Азот» в 2017-2023 гг., млрд. руб.
- Таблица 18. Крупнейшие потребители аммиака производства АО «НАК «Азот» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 19. Основные вехи развития аммиачного производства АО «Невинномысский азот»
- Таблица 20. Основные финансовые показатели АО «Невинномысский Азот» в 2017-2023 гг., млрд. руб.
- Таблица 21. Крупнейшие потребители аммиака производства АО «Невинномысский Азот» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 22. Основные производственные мощности ПАО «Акрон» и ПАО «Дорогобуж»
- Таблица 23. Потребление природного газа и электроэнергии заводами группы «Акрон» в 2008-2023 гг.

- Таблица 24. Крупнейшие потребители аммиака производства предприятий холдинга «Акрон» в 2004-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 25. Географическая структура экспорта аммиака ПАО «Акрон» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 26. Основные финансовые показатели ПАО «Акрон» в 2017-2023 гг., млрд. руб.
- Таблица 27. Основные финансовые показатели ПАО «Дорогобуж» в 2017-2023 гг.
- Таблица 28. Проекты по увеличению производственных мощностей предприятий Группы «Акрон» в 2017-2023 гг.
- Таблица 29. Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла «КЧХК» АО «ОХК «Уралхим»
- Таблица 30. Географическая структура экспорта аммиака ф-лом «КЧХК» АО «ОХК «Уралхим» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 31. Крупнейшие потребители аммиака производства ф-ла «КЧХК» АО «ОХК «Уралхим» в 2004-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 32. Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла «Азот» АО «ОХК «Уралхим»
- Таблица 33. Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла «ПМУ» АО «ОХК «Уралхим»
- Таблица 34. Основные вехи развития аммиачного производства АО «Апатит»
- Таблица 35. Крупнейшие потребители аммиака производства АО «Апатит» в 2004-2023 гг., т
- Таблица 36. Основные финансовые показатели АО «Апатит» в 2017-2023 гг., млрд. руб.
- Таблица 37. Основные вехи развития аммиачного производства АО «Минудобрения»
- Таблица 38. Крупнейшие потребители аммиака производства АО «Минудобрения» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 39. Географическая структура экспорта аммиака АО «Минудобрения» в 2004-2023 гг., тыс. т
- Таблица 40. Основные финансовые показатели АО «Минудобрения» в 2001-2023 гг.
- Таблица 41. Основные вехи развития аммиачного производства Кемеровского АО «Азот»
- Таблица 42. Крупнейшие российские потребители аммиака КАО «Азот» в 2004-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 43. Основные финансовые показатели КАО «Азот» в 2017-2023 гг.
- Таблица 44. Сравнительная характеристика основных российских производителей аммиака
- Таблица 45. Распределение аммиака, выпущенного предприятиями России в 2010-2023 гг., тыс. т
- Таблица 46. Крупнейшие производители аммиака в ЕАЭС в 2007-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 47. Внешняя торговля аммиаком России в 1997-2023 гг., тыс. т

- Таблица 48. Основные страны-импортеры российского аммиака в 2002-2023 гг., тыс. т
- Таблица 49. Экспорт аммиака российскими предприятиями в 2001-2023 гг., тыс. т
- Таблица 50. Доля экспортных поставок аммиака в объеме его выпуска крупнейших российских экспортеров в 2014 г., 2017 г., 2020 г. и 2023 г., %
- Таблица 51. Цены на аммиак в России, устанавливаемые его производителями в 2008-2017 гг., руб./т (с НДС)
- Таблица 52. Средние месячные цены российских производителей аммиака в 2013-6 мес. 2024 гг. руб./тонну (без НДС)
- Таблица 53. Российские экспортные цены на аммиак в зависимости от условий поставки в 2014-2023 гг., \$/т
- Таблица 54. Экспортные цены на аммиак, устанавливаемые его российскими производителями в 2005-2023 гг., \$/т
- Таблица 55. Российские экспортно-импортные цены на аммиак в 2002-2023 гг., \$/т
- Таблица 56. Основные показатели российского рынка аммиака в 1997-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 57. Объемы потребления аммиака в России по отраслям применения в 2005-2023 г., тыс. т
- Таблица 58. Индексы химического производства и производства минеральных удобрений в России в 2003-2023 гг., % к предыдущему году
- Таблица 59. Сильные и слабые стороны российской промышленности минеральных удобрений
- Таблица 60. Производство азотных удобрений в России по видам и предприятиям (холдингам) в 2023 г., тыс. т, %
- Таблица 61. Производство фосфатных удобрений в России по предприятиям в 2023 г., тыс. т, %
- Таблица 62. Крупнейшие российские потребители аммиака в 2008-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 63. Поставки крупнейшим российским потребителям аммиака в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 64. Основные вехи развития производства фосфатных удобрений АО «Апатит»
- Таблица 65. Основные финансовые показатели производственной деятельности АО «ОХК «Уралхим» в 2017-2023 гг., млрд. руб.
- Таблица 66. Финансовые показатели производственной деятельности АО «Мелеузовские минеральные удобрения» в 2004-2023 гг., млн руб.
- Таблица 67. Инвестиционные проекты до 2040 г.

