

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/42\\_2016](https://doi.org/10.17353/2070-5379/42_2016)

УДК 622.279.23/4:620.9:338.5

**Разманова С.В.**Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта, Ухта, Россия,  
s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru**Мачула И.А.**

ООО «Газпром экспо», Санкт-Петербург, Россия, i.machula@gazpromexpo.ru

## **РЫНОК АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА КАК ВЕДУЩИЙ ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Сжиженный природный газ играет все более заметную роль и завоевывает конкурентные позиции в структуре мировой торговли энергоносителями. Развитие мирового рынка сжиженного природного газа характеризуется расширением круга экспортеров и импортеров сжиженного газа, увеличением его роли в покрытии энергетических потребностей многих стран, усовершенствованием технологий на всех стадиях производственно-сбытовой цепочки, наращиванием мощностей по сжижению и регазификации и расширением транспортной инфраструктуры.*

*Для России заинтересованность в экспорте сжиженного природного газа в первую очередь вызвана тем, что наша страна стремится укрепить энергетическую безопасность и максимально диверсифицировать поставки газа зарубежным партнёрам. Одним из самых перспективных рынков сбыта сжиженного природного газа является Азиатско-Тихоокеанский регион и страны Юго-Восточной Азии, которые потребляют более 70% мирового объема сжиженного природного газа.*

**Ключевые слова:** рынок сжиженного природного газа, моделирование прогнозных цен, страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

### **Введение**

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) представляет собой сложную и развитую систему добычи природных энергетических ресурсов, их обогащения, преобразования в мобильные виды энергии и энергоносителей, передачи и распределения, потребления и использования во всех отраслях национального хозяйства. Объединение таких разнородных частей в единый национально-хозяйственный комплекс объясняется их технологическим единством, организационными взаимосвязями и экономическим взаимодействием [Экономика предприятий..., 2001; Писаренко, Духно, 2008; Комплексная методология..., 2009].

В XXI в. лидерство по производству энергоресурсов переходит к газу как наиболее экономичному и экологичному энергоресурсу среди прочих отраслей мирового ТЭК.

Развитие промышленности сжиженного природного газа (СПГ) в России носит стратегический характер. В России сосредоточено 25% мировых запасов природного газа. Удельный вес экспорта природного газа в общем объеме отечественного экспорта в 2014 г.

составил 17,6%, а одна из крупнейших мировых энергетических компаний (ПАО «Газпром»), которой принадлежит ведущая роль в российской газовой отрасли, обеспечивает формирование около 5% ВВП России [Развитие нефтегазового..., 2014]. Таким образом, развитие газовой отрасли, в том числе выбор наиболее оптимальных и эффективных направлений экспорта природного газа, напрямую связано с развитием российской экономики в целом. Именно благодаря данному энергоносителю Россия может претендовать на лидерство в мировой энергетике, так как вопросы поставок энергоресурсов на мировой рынок, наряду с экономической составляющей, имеют и серьезную политическую компоненту.

Производство СПГ, обеспечивающее независимость от транзита через территорию третьих стран, возможности вовлекать в коммерческое использование удаленные запасы газа, диверсификацию направлений поставок газа и проникновения на недоступные прежде рынки, крайне важны для российского экспорта газа. Более того, СПГ является альтернативой чрезвычайно «жестко привязанному» трубопроводному газу в свете либерализации традиционных зарубежных рынков и обострения конкуренции между поставщиками газа.

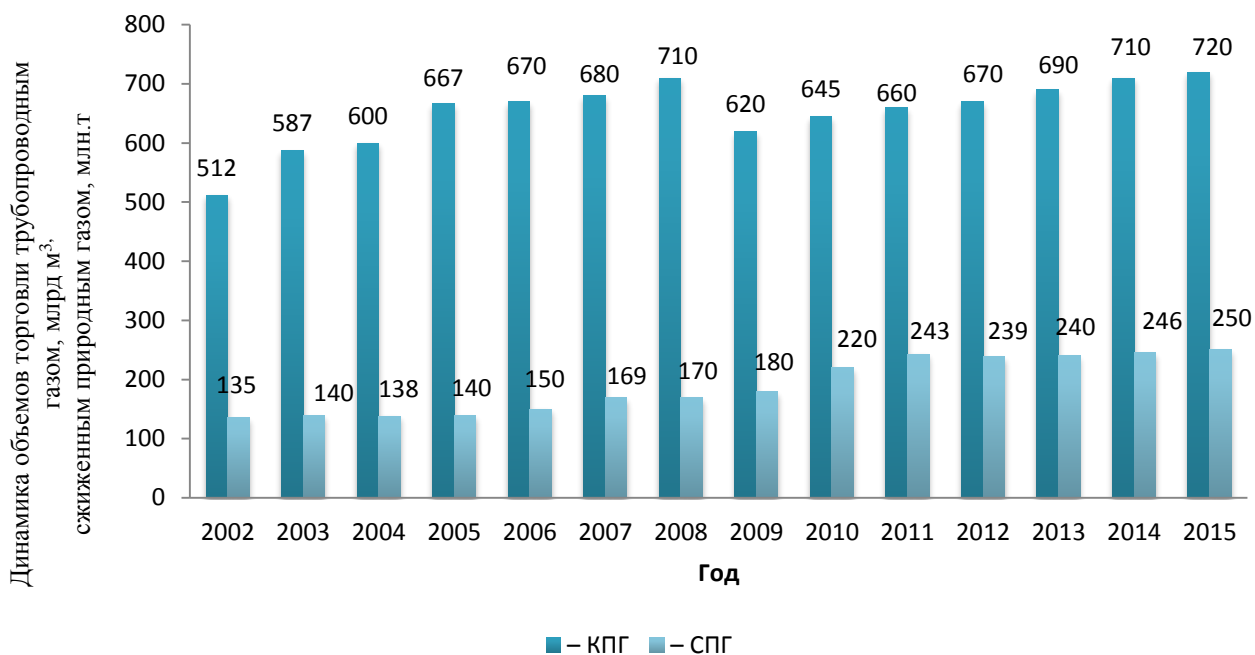
На Азиатском рынке спрос на СПГ неуклонно растет. Изучение ретроспективного опыта развития мирового производства СПГ, а также выявление перспективных тенденций, характерных для данного производства, сегодня является достаточно актуальным для развития соответствующего сегмента отечественной нефтегазовой отрасли.

### **Обзор мирового рынка сжиженного природного газа**

Эволюция глобальной и региональной торговли СПГ в течение последних 20 лет была историей бурного роста, диверсификации и повышения гибкости поставок СПГ в разных направлениях. Объем мирового производства СПГ вырос со 140 млн. т в 2005 г. до 250 млн. т в 2015 г. [Многополярная энергия..., 2015].

Статистические данные, представленные на рис. 1, являются иллюстрацией того, какие значительные изменения претерпела мировая индустрия СПГ в последнем десятилетии. Так, объем трубопроводных поставок газа с 2002 г. по 2015 г. увеличился на 40%, тогда как поставки СПГ возросли на 85%. Сегодня более 70% от мирового потребления газа поступает потребителям по трубопроводной системе и около 30% продается в виде СПГ [Выгон, Белова, 2015; Развитие нефтегазового..., 2014].

Согласно существующим прогнозам, в 2020 г. доля СПГ в мировой торговле газом уже составит около 35% (для сравнения, в 1970 г. она составляла всего 3%). В 2030 г. на СПГ придется уже около 60% торговли природным газом, что будет составлять треть от общего объема мирового потребления природного газа [Выгон, Белова, 2015; Развитие нефтегазового..., 2014]. Согласно оценкам, объем торговли СПГ в мире в 2015 г. составил 250 млн. т, увеличившись по сравнению с 2014 г. на 1,7% (или 4,2 млн. т) [Дмитриева, 2015].



**Рис. 1. Динамика объемов транспорта компримированного и сжиженного природного газа в мире**  
(GIIGNL 2015, Энергетический центр бизнес-школы СКОЛКОВО)

Ключевым регионом потребления СПГ по-прежнему остается Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР) (более 70% мирового потребления).

Мировой спрос СПГ к 2030 г. может составить 400 млн. т, при этом основными потребителями данного энергоносителя будут страны Азии [Разманова, Мачула, Писаренко, 2015]. В настоящее время продолжают расширение своей деятельности традиционные экспортеры и импортеры СПГ, активно ведется строительство и проектирование заводов по сжижению СПГ и терминалов по его регазификации во многих странах мира.

