

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



Обзор рынка аммиака в СНГ

7 издание

Москва
декабрь, 2017

Демонстрационная версия

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

Общее количество страниц: 210 стр.
Стоимость отчета – 60 000 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. 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 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. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	13
Введение	15
I. Краткая характеристика мирового рынка аммиака	17
I.1. Мощности по производству аммиака в 2007-2017 гг.	17
I.2. Сырье для производства аммиака	19
I.3. Себестоимость и объемы производства аммиака в мире	22
I.4. Мировое потребление и торговля аммиаком	25
I.5. Ценовая ситуация на мировом рынке аммиака в 2010-2017 гг.....	30
II. Технология производства аммиака и используемое в промышленности сырье	33
II.1. Технология производства аммиака.....	33
II.2. Мощности по производству аммиака в СНГ на 2017 г.	39
II.3. Основные поставщики сырья	42
II.4. Направления и объемы поставок сырья производителям аммиака	47
III. Производство аммиака в странах СНГ.....	50
III.1. Качество выпускаемой продукции	50
III.2. Объем производства аммиака в СНГ в 1997-2017 гг.	51
<i>III.2.1. Производство аммиака в России в 1996-2017 гг.....</i>	<i>54</i>
III.2.1.1. Объемы и структура производства.....	54
III.2.1.2. Российские холдинги по производству азотных минеральных удобрений.....	59
<i>Минерально-химическая компания (МХК) "ЕвроХим"</i>	<i>60</i>
<i>Группа "ФосАгро"</i>	<i>63</i>
<i>АО "Объединенная химическая компания "УралХим"</i>	<i>64</i>
<i>АО "СДС Азот".....</i>	<i>66</i>
<i>Группа компаний "Акрон".....</i>	<i>66</i>
<i>ЗАО "Корпорация "Тольяттиазот"</i>	<i>68</i>
III.2.1.3. Текущее состояние крупнейших предприятий-производителей	70
<i>ПАО "Тольяттиазот" (Тольятти, Самарская обл.)</i>	<i>70</i>
<i>АО НАК "Азот" (Новомосковск, Тульская обл.)</i>	<i>79</i>
<i>АО "Невинномысский азот" (Невинномысск, Ставропольский край)</i>	<i>84</i>
<i>ПАО "Акрон" (Великий Новгород), ПАО "Дорогобуж" (Смоленская обл.)</i>	<i>88</i>
<i>Ф-л "КЧХК" АО "ОХК "Уралхим" (Кирово-Чепецк, Кировская обл.) ..</i>	<i>96</i>
<i>Ф-л "Азот" АО "ОХК "УралХим" (Березники, Пермский край)</i>	<i>100</i>
<i>Ф-л "Пермские минеральные удобрения" АО "ОХК "УралХим" в г. Перми.....</i>	<i>101</i>

АО "Апатит" (г. Череповец, Вологодская обл.).....	103
АО "Минудобрения" (Россошь, Воронежская обл.)	107
КАО "Азот" (Кемеровская обл.)	111
Прочие предприятия	115
III.2.1.4. Сравнительная характеристика основных российских производителей аммиака	118
III.2.1.5. Особенности производства и реализации аммиака на внутреннем и внешнем рынке.....	120
III.2.2. Производство аммиака на Украине	124
III.2.3. Производство аммиака в Узбекистане	131
III.2.4. Производство аммиака в Белоруссии	135
III.2.5. Производство аммиака в Туркменистане.....	137
III.2.6. Производство аммиака в прочих странах СНГ.....	140
III.2.6. Крупнейшие предприятия-производители аммиака в СНГ.....	143
IV. Экспорт-импорт аммиака	144
IV.1. Экспорт-импорт аммиака в РФ в 1997-2017 гг.	144
IV.1.1. Объемы экспорта-импорта.....	144
IV.1.2. Тенденции и особенности экспорта-импорта	146
IV.2. Экспорт-импорт аммиака на Украине в 1999-2017 гг.....	152
V. Обзор цен на аммиак	157
V.1. Внутренние цены на аммиак в России в 2004-2017 гг.	157
V.2. Динамика российских экспортно-импортных цен в 1997-2017 гг.....	160
V.3. Внутренние цены на аммиак на Украине в 2004-2017 гг.....	165
V.4. Динамика украинских экспортно-импортных цен в 1999-2017 гг.....	167
VI. Потребление аммиака	169
VI.1. Баланс потребления аммиака.....	169
VI.1.1. Баланс потребления аммиака в России в 1997-2017 гг.....	169
VI.1.2. Баланс потребления аммиака на Украине в 1999-2017 гг.....	171
VI.2. Структура потребления аммиака в России в 2005-2016 гг.....	173
VI.3. Основные отрасли-потребители аммиака	175
Химическая и нефтехимическая промышленность.....	175
VI.3.1. Производство азотных удобрений	180
VI.3.2. Производство фосфатных и сложных удобрений.....	185
VI.3.3. Производство капролактама и акрилонитрила	187
VI.4. Основные предприятия-потребители, их проекты	189
Группа "ФосАгро" – АО "Апатит" (ранее "Аммофос", Вологодская обл.), БФ "Апатит" (ранее "Балаковские минеральные удобрения", Саратовская обл.)	193
МХК "ЕвроХим" – ООО "ПГ Фосфорит" (Ленинградская обл.), ООО "Евро- БМУ" (Ставропольский край).....	196
ОХК "УралХим" – АО "Воскресенские минудобрения" (Московская обл.)	197
Прочие крупные российские предприятия-потребители аммиака.....	199