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Мировые мощности по производству аммиака в 2007-2023 гг. (млн т), темпы роста (%)
- Рисунок 2. Распределение мировых запасов природного газа по регионам
- Рисунок 3. Распределение мировых запасов природного газа по странам в 2023 г., %
- Рисунок 4. Доли крупнейших добывающих стран в суммарной мировой добыче природного газа в 2023 г., %
- Рисунок 5. Мировые цены на природный газ в 1999-2023 гг., \$/MMBtu
- Рисунок 6. Объемы мирового производства аммиака в 2005-2023 гг., млн т (в пересчете на содержание азота)
- Рисунок 7. Региональная структура мирового производства аммиака в 2023 г., %
- Рисунок 8. Динамика производства аммиака в Узбекистане в 1999-2023 гг., млн т
- Рисунок 9. Производство аммиака в Туркменистане в 2003-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Производство аммиака в Таджикистане в 2003-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Крупнейшие страны-импортеры аммиака, в 2023 г., %
- Рисунок 12. Крупнейшие страны-экспортеры аммиака в 2023 г., %
- Рисунок 13. Основные транспортные пути экспорта-импорта аммиака в 2019 г.
- Рисунок 14. Структура мирового потребления азотных удобрений, 2023 г., %
- Рисунок 15. Баланс производства и потребления аммиака по регионам мира в 2023 г., млн т
- Рисунок 16. Структура мирового потребления азотных удобрений, %
- Рисунок 17. Динамика мировых цен на аммиак в 2010-2023 гг., \$/т
- Рисунок 18. Традиционная схема получения аммиака из природного газа
- Рисунок 19. Колонна синтеза аммиака
- Рисунок 20. Агрегат синтеза аммиака мощностью 1360 т в сутки
- Рисунок 21. Мощности по производству аммиака в странах ЕАЭС в 2005-2023 гг., млн т
- Рисунок 22. Структура добычи газа в России в 2023 г., %
- Рисунок 23. Производство аммиака в России и ЕАЭС в 1995-2023 гг., млн т
- Рисунок 24. Динамика производства аммиака в России в 1997-2023 гг., млн т
- Рисунок 25. Доли крупнейших производителей в общем выпуске аммиака в России в 2012-2023 гг., %
- Рисунок 26. Региональная структура производства аммиака в России в 2023 г., %
- Рисунок 27. Производство аммиака в России по холдингам в 2012-2023 гг., %
- Рисунок 28. Производственная цепочка МХК «ЕвроХим»
- Рисунок 29. Схема активов АО «ОХК «Уралхим»
- Рисунок 30. Производство аммиака и карбамида АО «Тольяттиазот» в 1997-2023 гг. (тыс. т) и загруженность мощностей (%)
- Рисунок 31. Динамика производства основных видов продукции в АО «НАК «Азот» в 1997-2023 гг., тыс. т