Мощности по регазификации к началу 2016 г. превысили 777 млн. т (1,1 трлн. м<sup>3</sup>), что в 2,5 раза больше мощностей по сжижению – 308 млн. т (425 млрд. м<sup>3</sup>) [Фролов, 2016].

По итогам 2015 г. в мире насчитывается 19 стран-экспортеров СПГ. Ежегодно их число возрастает. Только в период с 1995 по 2000 гг. число экспортеров СПГ выросло с 8 до 12, пополнившись Оманом, Катаром, Нигерией и Тринидадом. В 2005 г. к ним присоединился Египет, в 2007 г. – Норвегия и Экваториальная Гвинея, а в 2009 г. – Россия и Йемен [Сибгатуллина, 2009]. На рис. 2 представлены основные экспортеры СПГ [Иванов, Матвеев, 2015].

Страны-экспортеры СПГ можно объединить по географическому признаку и выделить Тихоокеанский, Ближневосточный, Атлантический, Североафриканский регионы и Североамериканский рынок.

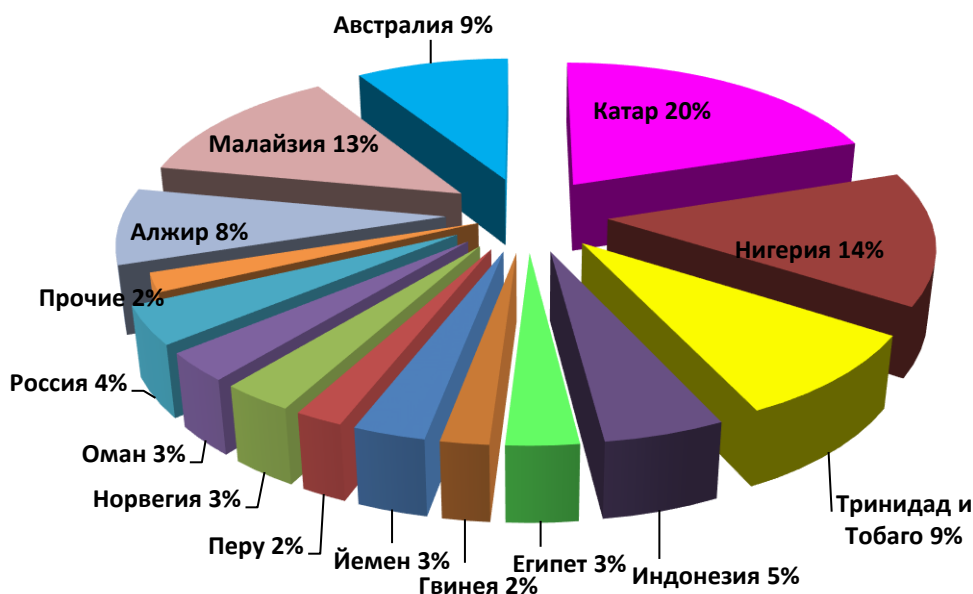


Рис. 2. Страны-экспортеры сжиженного природного газа на мировом рынке

В странах Тихоокеанского региона лидерами поставок СПГ являются Индонезия и Малайзия, на которых приходится около четверти всего объема мировых экспортных поставок. Их целевая аудитория состоит из крупных региональных потребителей, таких как Япония, Южная Корея и Тайвань. К крупным экспортерам данного региона относят также Австралию и Бруней. Следует отметить, что Австралия за короткий период вошла в число основных поставщиков СПГ на мировом рынке.

В странах Ближнего Востока ведущие экспортные позиции занимает Катар. Эта страна не только активно развивает производство, но и значительно расширяет географию поставок, осуществляя поставки СПГ на региональные рынки стран АТР и ЕС. На текущий момент Катар является мировым лидером в торговле СПГ, который экспортируется им в Индию, Японию, Южную Корею, Тайвань, Бельгию, Испанию, Великобританию, Мексику и США.

Крупным ближневосточным экспортером в Европу является Алжир. Алжир обеспечивает более 5% мировой торговли СПГ. Традиционными импортерами являются 11 стран, включая Францию, Турцию, Испанию. Экспорт СПГ из Алжира также осуществляется в Италию, Грецию, Великобританию, Португалию, Нидерланды, Бельгию и некоторые другие страны.

К странам Атлантического региона, экспортирующим СПГ, относятся Тринидад и Тобаго, Нигерия, Экваториальная Гвинея и Норвегия. Одним из самых быстрорастущих поставщиков СПГ в мире является Нигерия. Страна активно развивает производство СПГ, инвестируя в новые заводы и отгрузочные терминалы [Мировая индустрия..., 2009]. Недостатком данного экспортера, ограничивающим увеличение поставок в развитые страны,

является страновой риск, включающий в себя как политическую, так и экономическую нестабильность внутри страны.

Тринидад и Тобаго, будучи небольшой страной с относительно небольшими запасами газа, занимает достаточно весомое место в общей структуре экспорта СПГ. Выгодное геополитическое положение страны, поддержка со стороны государства, направленная на развитие собственного рынка углеводородов, сделали эту страну заметным игроком на мировом рынке СПГ.

В целом в мировой торговле СПГ с начала XXI в. наиболее быстрорастущими странами в области экспортных поставок были Тринидад и Тобаго, Оман, Нигерия, Катар и Австралия. Некоторое снижение товаропотоков со стороны Индонезии, Алжира и Брунея компенсировалось выходом на мировой рынок СПГ новых производителей – Египта, Экваториальной Гвинеи и Норвегии [Сибгатуллина, 2009].

Североамериканский рынок СПГ остается самым неопределенным с точки зрения перспектив дальнейшего развития. В течение последних лет часто говорилось о буме экспорта СПГ из США в Европу и Азию, однако его признаков до сих пор не видно, и аналитики не исключают, что он может уже никогда не произойти. На волне энтузиазма по поводу экспорта природного газа из США было предложено более 30 СПГ-проектов, из них только 5 получили одобрение американского правительства, и лишь один проект – терминал в Сабин-Пасс в штате Луизиана – готов экспортировать сжиженный газ на начало 2016 г.

Сомнения по поводу вхождения США в число мировых лидеров – экспортеров СПГ связано как с низкими ценами на нефть, из-за чего американский СПГ оказывается неконкурентоспособным по цене на рынках Европы и Азии, так и с недостаточным обеспечением страны собственным природным газом. Так или иначе, сегодня эксперты склоняются к мнению, что в ближайшие годы североамериканский газовый рынок будет решать скорее внутренние проблемы, чем усиливать экспортную ориентацию.

В настоящее время сжиженный газ на начало 2016 г. импортируют 34 страны. Выделяют три региональных рынка – Азиатско-Тихоокеанский регион, Европа, Северная и Центральная Америка [Сибгатуллина, 2006]. На рис. 3 представлены основные импортеры СПГ [Иванов, Матвеев, 2015].

Основной объем мирового импорта СПГ представлен всего тремя странами АТР — Японией, Южной Кореей и Индией.

К регионам перспективного спроса на СПГ относят страны Юго-Восточной Азии и Латинской Америки.

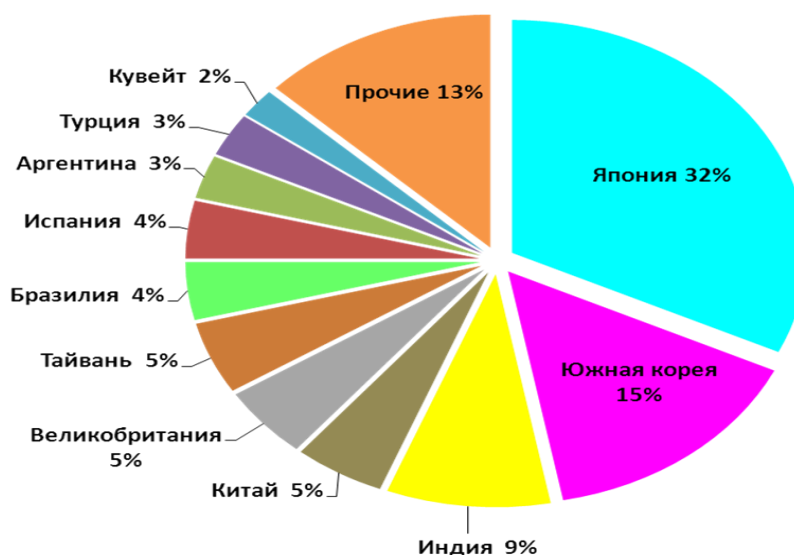


Рис. 3. Основные импортеры сжиженного природного газа

Существующие поставки обеспечивают почти весь спрос на потребляемый газ в этих странах, что связано со спецификой регионов, а именно отсутствием собственных запасов газа и трудностью прокладки трубопроводов. В Европе наиболее крупные импортеры СПГ представлены Великобританией и Испанией.

