

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра экономической  
и социальной географии

**География рынка сжиженного природного газа**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 422 группы

направления (специальности) 05.03.02. География

географического факультета

Кириченко Геннадия Сергеевича

Научный руководитель

доцент, к.г.н., доцент  
должность, уч.степень, уч.звание

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

С.С. Самонина  
инициалы, фамилия

Зав.кафедрой

доцент, к.г.н., доцент  
должность, уч.степень, уч.звание

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

А.В. Молочко  
инициалы, фамилия

Саратов 2018

**Введение.** В настоящее время большая часть газа доставляется потребителям традиционным способом по магистральным трубопроводам. Остальную долю ресурса перевозят в сжиженном виде. Производство и транспортировка сжиженного природного газа (СПГ) выделились в отдельную самостоятельную отрасль топливной промышленности, в которой сформировались основные и второстепенные поставщики и потребители данной продукции, а также основные рынки сбыта.

*Актуальность исследования.* Данная тема является актуальной, так как отрасль СПГ является наиболее перспективным направлением развития топливной промышленности ввиду увеличения спроса на природный газ.

*Цель бакалаврской работы:* выявить основные особенности функционирования рынка СПГ и перспективы его развития.

*Задачи бакалаврской работы:*

- рассмотреть топливную промышленность мира, определить место и значение отрасли сжиженного природного газа;
- рассмотреть историю становления, динамику и современное состояние отрасли сжиженного природного газа;
- рассмотреть технологические, экономические и экологические особенности отрасли сжиженного природного газа;
- выявить основные страны-экспортёры и страны-импортёры СПГ и проводимую ими политику в данной сфере.

*Материалы исследования.* При написании данной работы использовались интернет-источники, статьи из журналов, посвященных газовой промышленности и отрасли сжиженного природного газа.

Бакалаврская работа состоит из трёх разделов, введения, заключения, списка использованных источников и трёх приложений, представленных картографическим материалом.

## **Основное содержание работы.**

Топливная промышленность входит в топливно-энергетический комплекс и представляет собой комплекс отраслей по добыче, переработке и транспортировке различных видов минерального топлива. Топливная промышленность является базовой, так как обеспечивает топливом и сырьём многие отрасли народного хозяйства.

В настоящее время в связи с бурным развитием электрификации и теплофикации промышленных производств, населённых пунктов, расширением количества единиц транспорта в мире потребление топливных ресурсов растёт, что является предпосылками для увеличения их добычи.

В топливной промышленности выделяются основные отрасли - нефтяная, газовая, угольная, и менее востребованные - торфяная и сланцевая.

Угольная промышленность - это самая старая отрасль топливной промышленности. Уголь используется как топливо в чёрной металлургии и теплоэнергетике и как сырьё в химической промышленности.

В настоящее время основными экспортёрами каменного угля являются: Китай, США, Австралия, Россия, ЮАР, Канада, Германия, Польша, Украина, Великобритания, Франция, Индонезия. В тройку лидеров входят: Австралия (390 млн т/год или 30% от общего объёма мирового экспорта), Индонезия (330 млн т/год, 25%), Россия (156 млн т/год, 12%), которые устанавливают основные цены на данное сырьё [4].

Спрос на топливо диктуют: на азиатском рынке - Япония, Южная Корея, Индия, Китай и Тайвань, на европейском рынке - Германия и Великобритания.

Нефтяная промышленность - в настоящее время лидирующая отрасль топливной промышленности, влияющая на мировое хозяйство и политику. Данная промышленность отличается большой капиталоемкостью и тесно взаимодействует с такими отраслями как транспортная, химическая, нефтехимическая, энергетическая и др.

В настоящее время общий объём нефтедобычи продолжает увеличиваться небольшими темпами, и в 2016 г. составил 4382 млн. т.

Количество стран, осуществляющих нефтедобычу составляет около 100. Большая часть добычи «чёрного золота» - 66% - приходится на развивающиеся страны. Его сбыт и цены на мировом рынке устанавливает и регулирует созданная в 1960 г. основными нефтедобывающими странами организация стран-экспортёров нефти (ОПЕК), в состав которой на конец 2017 г. входило 14 стран.