- Рисунок 32. Динамика производства основных видов продукции АО «Невинномысский Азот» в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 33. Упрощенная схема производства продукции на предприятиях группы «Акрон» с указанием производственных мощностей
- Рисунок 34. Удельное потребление природного газа предприятиями группы «Акрон» в 2019-2023 гг., м³/т
- Рисунок 35. Динамика производства аммиака подразделениями холдинга «Акрон» в 1997-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 36. Производство основных видов продукции ф-лом «КЧХК» АО «ОХК «Уралхим» в 2013-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 37. Динамика производства основной продукции АО «Апатит» в 2000-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 38. Производство основной продукции АО «Минудобрения» в 2000-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 39. Динамика производства основной продукции КАО «Азот» в 2000-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 40. Структура поставок аммиака на внутренний рынок российскими предприятиями-производителями в 2010-2023 гг., %
- Рисунок 41. Производство аммиака ОАО «Гродно Азот» (тыс. т) и загруженность мощностей (%) в 1998-2023 гг.
- Рисунок 42. Производство аммиака в Казахстане в 2003-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 43. Производство и экспорт аммиака в России в 1997-2023 гг., млн т, млн долл.
- Рисунок 44. Динамика доли экспорта в производстве аммиака в России в 1997-2023 гг., %
- Рисунок 45. Географическая структура российского экспорта аммиака в 2023 г., %
- Рисунок 46. Структура российского экспорта аммиака по предприятиям экспортерам в 2023 г., %
- Рисунок 47. Динамика средних годовых цен российского экспорта аммиака в 1997-2023 гг., \$/т
- Рисунок 48. Динамика производства аммиака и азотных удобрений в России и внутреннее потребление аммиака в 1997-2023 гг., млн т
- Рисунок 49. Структура потребления аммиака в России в 2023 г., %
- Рисунок 50. Производство азотных и фосфорных удобрений в России в 2003-2023 гг. (в пересчете на 100% ценного вещества), тыс. т
- Рисунок 51. Производство аммиачной селитры, карбамида, аммофоса и ДАФ в России в 1999-2023 гг., млн т
- Рисунок 52. Упрощенная схема производства основных видов азотных удобрений и средние расходные коэффициенты по сырью
- Рисунок 53. Доли крупнейших холдингов в общероссийском производстве азотных удобрений в 2023 г., %
- Рисунок 54. Доли крупнейших холдингов в общероссийском производстве фосфатных удобрений в 2023 г., %

Рисунок 55. Динамика производства аммофоса и диаммофоса в АО «Апатит» в 1999-2023 гг., тыс. т

Рисунок 56. Динамика производства аммофоса и диаммофоса в ф-ле «ВМУ» АО «ОХК «Уралхим» в 1999-2023 гг., тыс. т

Рисунок 57. Динамика производства аммиачной селитры в АО «Мелеузовские минеральные удобрения» в 1997-2023 гг., тыс. т

Рисунок 58. Базовый прогноз производства и потребления аммиака в России на период до 2030 г., млн т

Рисунок 59. Умеренный прогноз производства и потребления аммиака в России на период до 2030 г., млн т

Аннотация

Настоящий отчет является **девятым изданием** исследования рынка аммиака в России, странах ЕАЭС и мира.

Цель исследования – анализ рынков аммиака мирового, российского и стран ЕАЭС.

Объект исследования – безводный аммиак.

Представленная 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 России (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: 1996-2023 гг.; прогноз – 2024-2030 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; мир и страны ЕАЭС – общий ретроспективный анализ рынка.

Отчет состоит из **7 частей**, содержит **229 страниц**, в том числе **67 таблиц**, **59 рисунков** и **2 приложения**.

В **первой главе** представлена краткая характеристика мирового рынка аммиака за период 1995-2023 гг., а также перспективы его развития.

Во **второй главе** приведены сведения об используемой в промышленности технологии производства аммиака, основном виде сырья (природный газ) и направлениях его поставок странами ЕАЭС.

Третья глава данного обзора посвящена производству аммиака в ЕАЭС в 1997-2023 гг. В частности, в этой главе дана характеристика текущего состояния основных предприятий-производителей аммиака в странах ЕАЭС.

Четвертая глава содержит сведения об экспортно-импортных операциях с аммиаком в России в 1997-2023 гг.

Пятая глава содержит информацию об уровне внутренних и экспортно-импортных цен на аммиак в России в 1997-2023 гг.

Шестая часть описывает рынок потребления аммиака в России. Здесь подробно анализируется структура потребления химиката, баланс «производство-потребление». Дан обзор основных отраслей потребления аммиака, а также описание крупнейших предприятий-потребителей данного продукта.

В **седьмой главе** отчета приводится прогноз развития российского рынка аммиака на период до 2030 г.