#### **Основная цель отечественных проектов сжиженного природного газа – рынок Азиатско-Тихоокеанского региона**

Практически все отечественные проектируемые заводы СПГ, включая действующий завод на Сахалине, целиком ориентированы на поставку продукции в страны АТР. Если их своевременная реализация будет сорвана, то потенциальные конкуренты с радостью займут выгодные позиции на растущем рынке СПГ. Страны Азии являются основным направлением для экспортных поставок СПГ, поскольку доля регионального рынка в мировом спросе составляет свыше 70%. Отличительными чертами рынка являются привлекательная ценовая конъюнктура, а также позитивная динамика долгосрочного спроса. Основу импорта газа стран АТР в силу географических и политических особенностей составляет именно СПГ. При этом в силу стабильно растущего спроса его цена здесь наиболее высокая.

В 2015 г. наблюдалось сохранение рынка в фазе «рынок покупателя». После существенного падения в 2014 г. спотовые цены на СПГ оставались в 2015 г. стабильно невысокими. Среднее значение спотовых цен СПГ на рынках АТР в 2015 г. составило 250 долл. США/тыс. м<sup>3</sup>, на европейской торговой площадке NBP – 232 долл. США/тыс. м<sup>3</sup>. Фактические цены поставок по долгосрочным контрактам также снизились вслед за падением цен на нефть.

По оценкам аналитиков Ernst & Young [Мировой рынок..., 2015] к 2030 г. мировой спрос

на СПГ вырастет почти в два раза и достигнет примерно 400 млн. т в год, из которых не менее двух третей придется на азиатский регион. Если сейчас основным потребителем являются развитые страны АТР (Япония и Южная Корея), то будущий рост будет обеспечен за счет «второго эшелона» — Китая, Индии, Пакистана. Немаловажным является то обстоятельство, что даже производители СПГ, такие как Индонезия и Малайзия, в недалеком будущем станут импортерами газа. К примеру, индонезийская компания Pertamina уже заключила контракт на закупку с 2018 г. 800 тыс. т СПГ в год у американской Cheniere Energy Partners Inc. Правительство Индонезии прогнозирует, что основной рост спроса будет приходиться на газовые электростанции и промышленных потребителей на островах Ява и Суматра.

Российским компаниям необходимо в ближайшее время выходить на рынок СПГ. Иначе издержки входа на рынок СПГ в регионе будут крайне высоки, несмотря на оценки и перспективы роста потребления «голубого топлива» в странах АТР. В настоящее время ключевые игроки энергетического рынка уже включились в эту гонку. Только в период с 2016 г. по 2018 г. ожидается введение в эксплуатацию заводов по производству СПГ совокупной мощностью около 100 млн. т в год. Продолжает наращивать мощности по сжижению газа Катар, на долю которого приходится треть рынка. Австралия в дополнение к трем действующим объектам осуществляет инвестиции в семь новых заводов. В 2016 г. в США был открыт первый экспортный терминал. В качестве страны-экспортера США намереваются сильно потеснить всех остальных производителей, поскольку сейчас страна переполнена дешевым сланцевым газом. Со стороны США и Канады заявлено свыше двух десятков экспортных проектов совокупным объемом около 300 млн. т в год. Правда, эксперты полагают, что в итоге до рынка дойдет не более 100 млн. т, но в целом это уже колоссальный объем. Поэтому не исключена ситуация, при которой в ближайшие годы может сформироваться избыточное предложение СПГ, способное значительно снизить газовые цены [Не только трубопроводы..., 2015].

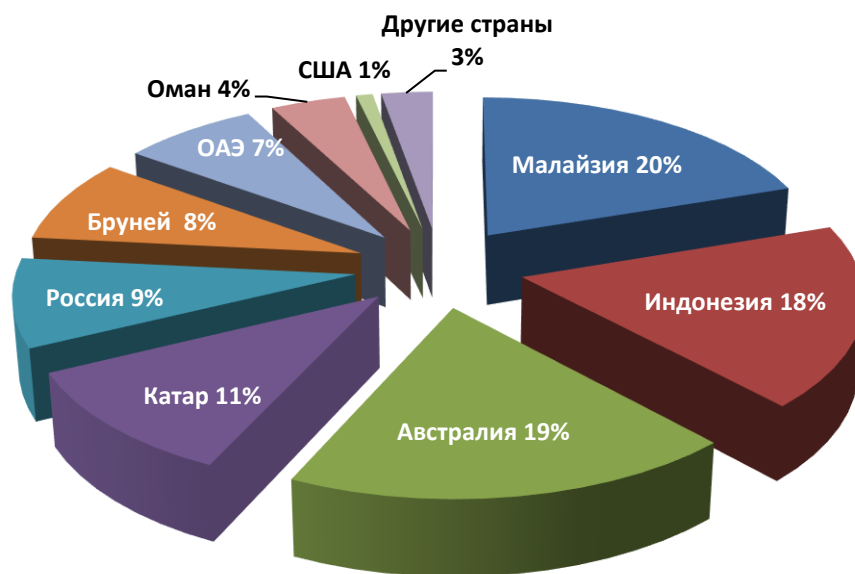
В числе наиболее перспективных партнеров России в АТР в краткосрочной и среднесрочной перспективе необходимо отметить Японию, КНР и Южную Корею.

#### *Япония*

В АТР наиболее крупным потребителем СПГ является Япония. В настоящее время Япония импортирует до 85% природного газа в сжиженном состоянии. На территории страны внутренняя добыча газа отсутствует, также не существует газопроводов, связывающих Японию с каким-либо континентом. Именно эти факторы обуславливают выход Японии на первое место в мире по импорту СПГ. Япония является лидером и по количеству приемных терминалов. Однако ее доля в мировой торговле СПГ постепенно сокращается, но это связано только с появлением новых потребителей СПГ на мировом рынке, а также увеличением

объемов потребления прежних импортеров СПГ, например, Великобритании. Безусловно, что увеличению спроса на СПГ в Японии способствовали перебои в работе ряда атомных реакторов, а также рост потребления электроэнергии при охлаждении и кондиционировании помещений в период аномально жаркого лета [Зыкова, 2015].

В 2015 г. Япония потребила 85 млн. т СПГ против 89,2 млн. годом ранее. На рис. 4 представлена существующая структура экспортных поставок СПГ в Японию [Иванов, Матвеев, 2015].



**Рис. 4. Структура экспортных поставок сжиженного природного газа в Японию**

Доля России на рынке Японии сегодня составляет 9%. Как для России, так и для Японии расширение сотрудничества в этой сфере представляется взаимовыгодным бизнесом. При этом РФ приобретает постоянный и емкий рынок сбыта всех видов газа в Азии, а Япония – надежного партнера по поставке энергоресурсов.

Для увеличения поставок СПГ в Японию предполагается увеличить действующие мощности по производству СПГ «Сахалин-2», построив третью линию завода с участием японских инвесторов. Второй вариант связан со строительством нового завода «Владивосток СПГ».

Японцы акцентируют внимание не столько на расширении поставок и строительстве новых нефтегазовых объектов, сколько на вопросе комфортных цен на газ. За японский рынок сбыта СПГ, помимо России, сегодня конкурируют Австралия, страны Ближнего Востока и США. Американцы собираются продавать газ по спотовым краткосрочным контрактам. Однако рынок спотового газа сопряжен с высокими рисками. Эксперты подчеркивают, что



«США продают не газ, а мощности, а все ценовые риски и риски наличия объемов переключают на потребителя». В отличие от США, сотрудничество с РФ, как правило, основано только на долгосрочных контрактах. Цена СПГ определяется на основе привязки к цене на нефть. В качестве основы для привязки была принята цена JCC – средняя цена импортируемой в Японию нефти<sup>1</sup>.