Большая часть экспорта «чёрного золота» приходится на Саудовскую Аравию, Россию, Ирак, Канаду, ОАЭ, Кувейт, Иран, Венесуэлу, Нигерию, Анголу, Мексику. Основными потребителя являются США, Китай, Индия, Япония, Южная Корея, Германия, Испания, Италия, Франция, Нидерланды.

Газовая промышленность - самая молодая из отраслей топливной промышленности, история которой насчитывает чуть более 100 лет, но интенсивно развивающаяся. Газовая промышленность наряду с нефтяной является глобальным рычагом в сфере управления мировой экономикой.

Благодаря таким свойствам как, высокая теплотворная способность, возможность устойчивой транспортабельности и более высокая экологичность в использовании в качестве топлива по сравнению с нефтью и каменным углём природный газ активно используется в первую очередь в электроэнергетике, транспортной промышленности, коммунальном хозяйстве, чёрной и цветной металлургии.

В настоящее время доказанные общемировые запасы природного газа составляют 208,4 трлн м<sup>3</sup>. Добычей газа занимаются около 90 стран мира.

В глобальной торговле природным газом принимают участие примерно 110 государств. Ведущие транспортные потоки «голубого топлива» между экспортёрами и импортёрами представлены следующим образом:

- Россия, поставляющая газ в Восточную и Западную Европу, Страны Азиатско-Тихоокеанского региона;

- Канада и Мексика снабжают сырьём США;
- Нидерланды и Норвегия осуществляют поставки в Западную Европу;
- Алжир и Нигерия транспортируют «голубое топливо» в Западную Европу и США;
- Страны Юго-Восточной Азии, страны Ближнего Востока и Австралия обеспечивают поставку топлива на азиатский рынок, главным потребителем которого является Япония.

Транспортировке топливных полезных ископаемых, особенно на глобальном мировом рынке, придаётся особое значение. На сегодняшний день для каждого из видов топливных полезных ископаемых сложились традиционные способы транспортировки.

Сжиженный природный газ представляет собой обычный природный газ, очищенный от примесей и приведённый в жидкое состояние методом его охлаждения до температуры  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При данной технологии объём газа уменьшается в 600 раз, что и является её основной особенностью.

В настоящее время отрасль СПГ характеризуется постоянным увеличением производства, расширением экономических связей между торговыми партнёрами. В 2017 г. Количество стран-импортёров СПГ составило 40, а стран-экспортёров – 19. Число производителей продукции с каждым годом растёт, а каждый потребитель старается выбрать наиболее благоприятные условия для покупки сырья, что создаёт постоянную конкуренцию на мировом рынке [14].

Развитие отрасли СПГ обусловлено рядом преимуществ технологии по сравнению с традиционной транспортировкой природного газа по газопроводам:

- Низкие удельные транспортные расходы окупающие затраты технологической стадии сжижения.

- Повышение эффективности проекта за счет снижения политических рисков в силу независимости от транзитных стран.
- Возможность оперативного изменения поставок при неблагоприятной конъюнктуре рынка.
- СПГ имеет лучшие среди всех углеводородов экологические показатели.
- Меньшие сроки строительства (в среднем 3 года) дают возможность наращивать мощности поэтапно по мере возрастания спроса на СПГ.

Промышленная цепочка по производству и сбыту СПГ начинается с добычи природного газа на месторождениях и его транспортировка на специализированные заводы, где и осуществляется сжижение газа.

Функционирование завода по сжижению газа является главной стадией в хозяйственно-бытовом цикле отрасли СПГ, поэтому на строительство и эксплуатацию заводов приходится наибольшая часть затрат.

В настоящее время в мире функционируют 64 крупно- и среднетоннажных заводов по производству СПГ.

Основной технологический принцип сжижения основан на холодильном цикле, когда хладагент посредством последовательного расширения и сжатия переносит теплоту от низкой температуры к высокой температуре.

В мировой практике используются различные виды резервуаров для хранения сжиженного газа, представляющие собой ёмкости сферической, сигарообразной или цилиндрической формы со сферическими днищами, различающиеся по объёму и конструкции.

Следующим этапом отрасли СПГ является операция по наливу сжиженного газа в танкеры, транспортирующие продукт к потребителю. СПГ закачивается в термоизолированные резервуары, где он хранится при атмосферном давлении и температуре  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$  на всём протяжении перевозки.