В **приложениях** приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих аммиак в России и странах ЕАЭС, а также основных российских потребителей продукта.

Целевая аудитория исследования:

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

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

Введение

Аммиак (NH_3) в обычных условиях является бесцветным газом почти вдвое легче воздуха с резким характерным запахом нашатырного спирта. Этот запах известен человеку с давних времен, так как аммиак в значительных количествах образуется при гниении, разложении и сухой перегонке азотсодержащих органических соединений, например, мочевины или белков. Твердый аммиак представляет собой бесцветные кристаллы с кубической решеткой.

Наличие водородных связей наряду со значительной полярностью молекул аммиака обуславливают сильное взаимодействие между ними, вследствие чего физические свойства NH_3 во многом аномальны по сравнению с однотипными соединениями (PH_3 , SbH_3 , AsH_3). Так, у ближайшего аналога аммиака – фосфина PH_3 температура кипения $87,4\text{ }^\circ\text{C}$ (у NH_3 – $(-33,35)\text{ }^\circ\text{C}$), а температура плавления – $133,8\text{ }^\circ\text{C}$ (у NH_3 – $(-77,7)\text{ }^\circ\text{C}$) несмотря на то, что молекула PH_3 вдвое тяжелее молекулы NH_3 . Однако прочность водородных связей у жидкого аммиака существенно ниже, чем у воды, поэтому его вязкость в 7 раз меньше вязкости воды (для воды при $20\text{ }^\circ\text{C}$ $\eta=1\text{ мПа}\cdot\text{с}$).

Взаимодействие аммиака с водой происходит по донорно-акцепторному механизму. При этом растворимость NH_3 с ростом температуры понижается. Так, при $0\text{ }^\circ\text{C}$ в 100 г воды растворяется 42,8 г аммиака, при $20\text{ }^\circ\text{C}$ – уже 33,1 г, при $60\text{ }^\circ\text{C}$ – всего 14,1 г. Аналогичным образом изменяется плотность аммиачных растворов при увеличении содержания в них аммиака. Плотность 8%-ных растворов NH_3 составляет $0,970\text{ г/см}^3$, 32%-ных растворов – $0,889\text{ г/см}^3$, 75%-ных – $0,832\text{ г/см}^3$. Кроме того, аммиак хорошо растворим в спирте, ацетоне, хлороформе, бензоле и других органических растворителях.

Аммиак может быть назван весьма реакционноспособным соединением. Для него типичны реакции присоединения, в частности протона при взаимодействии с кислотами. В результате протекания таких реакций образуются соли аммония (NH_4^+), которые по многим свойствам подобны солям щелочных металлов. Являясь основанием Льюиса, аммиак присоединяет не только H^+ , но и другие акцепторы электронов. При взаимодействии с солями NH_3 образует амины (координационные соединения, содержащие в качестве лигандов одну или несколько молекул NH_3). Щелочные и щелочноземельные металлы реагируют с жидким и газообразным аммиаком, в результате чего образуются амиды. При нагревании в атмосфере аммиака многие металлы и неметаллы (Zn , Cd , Fe , Cr , B , Si и др.) превращаются в нитриды. Жидкий аммиак реагирует с серой, в результате чего получается сероводород и N_4S_4 . При температуре около $1000\text{ }^\circ\text{C}$ NH_3 вступает в реакцию с углем, образуя синильную кислоту и разлагаясь на газообразный азот и водород.

Разложение аммиака на водород и азот становится заметным при температуре выше $1300\text{ }^\circ\text{C}$; в присутствии катализаторов температура разложения понижается до $400\text{ }^\circ\text{C}$. Газообразный аммиак образует с воздухом взрывоопасные смеси.

Аммиак ядовит, заражает водоемы при попадании в них. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе населенных мест: средняя суточная и максимально разовая – $0,2\text{ мг/м}^3$; предельно допустимая в рабочем помещении

промышленного предприятия – 20 мг/м³. Запах ощущается при концентрации 40 мг/м³. Если же его содержание в воздухе достигает 500 мг/м³, он опасен для вдыхания (возможен смертельный исход). Аммиак сильно раздражает слизистые оболочки. Жидкий аммиак вызывает сильные ожоги кожи. При остром отравлении поражаются глаза и дыхательные пути. При хроническом отравлении – расстройство пищеварения, катар верхних дыхательных путей, ослабление слуха. Учитывая вышеизложенное, синтез аммиака относится к категории опасных производств. Для безопасного функционирования оборудования важно осуществлять бесперебойное энергоснабжение, выполнять все работы в строгом соответствии с регламентом, а также проводить диагностические измерения и своевременный ремонт.