VII. Прогноз производства и потребления аммиака в России на период до 2030 г.	203
Приложение 1. Адресная книга предприятий-производителей аммиака в СНГ.....	207
Приложение 2. Адресная книга российских предприятий-потребителей* аммиака	210

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Распределение аммиачных агрегатов по предприятиям РФ
- Таблица 2: Проектные показатели энергопотребления российских аммиачных агрегатов
- Таблица 3: Производители аммиака в странах СНГ и их мощности по состоянию на конец 2017 г.
- Таблица 4: Распределение российских производителей аммиака по агрохимическим холдингам и их сырьевое обеспечение в 2016 г.
- Таблица 5: Технические требования к качеству безводного аммиака (согласно ГОСТ 6221-90)
- Таблица 6: Производство аммиака в странах СНГ в 1998-2017 гг., тыс. т
- Таблица 7: Производство аммиака в России по предприятиям в 1997-2017 гг., тыс. т
- Таблица 8: Принадлежность к холдингам основных предприятий, производящих минеральные удобрения в РФ в 2017 г.
- Таблица 9: Основные вехи развития аммиачного производства ПАО "Тольяттиазот"
- Таблица 10: Географическая структура экспорта аммиака ПАО "Тольяттиазот" в 2004-2017 гг., тыс. т
- Таблица 11: Крупнейшие потребители аммиака производства ПАО "Тольяттиазот" в 2004-2017 гг., т
- Таблица 12: Некоторые финансовые показатели ПАО "Тольяттиазот" в 2001-2016 гг., млрд руб.
- Таблица 13: Основные вехи развития аммиачного производства АО НАК "Азот"
- Таблица 14: Географическая структура экспорта аммиака АО "НАК "Азот" в 2004-2017 гг., тыс. т
- Таблица 15: Крупнейшие потребители аммиака производства АО НАК "Азот" в 2004-2017 гг., т
- Таблица 16: Некоторые финансовые показатели АО "НАК "Азот" в 2003-2016 гг.
- Таблица 17: Основные вехи развития аммиачного производства АО "Невинномысский азот"
- Таблица 18: Крупнейшие потребители аммиака производства АО "Невинномысский Азот" в 2004-2017 гг., т
- Таблица 19: Некоторые финансовые показатели АО "Невинномысский Азот" в 2003-2016 гг.
- Таблица 20: Основные производственные мощности ПАО "Акрон" и ПАО "Дорогобуж"
- Таблица 21: Потребление природного газа и электроэнергии заводами группы "Акрон" в 2008-2016 гг.
- Таблица 22: Крупнейшие потребители аммиака производства предприятий холдинга "Акрон" в 2004-2017 гг., т, %