Типовые СПГ-танкеры способны перевозить груз суммарным объёмом 145-155 тыс. м<sup>3</sup>, из которого в результате регазификации может быть получено около 89-95 млн. м<sup>3</sup> природного газа.

На январь 2018 года мировой флот перевозчиков сжиженного газа составил 480 судов, общая вместимость которых составляет около 72,3 млн м<sup>3</sup>.

После прибытия танкеров на регазификационный терминал осуществляется разгрузка сжиженного газа из танкеров в хранилища. При необходимости сырьё перекачивается погружными насосами на регазификационные установки, где происходит возвращение газа в исходное агрегатное состояние.

В отличие от цены на природный газ, которая включает суммарную стоимость разведки, добычи, перевозки и хранения, к цене на СПГ также прибавляется стоимость на сжижение и регазификацию. К тому же надо учесть потери при хранении и транспортировке, чего нет при трубопроводной транспортировке. Помимо этого, для строительства заводов по сжижению газа, регазификационных терминалов, танкеров-газовозов и необходимой транспортной инфраструктуры также необходимы колоссальные капиталовложения.

Чем дальше находятся экспортёр и импортёр, тем больше уравниваются стоимости транспортировки газа по трубам и в сжиженном виде. Современные танкеры-газовозы могут конкурировать с поставками газа по газопроводам на маршрутах с расстоянием от 2,5-3 тысячи км.

Отрасль СПГ, как и любая другая отрасль промышленности оказывает существенное воздействие на окружающую природную среду, а также среду жизнедеятельности человека.

Самые крупные загрязнения в технологической цепочке отрасли могут быть вызваны авариями на танкерах-метановозах с выбросами и утечками различных веществ и материалов. Поэтому к строительству и эксплуатации

судов, перевозящим сжиженный газ разработаны специальные требования, предусмотренные в международных стандартах и кодексах.

За последние 20 лет отрасль СПГ прочно вошла в топливную промышленность. В настоящее время доля СПГ в мировой торговле газом составляет 34%. Спрос на сжиженный газ стремительно растёт. В 2017 году мировой спрос на данное сырьё составил 297 млн. тонн или 410 млрд м<sup>3</sup>.

На сегодняшний день в мире сложились два крупных региональных рынка СПГ – Атлантический и Азиатско-Тихоокеанский. Причём на последний приходится 75% всех международных сделок в данной отрасли.

На конец 2017 г. в мире насчитывалось 19 стран-экспортёров СПГ. Такие страны как Катар, Австралия, Малайзия, Нигерия и Индонезия обладают передовыми мощностями по производству сжиженного газа и наряду со странами-импортёрами определяют темпы развития и расширения СПГ-индустрии. На их долю приходится около 71,5% всех экспортных поставок в мире.

В число наиболее значимых производителей сжиженного метана входят: Оман, ОАЭ, Норвегия, Папуа-Новая Гвинея, Бруней, Перу, но суммарный годовой объём отгружаемого сырья каждой из перечисленных стран не превышает 8 млн т/год.

Такие страны как Экваториальная Гвинея, Йемен, Ангола, Египет, Иран сжижают газ на малотоннажных установках в небольшом количестве - 0,4-3,4 млн т/год. Реализация продукта осуществляется на региональном уровне. Поставки СПГ второстепенными странами-экспортёрами являются дополнительными и осуществляются как спотовые сделки для покрытия странами-импортёрами своих пиковых потребностей.