Защиту органов дыхания от аммиака обеспечивают фильтрующие промышленные и изолирующие противогазы, газовые респираторы. Могут использоваться промышленные противогазы марки КД (коробка окрашена в серый цвет), К (светло-зеленый) и респираторы РПГ-67-КД, РУ-60М-КД.

Максимально допустимая концентрация при применении фильтрующих промышленных противогазов равна 750 ПДК (15000 мг/м³), выше которой должны использоваться только изолирующие противогазы. Для респираторов эта доза равна 15 ПДК. При ликвидации аварий на химически опасных объектах, когда концентрация аммиака неизвестна, работы должны проводиться только в изолирующих противогазах.

По объемам производства аммиак занимает одно из первых мест в химической промышленности. Аммиак выпускается в жидком виде или в виде водного раствора аммиачной воды, которая обычно содержит 25% NH₃.

Основным направлением использования аммиака является производство минеральных удобрений – преимущественно азотных (карбамида, нитрата и сульфата аммония) и фосфатных (аммофоса, диаммофоса). Аммиачную воду также применяют в качестве удобрения. Более того, в ряде случаев поля поливают из цистерн непосредственно жидким аммиаком.

Также аммиак используется для получения азотной кислоты, капролактама, соды (по аммиачному методу), и, в меньшей степени, в процессе выработки азотсодержащих солей и синильной кислоты. Кроме того, аммиак является хорошим растворителем для большинства азотсодержащих соединений.

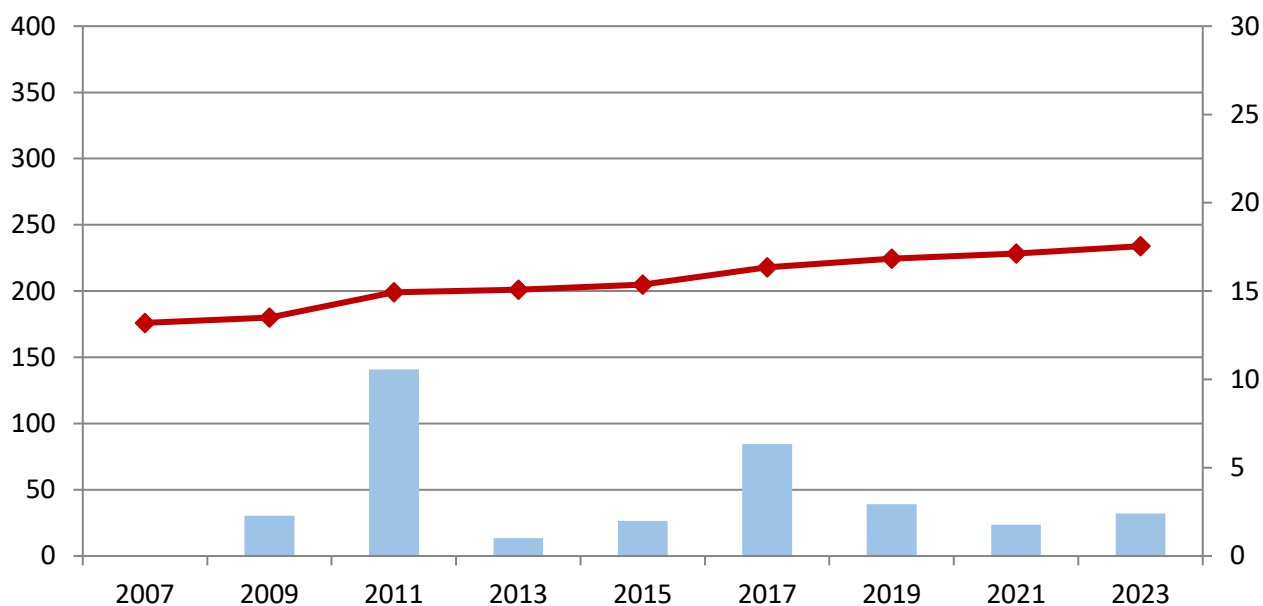
Помимо химической промышленности NH₃ применяется в легкой промышленности при очистке и крашении хлопка, шерсти и шелка. В нефтехимической промышленности химикат используют для нейтрализации кислотных отходов, в производстве природного каучука – для сохранения латекса в процессе его перевозки от плантации до завода, в сталелитейной промышленности – для создания защитных сред (азотирования – насыщения поверхностных слоев стали азотом, что значительно увеличивает ее твердость). В криогенной технике аммиак используется в качестве хладагента (R-717). Медики используют водные растворы аммиака (нашатырный спирт) в повседневной практике: ватка, смоченная в нашатырном спирте, выводит человека из обморочного состояния.