- Таблица 23: Географическая структура экспорта аммиака ПАО "Акрон" в 2004-2017 гг., тыс. т
- Таблица 24: Некоторые финансовые показатели ПАО "Акрон" в 2003-2016 гг.
- Таблица 25: Некоторые финансовые показатели ПАО "Дорогобуж" в 2003-2016 гг.
- Таблица 26: Проекты по увеличению производственных мощностей предприятий Группы "Акрон" в 2017-2021 гг.
- Таблица 27: Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла "КЧХК" АО "ОХК "УралХим"
- Таблица 28: Крупнейшие потребители аммиака производства ф-ла "КЧХК" АО "ОХК "УралХим" в 2004-2017 гг., т, %
- Таблица 29: Географическая структура экспорта аммиака ф-лом "КЧХК" АО "ОХК "УралХим" в 2004-2017 гг., тыс. т
- Таблица 30: Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла "Азот" АО "ОХК "УралХим"
- Таблица 31: Основные вехи развития аммиачного производства ф-ла "ПМУ" АО "ОХК "УралХим"
- Таблица 32: Основные вехи развития аммиачного производства АО "Апатит"
- Таблица 33: Крупнейшие потребители аммиака производства АО "Апатит" в 2004-2017 гг., т
- Таблица 34: Некоторые финансовые показатели АО "Апатит" в 2003-2016 гг.
- Таблица 35: Основные вехи развития аммиачного производства росошанского АО "Минудобрения"
- Таблица 36: Крупнейшие потребители аммиака производства АО "Минудобрения" (Росошь) в 2004-2017 гг., т
- Таблица 37: Географическая структура экспорта аммиака АО "Минудобрения" (Росошь) в 2004-2017 гг., тыс. т
- Таблица 38: Некоторые финансовые показатели АО "Минудобрения" (Росошь) в 2001-2016 гг.
- Таблица 39: Основные вехи развития аммиачного производства росошанского КАО "Азот"
- Таблица 40: Крупнейшие российские потребители аммиака КАО "Азот" в 2004-2017 гг., т, %
- Таблица 41: Некоторые финансовые показатели КАО "Азот" в 2003-2016 гг.
- Таблица 42: Сравнительная характеристика основных российских производителей аммиака
- Таблица 43: Распределение аммиака, выпущенного предприятиями РФ в 2010-2016 гг., тыс. т, %
- Таблица 44: Производство аммиака на Украине в 1999-2017 гг., тыс. т
- Таблица 45: Крупнейшие производители аммиака в СНГ в 2007-2016 гг., тыс. т, %
- Таблица 46: Внешняя торговля аммиаком РФ в 1997-2017 гг., тыс. т
- Таблица 47: Основные страны-импортеры российского аммиака в 2002-2017 гг. тыс. т

- Таблица 48: Экспорт аммиака российскими предприятиями в 2003-2017 гг., тыс. т
- Таблица 49: Экспорт-импорт аммиака на Украине в 1999-2017 гг., тыс. т
- Таблица 50: Экспорт аммиака украинскими предприятиями в 2000-2017 гг., тыс. т
- Таблица 51: Основные страны-импортеры украинского аммиака в 2001-2017 гг., тыс. т
- Таблица 52: Страны-поставщики аммиака на Украину в 2001-2017 гг., т
- Таблица 53: Основные украинские потребители импортного аммиака в 2001-2017 гг., т
- Таблица 54: Цены на аммиак в РФ, устанавливаемые его производителями в 2008-2017 гг., руб/т (с НДС)
- Таблица 55: Российские экспортные цены на аммиак в зависимости от условий поставки в 2014-2017 гг., \$/т
- Таблица 56: Основные финансовые показатели российского экспорта аммиака в 2006-2017 гг., млн \$, \$/т
- Таблица 57: Экспортные цены на аммиак, устанавливаемые его российскими производителями в 2005-2017 гг., \$/т
- Таблица 58: Российские экспортно-импортные цены на аммиак в 2002-2017 гг., \$/т
- Таблица 59: Цены на аммиак на Украине, устанавливаемые его производителями в 2004-2014 гг., грн/т с НДС
- Таблица 60: Экспортные цены на аммиак, устанавливаемые его украинскими производителями в 2005-2017 гг., \$/т
- Таблица 61: Основные показатели российского рынка аммиака в 1997-2017 гг., тыс. т, %
- Таблица 62: Основные показатели украинского рынка аммиака в 1999-2017 гг., тыс. т, %
- Таблица 63: Объемы потребления аммиака в России по отраслям применения в 2005-2016 г., тыс. т
- Таблица 64: Индексы химического производства и производства минеральных удобрений в РФ в 2003-2016 гг., % к предыдущему году
- Таблица 65: Сильные и слабые стороны российской промышленности минеральных удобрений
- Таблица 66: Производство азотных удобрений в РФ по видам и по предприятиям (холдингам) в 2016 г., тыс. т, %
- Таблица 67: Производство фосфатных удобрений в РФ по видам и по предприятиям (холдингам) в 2016 г., тыс. т, %
- Таблица 68: Крупнейшие российские потребители аммиака в 2008-2016 гг., тыс. т, %
- Таблица 69: Железнодорожные поставки крупнейшим российским потребителям аммиака, не имеющим собственного производства данного продукта в 2005-2017 гг., тыс. т

Таблица 70: Основные вехи развития производства фосфатных удобрений АО "Апатит"

Таблица 71: Некоторые финансовые показатели производственной деятельности АО "Апатит" в 2005-2016 гг.

Таблица 72: Некоторые финансовые показатели производственной деятельности АО "ВМУ" в 2003-2016 гг.