В 2014 г. поставки СПГ в Японию осуществлялись в среднем по цене в 560 долл. США/тыс. м<sup>3</sup> [Виноградова, 2014]. Но на фоне снижения цен на нефть цена сжиженного газа в 2015 г. снизилась до 265 долл. США/тыс. м<sup>3</sup> [Фролов, 2016]. Географическое расположение России позволяет с большим ценовым и временным преимуществом реализовывать в Японии практически любые совместные энергетические проекты. Готовая инфраструктура, приемные терминалы и значительный объем в хранилищах сжиженного газа дают возможность приема больших партий СПГ в рамках проектов «Сахалин-2» и «Владивосток СПГ» [Зыкова, 2015].

#### *Китай*

Региональный рынок Китая считается одним из самых перспективных газовых рынков в мире. Импорт СПГ в Китай начал осуществляться с 2006 г. Несмотря на то, что Китай наращивает темпы собственного производства природного газа (для справки: в 2007 г. собственная добыча в стране составила 69,2 млрд. м<sup>3</sup>, тогда как в 2013 г. уже - 107,0 млрд. м<sup>3</sup>, прирост составил 54,6%), его зависимость от экспорта возрастает гораздо более высокими темпами [Жувакин, 2011]. По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), уже к 2020 г. Китай может стать самым крупным импортером СПГ.

По оценкам экспертов Argus в Китае на ближайшее десятилетие прогнозируется значительный рост спроса на газ. Кроме того, КНР придерживается стратегии диверсификации поставок для обеспечения энергетической безопасности. Инвестиции в трубопроводный транспорт рассматриваются как более рискованные в сравнении с существующими проектами СПГ и готовой наземной инфраструктурой, поэтому эксперты считают, что Китай в любом случае будет продолжать развивать СПГ-направление [Higashi, 2009]. Также следует заметить, что для южной части Китая самым удобным способом доставки ресурса остаются поставки в виде СПГ.

Для удовлетворения растущего спроса на природный газ, Китай должен был построить около 10 крупных приемных терминалов СПГ, с тем, чтобы импортировать СПГ на уровне более 20 млрд. м<sup>3</sup> в год к 2020 г. [Айзятулова, Романова, 2014]. В настоящее время в Китае

---

<sup>1</sup> JCC – Japan Customs Cleared – средняя цена на импортируемую Японией нефть, ежемесячно публикуемая министерством финансов страны.

действуют семь современных терминалов по импорту СПГ, еще четыре находятся в стадии строительства. Суммарные мощности превышают 55 млрд. м<sup>3</sup>, из них, после 2011 г., введена половина [Фролов, 2016].

С тех пор как страна начала экспортировать из-за рубежа сжиженный газ, рост объемов ввозимого СПГ и расширение базы поставщиков наблюдается с каждым годом. Основным поставщиком СПГ в Китай остается Австралия. Российский СПГ в настоящее время экспортируется в КНР с завода «Сахалин-2».

В 2015 г. Китай импортировал 20 млн. т СПГ (27,6 млрд. м<sup>3</sup>), что на 1 млн. т больше по сравнению с 2014 г [Фролов, 2016]. В 2016 г. КНР планирует импортировать около 30 млн. т СПГ. После 2017 г. Австралия сможет поставлять на рынок АТР до 72 млн. т СПГ (80% этого объема уже законтрактовано).

Однако в настоящее время китайская компания Sinopet желает продать некоторые долгосрочные сделки по импорту австралийского СПГ, так как замедляющаяся экономика континентального Китая делает их невыгодными, что свидетельствует о конце пятилетнего бума, которому способствовал растущий китайский спрос. Потребность промышленности стран АТР в экологически чистом топливе разогрела рынок производителей СПГ от Австралии до Канады, при этом собственно СПГ превратился в самый быстрорастущий источник топлива в результате стремительного роста китайского импорта. Именно сейчас, когда давно запланированные проекты начали вводиться в строй, экономика Китая стала замедляться, что, по всей вероятности, может привести к ограничению спроса и снижению внутренних цен на газ до уровня, который делает его импорт невыгодным. Сегодня Китай пытается найти покупателей для ранее законтрактованных объемов СПГ (в том числе и австралийского) на международном рынке, который в настоящее время перенасыщен из-за замедляющегося спроса и растущего производства, из-за чего цены на азиатский СПГ снизились в два раза в 2015 г., и аналитики прогнозируют дополнительное падение на 30% к 2016 г. [Айзятулова, Романова, 2015].

Если говорить о продвижении поставок СПГ с российского рынка, то в 2014 г. «Ямал СПГ» подписал контракт с китайской нефтегазовой компанией CNPC на поставку 3 млн. т СПГ ежегодно. Контракт заключен на условиях DES в течение 20 лет, цена на СПГ будет определяться по формуле с привязкой к нефтяному индексу JCC.

#### *Южная Корея*

Южная Корея, как и Япония, продолжает занимать доминирующие позиции в ряду импортеров на азиатском и мировом рынках СПГ. В 2014 г. при добыче газа в объеме 0,3 млрд. м<sup>3</sup>, потребление составило 47,7 млрд. м<sup>3</sup>, а импорт — 49 млрд. м<sup>3</sup>. Большой спрос на

газ объясняется достаточно высокими темпами развития промышленного производства и более низкой, в сравнении с дизельным топливом, ценой на газ в Корее [Алферов, 2016].

Особенностью газового рынка Южной Кореи является наличие развитой внутренней ГТС, соединяющей береговые терминалы СПГ с основными центрами потребления газа в стране, что позволяет широко использовать это сырье в самых разнообразных целях. Однако газовый рынок Южной Кореи практически полностью зависит от импорта СПГ. В последние годы традиционные контракты с азиатскими (Индонезия, Малайзия) и ближневосточными (Катар, Оман) поставщиками СПГ дополнились импортом из России, Йемена и Перу. Помимо долгосрочных контрактов, Южная Корея также прибегает к спотовым сделкам, чему способствует как гибкость самого рынка СПГ, так и наличие собственного большого флота танкеров-газовозов [Жувакин, 2011]. Катар является самым крупным экспортером СПГ в Южную Корею, доля поставок из России составляет 8%.

Структура экспортных поставок СПГ в Южную Корею представлена на рис. 5 [Иванов, Матвеев, 2015].

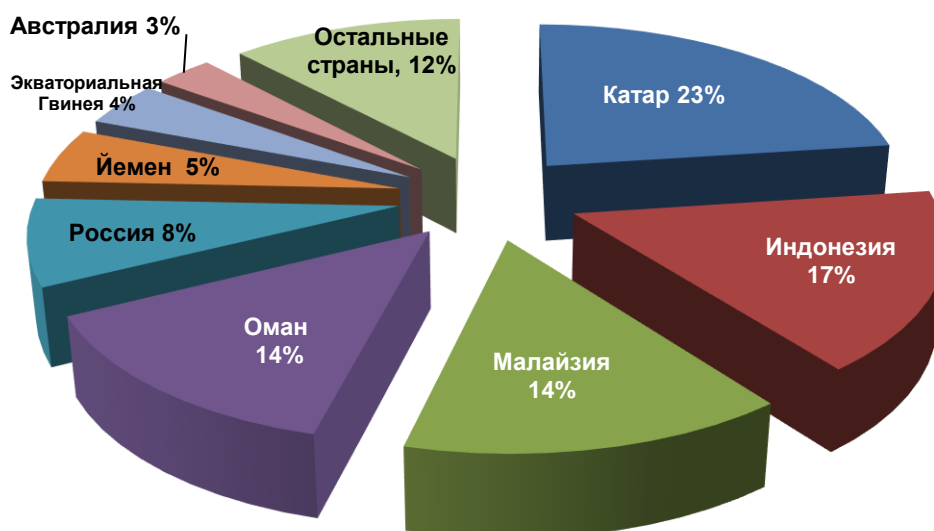


Рис. 5. Структура экспортных поставок сжиженного природного газа в Южную Корею

В табл. 1 представлен SWOT-анализ экспорта СПГ в АТР из России, отражающий сильные и слабые стороны, возможности и угрозы индустрии СПГ из России в направлении АТР. В процессе исследования данного рынка возникает необходимость в прогнозировании цен на СПГ в АТР.

Для определения прогнозных цен на СПГ необходимо сформировать соответствующую математическую зависимость, которая показывает фактические тенденции динамики количественных ценовых показателей в отрасли.