I. Краткая характеристика мирового рынка аммиака

I.1. Мощности по производству аммиака в 2007-2023 гг.

В 2023 г. мировые мощности по производству аммиака, по оценке «International Fertilizer Association», достигли XXX млн т (рис. 1).

Рисунок 1. Мировые мощности по производству аммиака в 2007-2023 гг. (млн т), темпы роста (%)



Источник: оценка «IFA»

За последние 10 лет мощности возросли на XX% (со XX млн т в 2007 г. почти до XX млн т в 2023 г.).

Основным стимулом к увеличению производства аммиака в мире в 2000-х гг. являлась благоприятная конъюнктура внешнего рынка аммиака и возможность его выгодных экспортных продаж. В связи с этим многие компании-производители активно наращивали мощности по его выпуску. Наиболее существенный прирост мощностей был связан с введением новых экспортноориентированных производств в Австралии, Тринидаде и Тобаго, Саудовской Аравии и Омане, Литве, Иране. После 2010 г. новые мощности активно вводились в эксплуатацию в Китае.

В 2011-2012 гг. заводы по производству аммиака и азотных удобрений запускались в Пакистане (Engro Fertilizers Ltd), Саудовской Аравии (Ma'aden Phosohate Company - MPC - в Ras al Khair), Катаре (Qafco V), Алжире (Sorfert), Египте (EBIC).

В 2013-2016 гг. основной прирост мощностей приходился на страны Африки, Ближнего Востока, Азиатского региона. В 2017-2018 гг. существенное увеличение мощностей произошло в США, где наиболее активными игроками на рынке азотных удобрений стали компании CF Industries (CF), Terra Nitrogen (TNH), партнеры CVR (UAN) и Agrium (AGU).

Ввод и дислокация новых аммиачных производств по прежнему определяется такими факторами, как региональная стоимость сырья, правительственная политика поддержки более глубокой переработки углеводородного сырья, модернизация оборудования с целью экономии энергопотребления. В дальнейшем на первый план выйдет фактор прогнозируемого спроса.

Прирост мощностей по производству аммиака определяется расширением производственной базы по выпуску карбамида, на который приходится порядка 55% рынка азотных удобрений.

К 2030 г. общая мощность новых и расширяющихся проектов по производству аммиака в Северной Америке составит XX млн т. Рост аммиачной промышленности стимулируется спросом на удобрения со стороны сельскохозяйственного сектора и принятием зеленого аммиака как возобновляемого источника энергии. Основное увеличение мощностей произойдет в США благодаря проекту Ascension Clean Energy Donaldsonville Ammonia Plant с мощностью XX млн т в год, который начнет работу в 2027 г. Канада займет второе место по приросту мощностей благодаря проекту Inter Pipeline Petronas and Itochu Corp Alberta Ammonia Plant мощностью XX млн т в год, так же запланированному на 2027 г.

Основным фактором, определяющим рынок, является растущий спрос в сельском хозяйстве и все более широкое использование аммиака для производства взрывчатых веществ. Опасное воздействие аммиака в его концентрированной форме, возможно, будет препятствовать росту рынка. Тем не менее использование аммиака в качестве хладагента, вероятно, откроет новые возможности для рынка в течение прогнозируемого периода.