Таблица 73: Финансовые показатели производственной деятельности АО "Мелеузовские минеральные удобрения" в 2004-2016 гг.

Таблица 74: Проекты наращивания мощностей по производству аммиака в России до 2021 г., тыс. т

Таблица 75: Прогноз динамики мощностей и объемов производства, баланса спроса и предложения на российском рынке минеральных удобрений

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Мировые мощности по производству аммиака в 2007-2017 гг. (млн т), темпы роста (%)
- Рисунок 2: Прирост мировых мощностей по производству аммиака в 2013-2016 гг. и прогноз на период до 2019 г, млн т
- Рисунок 3: Распределение мировых запасов природного газа по регионам
- Рисунок 4: Распределение мировых запасов природного газа по странам в 2017 г., %
- Рисунок 5: Доли крупнейших добывающих стран в суммарной мировой добыче природного газа в 2016 г., %
- Рисунок 6: Мировые цены на природный газ в 1999-2016 гг., \$/MMBtu
- Рисунок 7: Объемы мирового производства аммиака в 2005-2017 гг., млн т
- Рисунок 8: Региональная структура мирового производства аммиака в 2016 г., %
- Рисунок 9: Баланс производства и потребления аммиака по регионам мира
- Рисунок 10: Крупнейшие страны-импортеры и экспортеры аммиака в 2016 г., %
- Рисунок 11: Основные транспортные пути экспорта-импорта азотных удобрений
- Рисунок 12: Структура мирового потребления азотных удобрений, %
- Рисунок 13: Динамика мировых цен на аммиак в 2010-2017 гг., \$/т
- Рисунок 14: Поквартальная динамика мировых цен на азотные минеральные удобрения в 2014-2017 гг., \$/т
- Рисунок 15: Традиционная схема получения аммиака из природного газа
- Рисунок 16: Колонна синтеза аммиака
- Рисунок 17: Агрегат синтеза аммиака мощностью 1360 т/сутки
- Рисунок 18: Мощности по производству аммиака в странах СНГ в 2005-2017 гг., млн т
- Рисунок 19: Структура добычи газа в России в 2016 г., %
- Рисунок 20: Производство аммиака в России и СНГ в 1995-2017 гг., млн т
- Рисунок 21: Доля выпуска аммиака странами СНГ в суммарной структуре производства данной продукции в 1996-2016 гг., %
- Рисунок 22: Динамика производства аммиака в России в 1997-2017 гг., млн т
- Рисунок 23: Доли производителей в общероссийском выпуске аммиака в 2004-2016 гг., %
- Рисунок 24: Региональная структура производства аммиака в России в 2016 г., %
- Рисунок 25: Производственная цепочка МХК "ЕвроХим"
- Рисунок 26: Схема активов АО "ОХК "УралХим"
- Рисунок 27: Производство аммиака в РФ по холдингам в 2008-2016 гг., %
- Рисунок 28: Производство аммиака и карбамида ПАО "Тольяттиазот" в 1997-2017 гг. (тыс. т) и загруженность мощностей (%)
- Рисунок 29: Динамика производства основных видов продукции в АО "НАК "Азот" в 1997-2017 гг., тыс. т

- Рисунок 30: Динамика производства основных видов продукции АО "Невинномысский Азот" в 1997-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 31: Упрощенная схема производства продукции на предприятиях группы "Акрон" с указанием производственных мощностей
- Рисунок 32: Средний расход природного газа на производство 1 т аммиака предприятий группы "Акрон" в 2008-2016 гг., тыс. м³/т
- Рисунок 33: Динамика производства аммиака подразделениями холдинга "Акрон" в 1997-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 34: Производство основных видов продукции ф-лом "КЧХК" АО "ОХК "УралХим" в 2000-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 35: Производство аммиака и азотных минеральных удобрений АО "Апатит" в 2003-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 36: Производство аммиака и азотных минеральных удобрений росошанским АО "Минудобрения" в 2003-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 37: Производство аммиака и азотных минеральных удобрений КАО "Азот" в 2003-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 38: Структура поставок аммиака на внутренний рынок российскими предприятиями-производителями в 2010-2016 гг., %
- Рисунок 39: Динамика производства аммиака на Украине в 1999-2017 гг., млн т
- Рисунок 40: Динамика производства аммиака в Узбекистане в 1999-2017 гг., млн т
- Рисунок 41: Производство аммиака ОАО "Гродноазот" (тыс. т) и загруженность мощностей (%) в 1998-2017 гг.
- Рисунок 42: Производство аммиака в Туркменистане
- Рисунок 43: Производство аммиака в Казахстане и Таджикистане в 2003-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 44: Производство и экспорт аммиака в РФ в 1997-2017 гг., млн т, млн \$
- Рисунок 45: Доля экспорта в производстве аммиака в России в 1995-2017 гг., %
- Рисунок 46: Географическая структура российского экспорта аммиака в 2008 г., 2012 г. и 2016 г., %
- Рисунок 47: Структура российского экспорта аммиака по предприятиям-экспортерам в 2008 г., 2012 г. и 2016 г., %
- Рисунок 48: Доля экспортных поставок аммиака в объеме его выпуска крупнейших российских экспортеров в 2008 г., 2012 г. и 2016 г., %
- Рисунок 49: Динамика производства и экспорта-импорта аммиака на Украине в 1999-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 50: Динамика среднегодовых цен российского экспорта аммиака в 1997-2017 гг., \$/т
- Рисунок 51: Сравнительная динамика цен российского и украинского экспорта аммиака в 1999-2017 гг., \$/т
- Рисунок 52: Суммарные доходы от реализации украинского аммиака на экспорт в 2006-2016 гг., млн \$
- Рисунок 53: Динамика производства аммиака и азотных удобрений в РФ и внутреннее потребление аммиака в 1997-2017 гг., млн т