Таблица 1

**SWOT-анализ экспорта сжиженного природного газа на рынок  
Азиатско-Тихоокеанского региона**

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>1. Возможность «монетизации» крупных, но труднодоступных месторождений газа;</p> <p>2. Увеличение гибкости поставок за счет дерегулирования рынка;</p> <p>3. Более благоприятное влияние СПГ на окружающую среду в сравнении с другими видами топлива;</p> <p>4. Себестоимость сжижения газа в холодном климате на 10 % ниже;</p> <p>5. Удачное географическое расположение строящихся заводов (наиболее короткий маршрут до АТР);</p> <p>6. По состоянию на сентябрь 2014 г. 98% будущего СПГ завода «Ямал СПГ» уже законтрактовано (3 млн т в год будут поставляться в Китай по фиксированной цене);</p> <p>7 Прямая транспортировка российского газа в Китай;</p> <p>8. Высокий спрос на газ в АТР.</p>	<p>1. Высокая капиталоемкость строительства, долгосрочное строительство;</p> <p>2. Ограниченность финансовых ресурсов для реализации строящихся проектов СПГ;</p> <p>3. Сложности многоэтапности производственной цепочки (сжижение, транспорт, регазификация и т.д.);</p> <p>4. Отсутствие в РФ ледового танкерного флота для перевозки СПГ;</p> <p>5. Ценовые риски;</p> <p>6. Отсутствие инфраструктуры;</p> <p>7. Неопределенность сроков подписания контракта.</p>
Возможности	Угрозы
<p>1. Появление нового рынка сбыта;</p> <p>2. Отсутствует необходимость соблюдения требований Третьего энергопакета ЕС для трубопроводных поставок;</p> <p>3. Компенсация снижения экспорта газа на европейский рынок;</p> <p>4. Укрепление и рост торговых взаимоотношений с АТР;</p> <p>4. Нулевая пошлина для экспорта СПГ.</p>	<p>1. Неопределенность условий реализации контракта (постоянные переносы срока начала транспортировки газа);</p> <p>2. Нестабильность цен на нефть;</p> <p>3. Значительные запасы сланцевого газа в Китае;</p> <p>4. Возможный рост поставок из Туркменистана в западный район Китая;</p> <p>5. Рост поставок СПГ из Австралии, Малайзии, Катара, Индонезии;</p> <p>6. Санкции в отношении поставок оборудования для строительства СПГ-заводов;</p> <p>7. Зависимость от конъюнктуры рынка (привязка к нефтяной корзине формулы цены газа обуславливает широкую зону неопределенности суммы контракта и его рентабельности для ПАО «Газпром»);</p> <p>8. Возможные законодательные ограничения в области регулирования рынка СПГ в среднесрочной перспективе.</p>

Вместе с тем практический интерес представляет информация о том, насколько может измениться анализируемый параметр, а именно цена на СПГ, при изменении влияющих на нее факторов. Реализовать указанную задачу предлагается с помощью методики корреляционно-регрессионного анализа.

Для построения модели авторами предлагается использовать программу обработки статистических данных StatSoft Statistica 10.0 (Пакет Statistica). Данный программный продукт позволяет выявить взаимосвязи и предложить уравнение модели автоматически после обработки входных данных.

На первоначальном этапе необходимо определить перечень факторов, которые влияют на цену формирования СПГ. На втором этапе с помощью программы Statistica производится расчет сложной регрессии, после чего осуществляется проверка адекватности модели и непосредственно прогнозирование с графическим представлением результатов расчетов.

На основании анализа ряда научных источников и собственных исследований авторов данной статьи, следует заключить, что цена на СПГ (долл. США/тыс. м<sup>3</sup>) для АТР ( $Y_{СПГ\text{ АТР}}$ ) подвержена влиянию следующих факторов:  $x_1$  – цена нефти, долл. США/барр.;  $x_2$  – мировой спрос на СПГ в АТР, млн. т;  $x_3$  – курс валюты, руб./долл. США;  $x_4$  – темпы роста экономики АТР, %.

Входные параметры для расчета модели цены на СПГ для внешнего рынка представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Входные параметры для моделирования цены на сжиженный природный газ  
для Азиатско-Тихоокеанского региона**

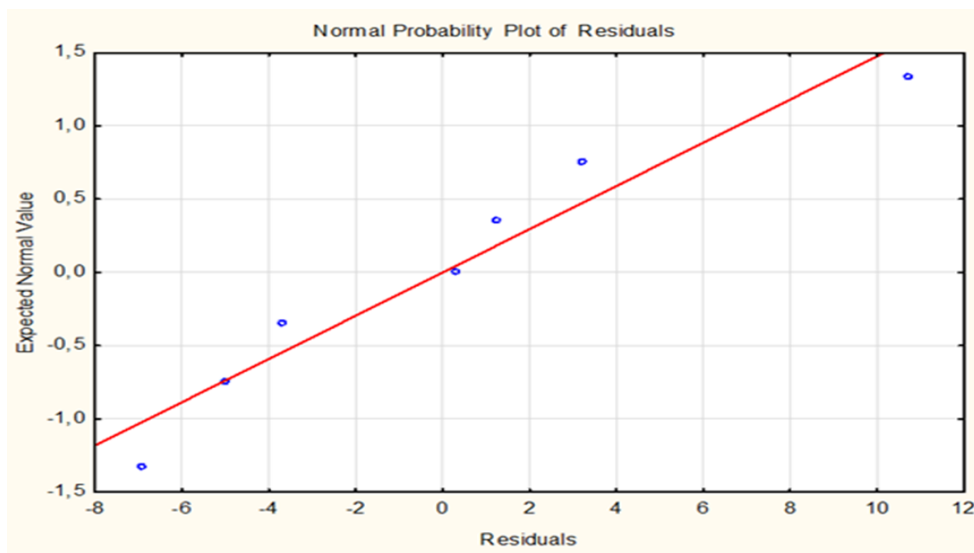
Период	$Y_{СПГ\text{ АТР}}$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
2000	210	32,11	102	28,27	3,1
2001	220	34,21	110	28,15	3,6
2002	200	38,27	118	31,35	4,2
2003	210	40,28	120	29,76	4,5
2004	250	43,27	125	28,80	5,1
2005	280	46,26	130	28,29	4,0
2006	300	50,28	135	27,17	5,7
2007	330	58,27	147	25,59	5,9
2008	370	63,18	150	24,86	7,2
2009	400	70,15	150	32,82	7,0
2010	415	77,45	155	30,36	10,4
2011	480	107,46	162,5	29,39	9,2
2012	520	109,45	170	31,04	7,8
2013	570	105,87	188,8	31,82	7,7
2014	520	90,13	195	40,85	5,8
2015	265	52,15	192	61	5,4

На основании последовательности этапов моделирования произведено построение модели цены на СПГ для АТР в программе Statistica. При одновременном включении в модель всей совокупности отобранных факторов  $\{x_1-x_4\}$  наблюдается сильная множественная корреляция между некоторыми параметрами.

Высокая корреляция отмечена между такими факторами, как, например,  $x_2$  и  $x_4$ , где показатель корреляции равен 0,7019. Это означает, что в данных показателях присутствует схожесть в динамике на 70% и их совместное включение в модель окажет искажающее воздействие на  $Y_{СПГ}$ . Таким образом, необходимо исключить один из показателей. При выборе остается тот показатель, который имеет наибольшую корреляцию с  $Y_{СПГ}$ .

Исходя из отмеченного, для оценки влияния факторов на цену СПГ в анализе остаются такие факторы, как  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ .

Далее производится расчет сложной регрессии и проверка адекватности модели (рис. 6 и 7).