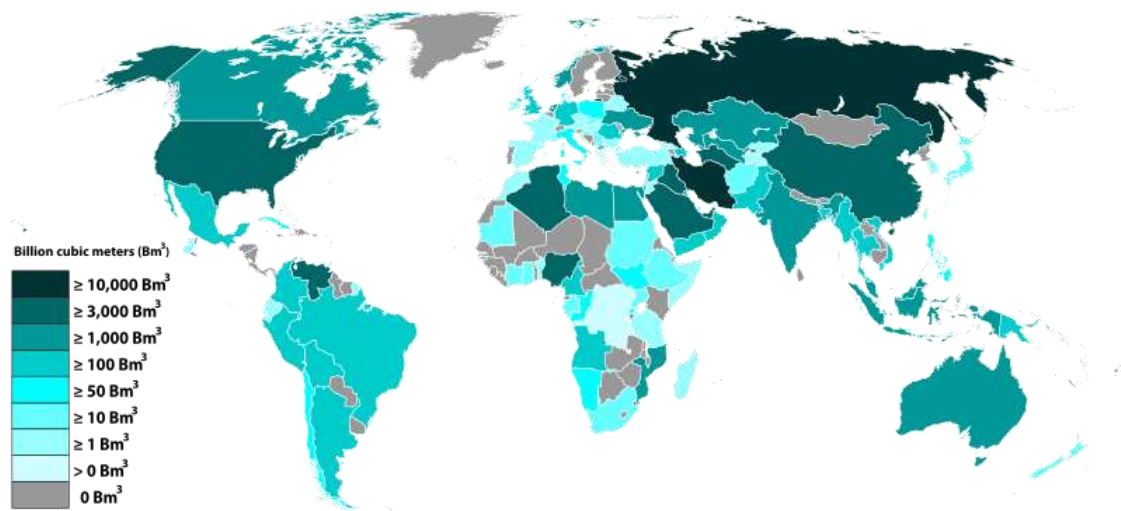
I.2. Сырье для производства аммиака

Для большинства предприятий, выпускающих аммиак, основным сырьем является природный газ. Более двух третей мировых мощностей используют именно это сырье. На второй позиции – уголь, его доля составляет 25%, оставшиеся 5% приходятся на нефть и продукты нефтепереработки (мазут). Большая часть мощностей, базирующихся на угле, размещена в Китае, где порядка 60-70% аммиака производится газификацией угля. Индия в производстве аммиака является основным потребителем нефти. Однако в последние годы в связи с переходом производств на природный газ и уголь доля нефти и мазута снижается.

Поскольку природный газ является основным сырьем для производства аммиака, то и заводы по его выпуску располагаются вблизи основных регионов газодобычи, а себестоимость производства зависит от потребления газа на тонну продукции.

В настоящее время, по данным компании ВР, опубликованных в Statistical Review of World Energy 2023 г., **мировые запасы природного газа** (включая сланцевый) составляют XXX трлн м³. При этом наиболее богаты природным газом Россия и страны Ближнего Востока (Иран, Катар), на долю которых приходится почти XX% мировых запасов. (рис. 2).

Рисунок 2. Распределение мировых запасов природного газа по регионам

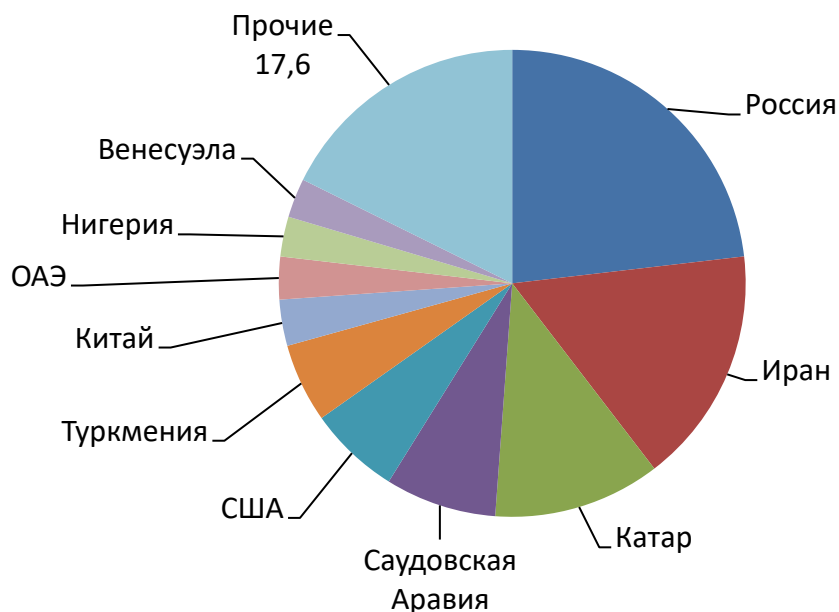


Источник: BP Statistical Review of World Energy

Так, на долю России приходится порядка XX% мировых запасов природного газа, Ирана – XX%, Катара – XX% (рис. 3).