- Рисунок 54: Динамика производства, потребления и экспорта аммиака на Украине в 1999-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 55: Структура потребления аммиака в России в 2016 г., %
- Рисунок 56: Производство азотных и фосфатных удобрений в РФ в 2003-2017 гг. (в пересчете на 100% ценного вещества), тыс. т
- Рисунок 58: Производство аммиачной селитры, карбамида, аммофоса и ДАФ (в физическом весе) в России в 1999-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 58: Упрощенная схема производства основных видов азотных удобрений и средние расходные коэффициенты по сырью
- Рисунок 59: Доли крупнейших холдингов в общероссийском производстве азотных удобрений в 2016 г., %
- Рисунок 60: Доли крупнейших холдингов в общероссийском производстве фосфатных удобрений в 2016 г., %
- Рисунок 61: Динамика производства аммофоса и диаммофоса в АО "Апатит" (в физическом весе) в 1999-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 62: Динамика производства аммофоса и диаммофоса в АО "Воскресенские минеральные удобрения" в 1999-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 63: Динамика производства аммиачной селитры в АО "Мелеузовские минеральные удобрения" в 1997-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 64: Прогноз производства и потребления аммиака в России на период до 2030 г., млн т

Аннотация

Настоящий отчет является **седьмым изданием** исследования рынка аммиака в странах СНГ.

Цель исследования – анализ российского и стран СНГ рынков аммиака.

Объект исследования – безводный аммиак.

Представленная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались базы данных ООН (UNdate), 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: 1996-2016 гг.; прогноз – 2017-2030 гг.

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

Отчет состоит из **7 частей**, содержит **210 страниц**, в том числе **75 таблиц**, **64 рисунка** и **2 приложения**.

В **первой главе** представлена краткая характеристика мирового рынка аммиака за период 1995-2017 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 в СНГ.

Третья глава данного обзора посвящена производству аммиака в СНГ в 1997-2017 гг. В частности, в этой главе дана характеристика текущего состояния основных предприятий-производителей аммиака в странах СНГ.

Четвертая и пятая главы содержат сведения об экспортно-импортных операциях с аммиаком в РФ и на Украине в 1999-2017 гг. и уровне цен на данный продукт.

Шестая часть описывает рынок потребления аммиака в РФ и на Украине. 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 приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих аммиак в России и странах СНГ, 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 одготипными соединениями (PH_3 , SbH_3 , AsH_3). Так, у ближайшего аналога аммиака – фосфина PH_3 температура кипения $87,4^\circ\text{C}$ (у NH_3 – $-33,35^\circ\text{C}$), а температура плавления – $133,8^\circ\text{C}$ (у NH_3 – $-77,7^\circ\text{C}$), 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°C $\eta=1$ мПа с).

Взаимодействие аммиака с водой происходит по донорно-акцепторному механизму. При этом растворимость NH_3 с ростом температуры понижается. Так при 0°C в 100 г воды растворяется 42,8 г аммиака, при 20°C – уже 33,1 г, при 60°C – всего 14,1 г. Аналогичным образом изменяется плотность аммиачных растворов при увеличении содержания в них аммиака. Плотность 8%-ных растворов NH_3 составляет $0,970$ г/см³, 32%-ных растворов – $0,889$ г/см³, 75%-ных – $0,832$ г/см³. 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°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°C ; в присутствии катализаторов температура разложения понижается до 400°C . Газообразный аммиак образует с воздухом взрывоопасные смеси.