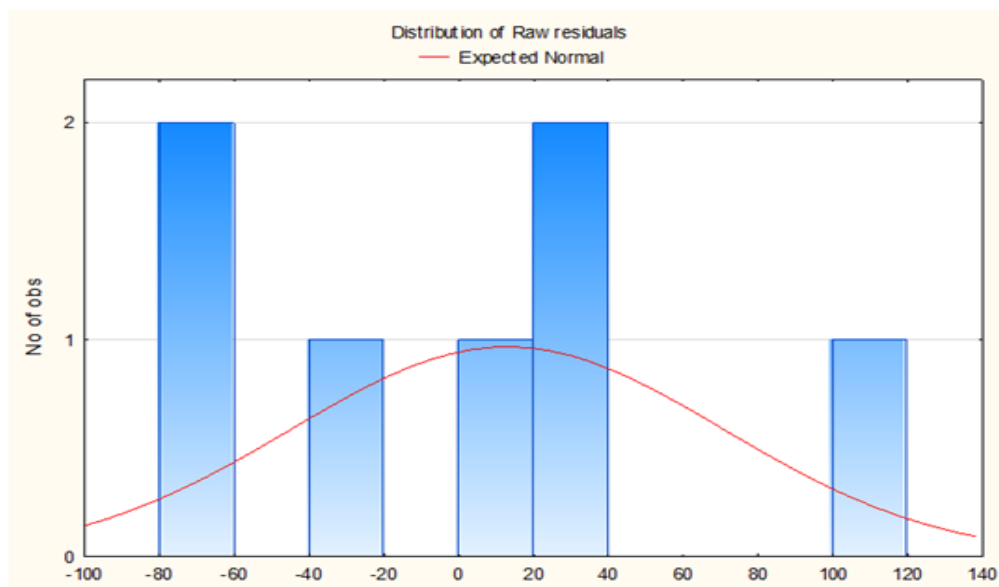


**Рис. 6. Проверка ошибок в модели цены на сжиженный природный газ для Китая по закону нормального распределения**

**Примечание.** График показывает распределение ошибок «residuals» (этот статистический показатель всегда присутствует в моделировании). Они (ошибки) должны графически распределяться бессистемно и без заметных выбросов (сдвигов). Такое распределение показывает, что модель составлена правильно и является адекватной, то есть способна отображать реальные данные. Если бы были явные выбросы ошибок в распределении на графике (резко вверх/вниз/в стороны), то это могло бы значить, что в модели не были учтены какие-то важные факторы и надо было бы ее дополнять до тех пор, пока ошибки не будут соответствовать закону нормального распределения.

На горизонтальной оси отложены расчетные значения Z-оценки (коэффициент стандартизации - является мерой того, сколько стандартных отклонений выше или ниже среднего значения отклонений) для каждого параметра модели; на вертикальной оси - расчетные значения p-value (коэффициент корреляции Пирсона или статистик Пирсона).

На рис. 7 приведены средние значения исследуемых показателей по закону нормального распределения. Такое распределение на графике показывает, что показатели для модели отобраны правильно и их можно включать в модель. Таким образом, если средние значения показателей соответствуют закону нормального распределения, что видно из графика, то их можно включать в модель.



**Рис. 7. Проверка включения факторов в модель цены на сжиженный природный газ для Азиатско-Тихоокеанского региона**

*Примечание.* Гистограмма представляет распределение частот значений переменной (или частот значений на каждом из интервалов, на которые разбита выбранная переменная). На гистограмме приведены средние значения исследуемых показателей по закону нормального распределения с небольшим смещением кривой вправо, что допускается в моделировании. Такое распределение на графике показывает, что показатели для модели отобраны правильно и пригодны для моделирования. Вывод делается такой: если средние значения показателей соответствуют закону нормального распределения, что видно из графика, то их корректно включать в модель.

По горизонтальной оси представлены частоты значений для каждой переменной; по вертикальной оси расположено количество наблюдений.

В табл. 3 представлены показатели сложной регрессии в модели цены на СПГ для АТР.

Таблица 3

**Показатели сложной регрессии в модели цены на сжиженный природный газ для Китая**

Данные	Сводные данные; DV: Y1 (для расчета)
Мультипликативный показатель R	0,07424
Мультипликативный показатель R <sup>2</sup>	0,06407
Уточненный показатель R <sup>2</sup>	0,0228
F(3,1)	5,257
p	0,0418
Стандартная ошибка	315,29

В табл. 4 представлены расчетные значения коэффициентов для модели цены на СПГ для АТР.

Таблица 4

**Расчетные значения коэффициентов для модели цены на сжиженный природный газ для Азиатско-Тихоокеанского региона**

N = 16	Данные регрессии для независимой переменной: Y1 (для расчета) R= 0,07424 R <sup>2</sup> = 0,06407 скорректированная по множественности сравнений R <sup>2</sup> = 0,0228 F(3,1) = 5,257 p < 0,0038182: стандартная ошибка показателей 315,29					
	b*	Стандартная ошибка b*	b	Стандартная ошибка b	Критерий	Приемлемая граница уровня ошибки
Свободный член			-42,658	24914,22	-0,017366	0,003849
X <sub>3</sub>	2,5187	2,57284	6,320	22,62	0,27934	0,02658
X <sub>1</sub>	-0,82	1,86619	-2,584	77,03	-0,03354	0,05865
X <sub>2</sub>	0,6532	1,03535	1,344	4,27	0,314590	0,00196

В столбце b\* показаны стандартизованные коэффициенты регрессии, а в столбце b — нестандартизованные коэффициенты. Все коэффициенты в таблице значимы, так как p-значения для каждого из них меньше заданного значения 0,05.

Проверка адекватности модели, а именно ее прогон в ретроспективе, показала совпадение значений модели с реальными результатами. Поэтому можно с уверенностью говорить об использовании модели для составления прогнозов.

Экономическая интерпретация параметров модели раскрывает ее информативность и целесообразность использования в целях исследования проблем ценообразования в газовой отрасли.

В результате получена следующая прогнозная модель зависимости цены на СПГ для Китая от исследуемых параметров:

$$Y_{\text{СПГ}} = -416,5 + 8,56 x_1 + 4,15 x_2 + 2,38 x_3. \quad (1)$$

С учетом полученной зависимости (1), научно-практический интерес имеет экономическая интерпретация результатов моделирования, что позволяет отразить ряд выводов:

а) значение свободного члена уравнения (-416,5) характеризует отрицательное влияние на цену СПГ и прочих факторов, не учтенных в модели. Это означает, что при анализе более широкого перечня факторов динамика цены на СПГ будет снижаться;

б) индексы при каждом анализируемом параметре модели показывают на сколько изменится исследуемый параметр Y<sub>СПГ</sub> при изменении влияющих на него факторов, то есть:

- при увеличении на 1 долл. США цены нефти (x<sub>1</sub>) цена на СПГ для Китая вырастет на 8,56 долл. США/тыс. м<sup>3</sup>;

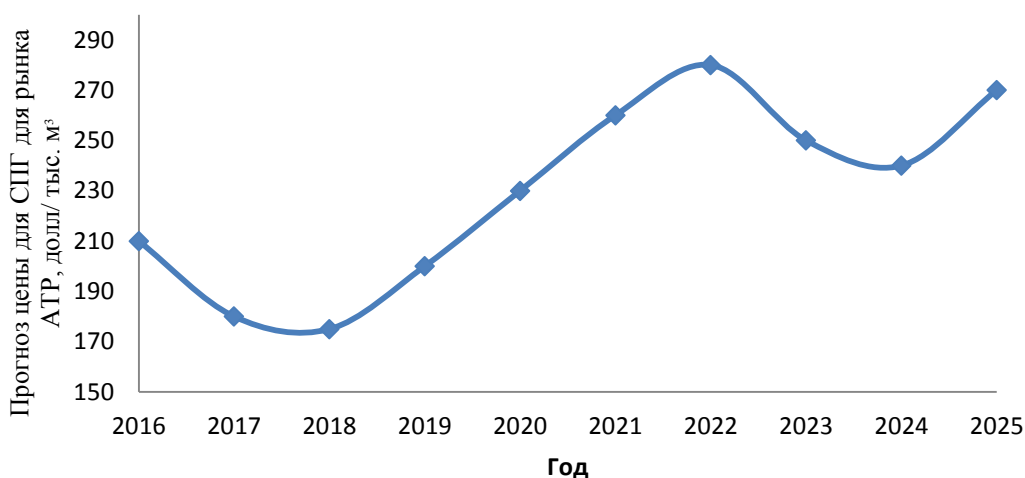


- при увеличении на 1 т мирового спроса на СПГ ( $x_2$ ) цена на СПГ для Китая вырастет на 4,15 долл. США/ тыс. м<sup>3</sup>;

- при увеличении на 1 р. стоимости доллара США ( $x_3$ ) цена на СПГ для Китая вырастет на 2,38 долл. США/ тыс. м<sup>3</sup>.

Располагая информацией о причинно-следственных связях между параметрами модели, далее следует составить прогноз цены на СПГ для Китая путем реализации зависимости (1) в программе Statistica.

В результате чего получены следующие прогнозные данные (рис. 8).