Добыча природного газа в мире в 2023 г. превысила XX трлн м³. Основной рост добычи наблюдался в Северной Америке, на Ближнем Востоке и в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

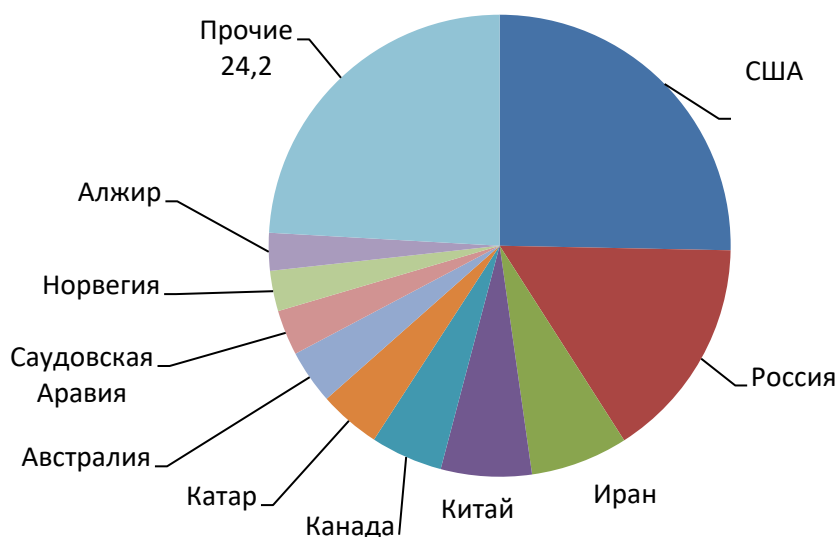
Рисунок 3. Распределение мировых запасов природного газа по странам в 2023 г., %



Источник: «Инфомайн» на основе данных BP Statistical Review of World Energy 2023

В 2023 г. крупнейшими странами, добывающими природный газ, стали США с долей XX% в общем объеме добытого природного газа, Россия (XX%) и Иран (XX%), (рис. 4).

Рисунок 4. Доли крупнейших добывающих стран в суммарной мировой добыче природного газа в 2023 г., %



Источник: «Инфомайн» на основе данных ОПЕК, Enerdata

В 2022-2023 гг. в Европе добыча природного газа сократилась на XX%, до XX млрд кубических метров, что связано с техническим обслуживанием месторождений. В России добыча природного газа снизилась на XX%, до XX

млрд м³ в 2023 г., в то же время производство сжиженного природного газа (СПГ) уменьшилось на XX%.

Эти изменения в добыче газа происходили на фоне восстановления спроса на энергоресурсы и влияния геополитических факторов, которые продолжали оказывать негативное воздействие на мировой энергетический рынок.

США будут продолжать увеличивать объемы добычи за счет разработки запасов сланцевого газа. Вслед за США о своем желании массово добывать сланцевый газ объявили и другие страны.

Перспективы разработки месторождений природного газа в России на ближайшие годы выглядят позитивно, несмотря на временное снижение. В 2024 г. добыча газа в России начала расти. За первые три месяца 2024 г. этот показатель увеличился на X% по сравнению с аналогичным периодом 2023 г. Для устойчивого роста производства данного ископаемого в России необходимо диверсифицировать экспортные направления, развивая инфраструктуру для перенаправления избыточных объемов газа на азиатские рынки. Требуется реформа налоговой политики для создания равных условий и устранения дисбалансов. Усиление конкуренции на мировом рынке требует расширения производственных мощностей и улучшения транспортной инфраструктуры, включая проекты по сжижению газа. Также важны структурные преобразования и технологическое развитие для повышения международной конкурентоспособности.

Кроме США, России и Ирана значимые объемы добычи газа (свыше XX%) приходятся на долю Китая, Канады, Катара.