Аммиак ядовит, заражает водоемы при попадании в них. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе населенных мест: среднесуточная и максимально разовая – $0,2$ мг/м³; 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 2007-2017 гг.

В 2017 г. мировые мощности по производству аммиака, по оценке "Инфомайн", достигнут XXX млн т в год (рисунок 1).

Рисунок 1: Мировые мощности по производству аммиака в 2007-2017 гг. (млн т), темпы роста (%)

Источник: оценка "Инфомайн"

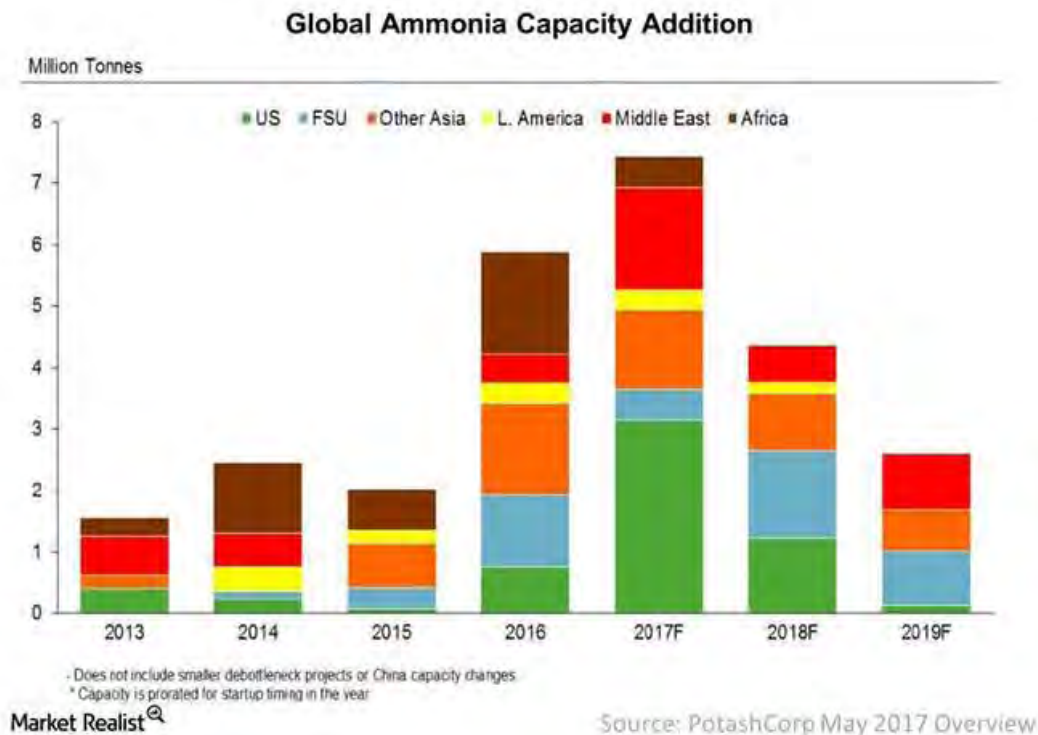
За последние 10 лет мощности возросли на 22,2% (с XXX млн т в 2007 г. до XXX млн т в 2017 г.).

Основным стимулом к увеличению производства аммиака в мире в 2000-х годах прошлого столетия 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 экспортоориентированных 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 Phosphate 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 г. существенное увеличение мощностей произойдет в США (рисунок 2), где наиболее активными игроками на рынке азотных удобрений являются компании CF Industries (CF), Terra Nitrogen (TNH), партнеры CVR (UAN) и Agrium (AGU).

Рисунок 2: Прирост мировых мощностей по производству аммиака в 2013-2016 гг. и прогноз на период до 2019 г, млн т



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.

По прогнозам, мощности по аммиака к 2020 г. возрастут на 5-6% относительно 2017 г. – до XXX млн т. Основные мощности будут введены в Китае, Индонезии, США, Алжире, Египте и Нигерии. Прирост мощностей по производству аммиака определяется расширением производственной базы по выпуску карбамида, на который приходится 55% рынка азотных удобрений.