**Рис. 8. Динамика и прогноз цены на сжиженный природный газ для Азиатско-Тихоокеанского региона**

Таким образом, проведенное моделирование цены на СПГ для КНР показало возрастающий тренд в прогнозной перспективе после 2019 г. Темп роста за рассмотренный период составил около 129%. Следует отметить, что первые три года цена на СПГ снижается главным образом в связи со снижением мировых цен на нефть в текущем периоде, поскольку снижение цен на газ всегда происходит с определенным временным лагом (по отношению к фактическим ценам на нефть), составляющим не менее 6-12 месяцев. Последующий прогнозный рост цены СПГ, вероятно, обусловлен ожидаемым повышением стоимости нефти и полным отказом от добычи и потребления сланцевого топлива. Вместе с тем, заметна явная просадка прогнозной цены СПГ в период 2023-2024 гг. Это может быть связано с освоением новых месторождений углеводородного топлива, строительством новых добывающих мощностей в период до 2030 г., что соответствует заявленным намерениям многих энергетических компаний [Беляевская-Плотник, Кайков, 2016]. Развитие такого сценария вполне может быть оправдано предшествующим устойчивым возрастающим трендом цены

СПГ и нефти, которые будут определены складывающейся конъюнктурой на энергетические ресурсы на мировом рынке, включая рынок АТР.

Сегодня страны АТР продолжают доминировать в качестве импортеров в мировой торговле СПГ, но и они, как и другие региональные рынки, со временем, несомненно, приступят к законодательному урегулированию рынков природного газа. На текущий момент в данном ключе ЕС проводит антимонопольную политику в части поставок газа, в последнем десятилетии претерпевшую значительные изменения с целью обеспечения устойчивого роста и диверсификации поставок газа в перспективе. Несмотря на существующий рынок СПГ, разработка месторождений сланцевого газа в Северной Америке также нацелена главным образом на региональные рынки ЕС и АТР. Ряд североамериканских проектов по СПГ уже сегодня продвигается с целью удовлетворения растущего рыночного спроса в Европе и Азии.

Последствия более теплых, чем обычно, зимних периодов в Европе и Азии в 2013-2014 гг., привели к замедлению роста спроса СПГ как в ЕС, так и в странах АТР. Резкий спад нефтяных цен в конце 2014 г. также способствовал установлению более низких цен на газ, что стало очень болезненным для всех ключевых стран-экспортеров углеводородов, и, несомненно, отразилось на проектах СПГ, реализуемых ПАО «Газпром» [Rogers, 2015].

### Заключение

Россия, продвигая свой газ на восточном направлении, заинтересована в одновременном решении нескольких задач. Прежде всего, выходя на премиальный рынок газа КНР, ПАО «Газпром» показывает европейцам, что он может успешно продавать газ на альтернативном рынке и получать цены, сопоставимые с ценами netback (цена мирового рынка за вычетом экспортной пошлины и транспортных расходов), привязанными к нефтяным котировкам.

В перспективе следует ожидать кардинальной диверсификации газовых поставок из России: выход не только на китайский рынок, но и на рынки других азиатских государств за счет роста производства СПГ на новых российских производственных линиях и заводах. Только вот завоевывать эти рынки необходимо уже сейчас, пока странами АТР не установлены правила торговли на собственном энергорынке. В том, что это урегулирование рынка состоится хотя бы в среднесрочной перспективе, сомнений нет, поскольку страны АТР, являющиеся сегодня основными потребителями сжиженного природного газа, приобретают СПГ значительно дороже, чем страны ЕС, а такая ситуация не может сохраняться достаточно долго.

Более дешевый конкурирующий газ с Ближнего Востока, хлынувший в ЕС из-за сланцевой революции в США, воодушевил европейских покупателей начать переговоры с ПАО «Газпром» о пересмотре контрактных условий поставок российского газа. В перспективе ожидается уменьшение доли российского газа в энергопотреблении ЕС.

В странах СНГ до настоящего времени основными потребителями российского газа являлись Украина и Белоруссия. Однако существующие на протяжении ряда лет газовые конфликты Украины с Россией создают большую неопределенность перспектив поставок российского газа в данную страну.

Поэтому стремление российских компаний выйти в качестве поставщика газа как традиционными поставками, так морскими перевозками в виде СПГ на азиатский газовый рынок представляется логичным и обоснованным. Вместе с тем это позволит России в ближайшие годы оказывать значительно большее влияние на газовый сегмент мирового хозяйства, будет способствовать экономическому развитию Восточной Сибири и Дальнего Востока, стимулировать отечественную промышленность через осуществление крупных инфраструктурных проектов.

По мнению авторов данной статьи, существующий в России рынок трубопроводного газа по существу представляет собой монопольный рынок, который по своей природе не является таким гибким, как рынок СПГ. Если Россия сможет в условиях разрастающегося экономического кризиса войти на рынок СПГ, она получит доступ к более гибкому и конкурентному рынку перспективного энергоносителя XXI в., который позволит обеспечить увеличение валютных поступлений в отечественную экономику. Но удержаться на новых позициях можно будет только в жесткой конкурентной борьбе с другими экспортерами, для победы в которой необходимы не столько большие запасы природного газа, но и собственные высокие технологии по всей инфраструктурной цепочке добычи, переработки и транспорта, обеспечивающие надлежащий ценовой уровень, приемлемый для стран-импортеров.

### Литература

*Айзятуллова И., Романова К.* Газовый демпинг на китайской почве. Российские поставки газа в Китай могут снизить цены на СПГ // Газета.ru (23.05.2014 г.) – <https://www.gazeta.ru/business/2014/05/22/6044721.shtml>

*Алферов С.Ю.* Перспективы СПГ рынка восточной и Юго-восточной Азии // Нефть, газ и бизнес. – 2016. - №2. – С. 43-47.

*Беляевская-Плотник Л.А., Кайков Р.В.* Рейтинг предприятий нефтегазового сектора в условиях кризиса // Вестник Института экономики и антикризисного управления (ИЭАУ). – 2016. – № 11. – С. 7.

*Виноградова О.* Мировые итоги: газ' 2014 // Нефтегазовая вертикаль. – 2015. – № 4. – С.4-8.

*Выгон Г., Белова М.* Развитие мирового рынка СПГ: вызовы и возможности для России // Энергетический центр Московской школы управления Сколково, май 2013 г. - [http://www.pro-gas.ru/images/data/gallery/0\\_206\\_SEneC\\_Global\\_LNG.pdf](http://www.pro-gas.ru/images/data/gallery/0_206_SEneC_Global_LNG.pdf)

*Дмитриева Т.* Производство и экспорт СПГ: мировые тенденции и российские перспективы // Морские порты. – 2015. – № 4. – <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=37876>

*Жувакин Д.Ю.* Обзор рынка сжиженного природного газа Азиатско-тихоокеанского региона // Нефть, газ и бизнес. – 2011. – № 8. – С. 15-19.

*Зыкова Т.* Япония должна стать самым надежным потребителем российского СПГ. – <http://www.oilru.com/news/463382/>

*Иванов А.С., Матвеев И.Е.* Мировой рынок энергоресурсов: сегодня и вчера // Российский внешнеэкономический вестник. – 2015. – №4. – С.3-23. – [http://www.rfej.ru/rvv/id/600338A10/\\$file/3-23.pdf](http://www.rfej.ru/rvv/id/600338A10/$file/3-23.pdf)

Комплексная методология анализа эффективности и рисков инвестиционных проектов в газовой промышленности / О.С. Кириченко, Н.А. Кисленко, А.А. Комзолов, И.В. Мещерин, В.С. Сафонов. - М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2009. – 168 с.

Мировая индустрия и рынки сжиженного природного газа: прогнозное моделирование / В.С. Вовк, А.И. Новиков, А.И. Глаголев, Ю.Н. Орлов, В.К. Бычков, Д.А. Удалов. – М.: ООО «Газпром экспо». – 2009. – 312 с.

Мировой рынок СПГ: новый спрос + новое предложение = новые цены? – [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU/\\$FILE/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU/$FILE/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU.pdf)

Многополярная энергия / Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2015 г. – <http://www.gazprom.ru/f/posts/26/228235/gazprom-annual-report-2015-ru.pdf>

Не только трубопроводы: борьба за азиатский рынок СПГ. – <http://tek360.rbcdaily.ru/articles/19/>

*Писаренко Ж.В., Духно С.И.* Направления развития государственного регулирования энергетических рынков // Записки Горного института. – 2008. – Т. 179. – С. 25-28.

Развитие нефтегазового комплекса в России за 2014 год по состоянию на 02.02.2015 г. // Национальное рейтинговое агентство. – [http://www.rational.ru/sites/default/files/other/neftegaz\\_2014.pdf](http://www.rational.ru/sites/default/files/other/neftegaz_2014.pdf)

*Разманова С.В., Мачула И.А., Писаренко Ж.В.* Моделирование прогнозных цен на сжиженный природный газ для КНР // Газовая промышленность. – 2015. – № 8 (726). – С.19-24.