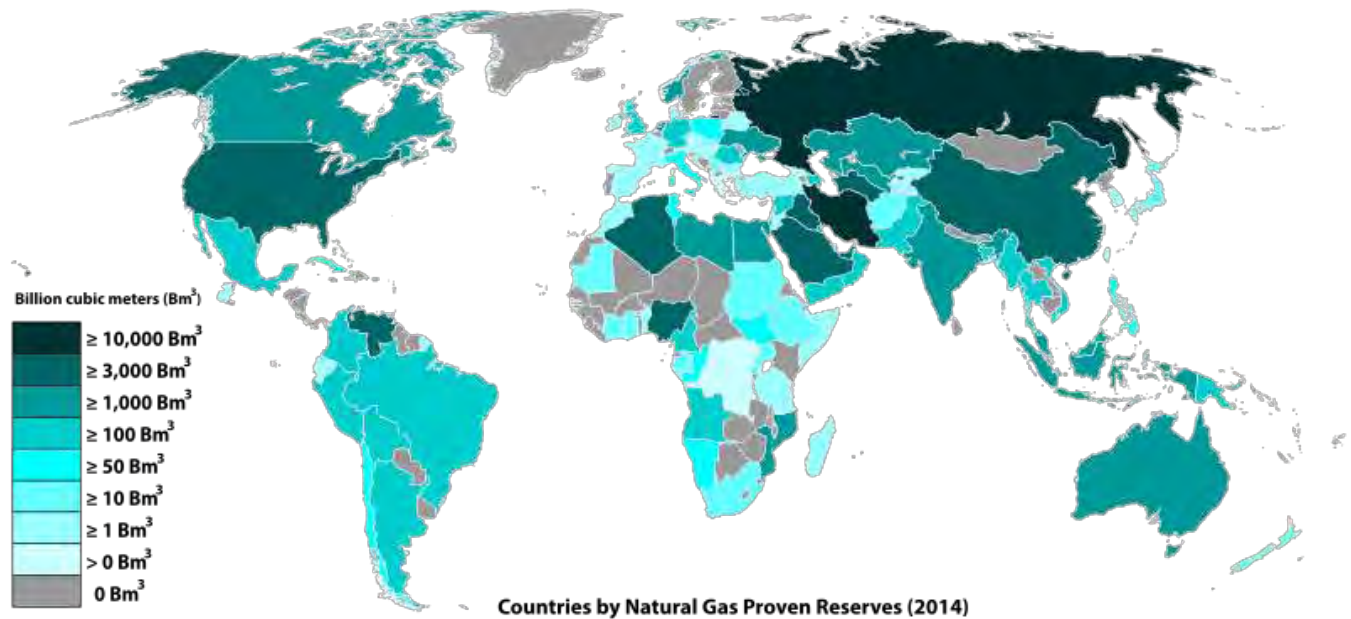
1.2. Сырье для производства аммиака

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 2017, **мировые запасы природного газа** (включая сланцевый), составляют 186,6 трлн м³. При этом наиболее богаты природным газом Россия и страны Ближнего Востока (Иран, Катар) (рисунок 3).

Рисунок 3: Распределение мировых запасов природного газа по регионам



Источники: BP Statistical Review of World Energy

Так, на долю России приходится порядка 17% мировых запасов природного газа, Ирана – 18%, Катара – 13% (рисунок 4).

Добыча природного газа в мире в 2016 г. превысила 3,55 трлн м³. При этом почти половину этого объема добывают США, Иран и Россия (рисунок 5).