*Сибгатуллина Л.Р.* Тенденции и перспективы развития мирового рынка сжиженного природного газа // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.14. – М., 2009. – 163 с.

*Фролов А.* СПГ: день сегодняшний, день грядущий. Ценовых войн не будет // Корпоративный журнал ПАО Газпром. – 2016. – № 6. – С. 37-41. – <http://www.gazprom.ru/f/posts/28/174557/gazprom-magazine-6-2016.pdf>

Экономика предприятий экономического комплекса / В.С. Самсонов. - М.: Высшая школа. – 2001. – 416 с.

*Higashi, N.* Natural Gas in China Market evolution and strategy // Energy markets and security/International Energy Agency. Working Paper Series (2009), P. 1-39.

*Rogers H.* The Impact of Lower Gas and Oil Prices on Global Gas and LNG Markets // The Energy Journal (2015) Vol. 30, Publisher: Oxford Institute for Energy Studies, P. 55.

**Razmanova S.V.**

Gazprom VNIIGAZ branch in Ukhta, Ukhta, Russia, s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru

**Machula I.A.**

Gazprom expo LLC, St. Petersburg, Russia, i.machula@gazpromexpo.ru

**ASIA-PACIFIC REGION MARKET AS A LEADING FACTOR  
OF LIQUEFIED NATURAL GAS PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*Liquefied natural gas is playing an increasingly prominent role and gaining competitive position in the global trade of energy resources. The development of liquefied natural gas global market is characterized by the expansion of exporters and importers of liquefied natural gas, increasing its role in covering energy needs of many countries, technology improvement at all stages of the value chain, increasing capacity of liquefaction and re-gasification, and expansion of transport infrastructure.*

*Russian interest in the export of liquefied natural gas is firstly caused by the fact that our country seeks to strengthen energy security and to diversify gas supplies to foreign partners. One of the most promising markets of liquefied natural gas sales is Asia-Pacific region and the South-East Asia countries, which consumes more than 70% of the world's liquefied natural gas production.*

**Keywords:** *liquefied natural gas market, forecasted price simulation, the Asia-Pacific region.*

**References**

Alferov S.Yu. *Perspektivy SPG rynka vostochnoy i Yugo-vostochnoy Azii* [Prospects of LNG in east and South-east Asia Market]. *Neft', gaz i biznes*, 2016, no. 2, p. 43-47.

Azyyatulova I., Romanova K. *Gazovyy demping na kitayskoy pochve. Rossiyskie postavki gaza v Kitay mogut snizit' tseny na SPG* [Gas dumping on Chinese soil. Russian gas supplies to China may reduce the price of LNG]. *Gazeta.ru* (23.05.2014), <https://www.gazeta.ru/business/2014/05/22/6044721.shtml>

Belyaevskaya-Plotnik L.A., Kaykov R.V. *Reyting predpriyatiy neftegazovogo sektora v usloviyakh krizisa* [Rating of oil and gas companies in the crisis]. *Vestnik Instituta ekonomiki i antikrizisnogo upravleniya (IEAU)*, 2016, no. 11, p. 7.

Dmitrieva T. *Proizvodstvo i eksport SPG: mirovye tendentsii i rossiyskie perspektivy* [Production and LNG exports: world trends and prospects]. *Morskie porty*, 2015, no. 4, <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=37876>

*Ekonomika predpriyatiy ekonomicheskogo kompleksa* [Economics of enterprises of economic complex]. V.S. Samsonov, Moscow: Vysshaya shkola, 2001, 416 p.

Frolov A. *SPG: den' segodnyashniy, den' gryadushchiy. Tsenovykh voyn ne budet* [LNG: the day today, the coming day. There will be no price war]. *Korporativnyy zhurnal PAO Gazprom*, 2016, no. 6, p. 37-41, <http://www.gazprom.ru/f/posts/28/174557/gazprom-magazine-6-2016.pdf>

Higashi, N. *Natural Gas in China Market evolution and strategy*. Energy markets and security/International Energy Agency. Working Paper Series (2009), P. 1-39.

Ivanov A.S., Matveev I.E. *Mirovoy ryok energoresursov: segodnya i vchera* [The global energy market: today and yesterday]. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik*, 2015, no. 4, p.3-23, [http://www.rfej.ru/rvv/id/600338A10/\\$file/3-23.pdf](http://www.rfej.ru/rvv/id/600338A10/$file/3-23.pdf)

*Kompleksnaya metodologiya analiza effektivnosti i riskov investitsionnykh projektov v gazovoy promyshlennosti* [A comprehensive methodology of the analysis of efficiency and risks of investment projects in the gas industry]. O.S. Kirichenko, N.A. Kislenco, A.A. Komzolov, I.V. Meshcherin, V.S. Safonov, Moscow: Gazprom VNIIGAZ, 2009, 168 p.

*Mirovaya industriya i rynki szhizhennogo prirodnogo gaza: prognoznoe modelirovanie* [Global industry and liquefied natural gas markets: predictive modeling]. V.S. Vovk, A.I. Novikov, A.I. Glagolev, Yu.N. Orlov, V.K. Bychkov. D.A. Udalov. Moscow: OOO «Gazprom ekspoz», 2009, 312 p.

*Mirovoy rynek SPG: novyy spros + novoe predlozhenie = novye tseny?* [World LNG Market: New demand + = new offer new prices?]. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU/\\$FILE/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU/$FILE/Global-Oil-and-Gas-LNG-RU.pdf)

Multipolar energy / Annual report of PJSC "Gazprom" for 2015 – <http://www.gazprom.ru/f/posts/26/228235/gazprom-annual-report-2015-ru.pdf>

*Ne tol'ko truboprovody: bor'ba za aziatskiy rynek SPG* [Not only lines: the struggle for the Asian LNG market]. <http://tek360.rbcdaily.ru/articles/19/>

Pisarenko Zh.V., Dukhno S.I. *Napravleniya razvitiya gosudarstvennogo regulirovaniya energeticheskikh rynkov* [Development Directions of state regulation of the energy markets]. Zapiski Gornogo instituta, 2008, vol. 179, p. 25-28.

Razmanova S.V., Machula I.A., Pisarenko Zh.V. *Modelirovanie prognoznykh tsen na szhizhenny prirodnyy gaz dlya KNR* [Modeling of target prices for liquefied natural gas to China]. Gazovaya promyshlennost', 2015, no. 8 (726), p.19-24.

*Razvitie neftegazovogo kompleksa v Rossii za 2014 god po sostoyaniyu na 02.02.2015 g.* [Development of the oil and gas industry in Russia in 2014, as of 02.02.2015]. Natsional'no reytingovoe agentstvo, [http://www.ra-national.ru/sites/default/files/other/neftegaz\\_2014.pdf](http://www.ra-national.ru/sites/default/files/other/neftegaz_2014.pdf)

Rogers N. The Impact of Lower Gas and Oil Prices on Global Gas and LNG Markets. The Energy Journal (2015) Vol. 30, Publisher: Oxford Institute for Energy Studies, P. 55.

Sibgatullina L.R. *Tendantsii i perspektivy razvitiya mirovogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza* [Trends and prospects of the world market of liquefied natural gas]. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.14, Moscow, 2009, 163 p.

Vinogradova O. *Mirovye itogi: gaz' 2014* [World up: Gas' 2014]. Neftgazovaya vertikal', 2015, no. 4, p.4-8.

Vygon G., Belova M. *Razvitie mirovogo rynka SPG: vyzovy i vozmozhnosti dlya Rossii* [Development of the LNG global market: Challenges and Opportunities for Russia]. Energeticheskiy tsentr Moskovskoy shkoly upravleniya Skolkovo, May 2013, [http://www.pro-gas.ru/images/data/gallery/0\\_206\\_SEneC\\_Global\\_LNG.pdf](http://www.pro-gas.ru/images/data/gallery/0_206_SEneC_Global_LNG.pdf)

Zhuvakin D.Yu. *Obzor rynka szhizhennogo prirodnogo gaza Aziatsko-tikhookeanskogo regiona* [LNG Market Overview of Asia Pacific region]. Neft', gaz i biznes, 2011, no. 8, p. 15-19.

Zykova T. *Yaponiya dolzhna stat' samym nadezhnym potrebitelem rossiyskogo SPG* [Japan to become the most reliable consumer of Russian LNG]. <http://www.oilru.com/news/463382/>