Рисунок 4: Распределение мировых запасов природного газа по странам в 2017 г., %

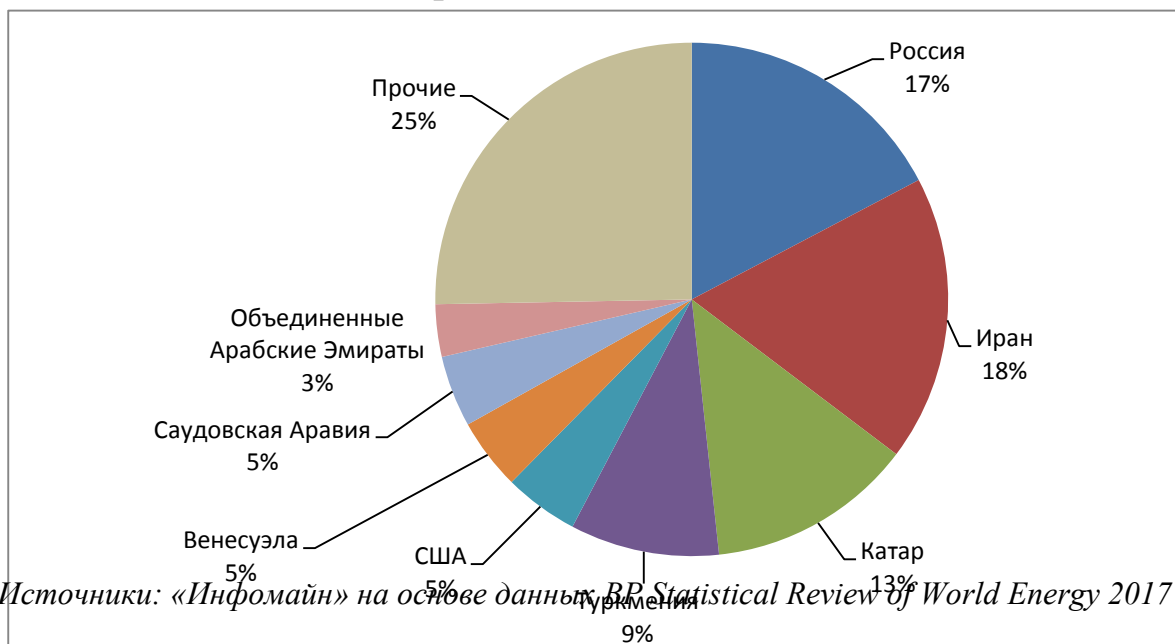
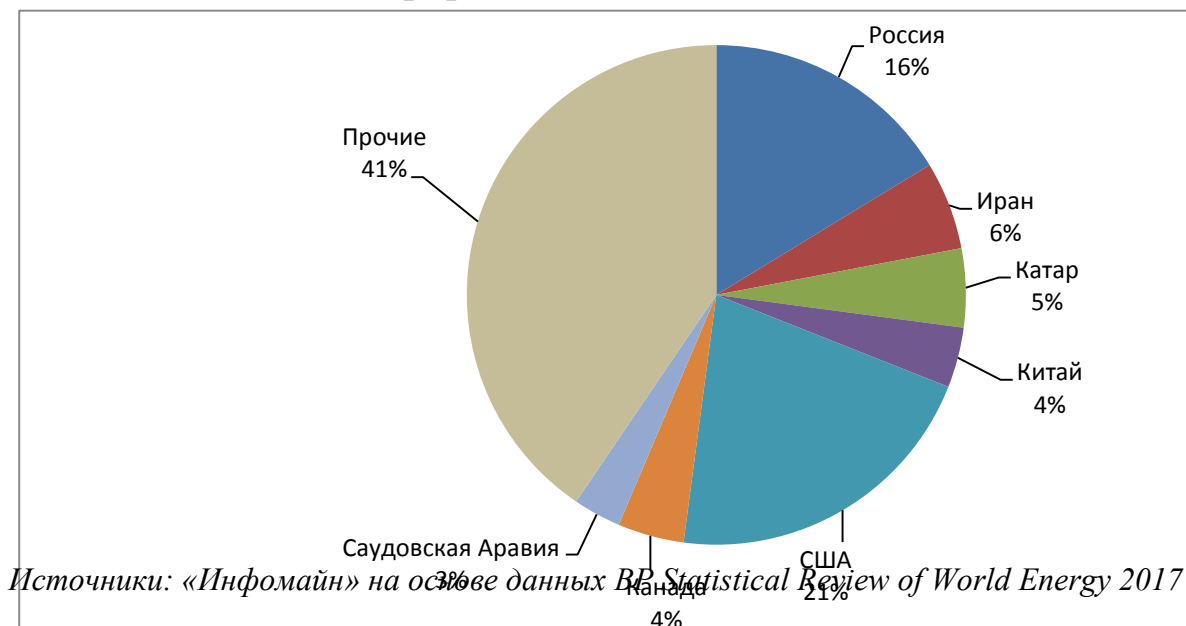


Рисунок 5: Доли крупнейших добывающих стран в суммарной мировой добыче природного газа в 2016 г., %



Отметим, что до 2009 г. первое место по добыче газа занимала Россия. Позже рост добычи сланцевого газа в США привел к значимым изменениям рынка: если раньше США импортировали газ (например, из Катара), то после 2009 г. стали крупнейшим производителем топлива в мире. Экспорт сжиженного газа из Катара (порядка 100 млрд м³ в год) в настоящее время переориентирован на Европу. В результате переизбыток предложения сформировал эффективный спотовый рынок, который стал оказывать существенное влияние на регулицию газовых цен в Европе.

В дальнейшем США будет увеличивать объемы добычи за счет разработки запасов сланцевого газа. Вслед за США о своем желании массово

добывать сланцевый газ объявили и другие страны. В частности, о находках запасов этого вида топлива объявили Белоруссия, Украина, Аргентина, Болгария, а в Китае добыча уже началась.

Россия стоит перед необходимостью привлечения крупных инвестиций в разработку новых месторождений (в первую очередь на континентальном шельфе), для которых характерна высокая себестоимость добычи, и, следовательно, крайне низкая рентабельность. Таким образом, в России, несмотря на имеющиеся огромные запасы природного газа, его добыча будет расти медленными темпами.

Кроме США и России значимые объемы добычи газа (свыше 4%) приходятся на долю Канады, Ирана, Катара.