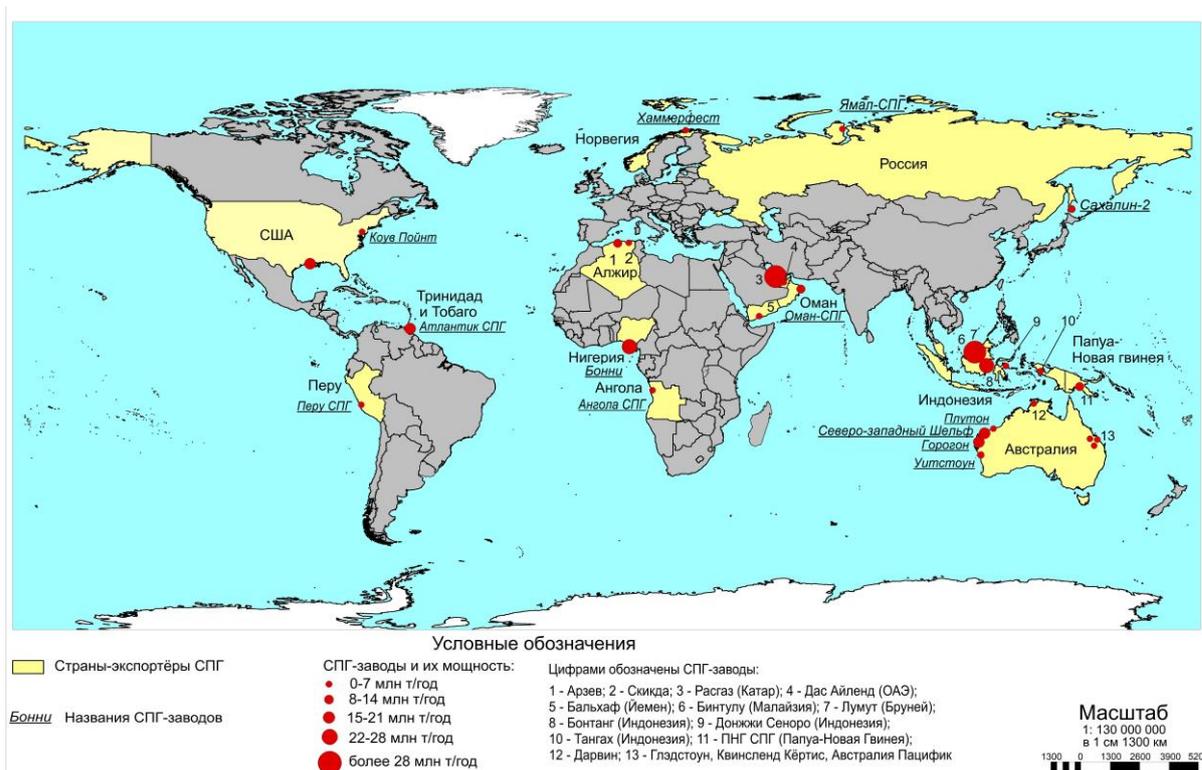


Рисунок 1.2 – Основные СПГ-заводы в мире и их производственная мощность (составлено автором по материалам [22], [23], [29])

В списке стран по показателям экспорта сжиженного газа Российская Федерация расположилась на девятой строчке. Доля отечественной продукции на мировом рынке составляет 3,6%. В 2017 году объём экспорта российского сжиженного газа составил 11 млн т.

На сегодняшний день в России функционируют два крупнотоннажных заводских комплекса по сжижению метана – Сахалин-2 и Ямал-СПГ.

Помимо уже действующих заводов в программе Государственной энергетической стратегии также обозначены несколько новых проектов СПГ-заводов.

В 2017 году число стран, закупающих СПГ достигло отметки 40.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе расположены ключевые страны-импортёры, определяющие задачи и направления развития всего глобального рынка СПГ. В группу этих стран входят: Япония, Китай, Южная Корея, Индия

и Тайвань. Суммарный спрос на сжиженный газ этих стран в 2017 г. составил 166,5 млн т.

Помимо пяти лидирующих стран-потребителей СПГ Азиатско-Тихоокеанский рынок включает такие страны как Пакистан (1,5 млн т/год), Сингапур (2,7 млн т/год), Таиланд (3,5 млн т/год), Малайзия (1,7 млн т/год), Индонезия (3,1 млн т/год).

На Атлантический рынок приходится 25% от общемирового объема поставок СПГ или 74 млн т/год. Из них 53% приходится на страны Европы.

Самым крупными потребителями сжиженного «голубого топлива» являются Великобритания (12,2 млн т/год), Испания (9,4 млн т/год), Франция (4,9 млн т/год), Италия (4,8 млн т/год).

Около 29% спроса от Атлантического рынка приходится на страны Северной и Южной Америки. Здесь крупными потребителями СПГ являются Мексика (5,4 млн т/год), Бразилия (5 млн т/год) и Аргентина (4,8 млн т/год). Оставшиеся 18 % приходятся на страны Ближнего Востока.

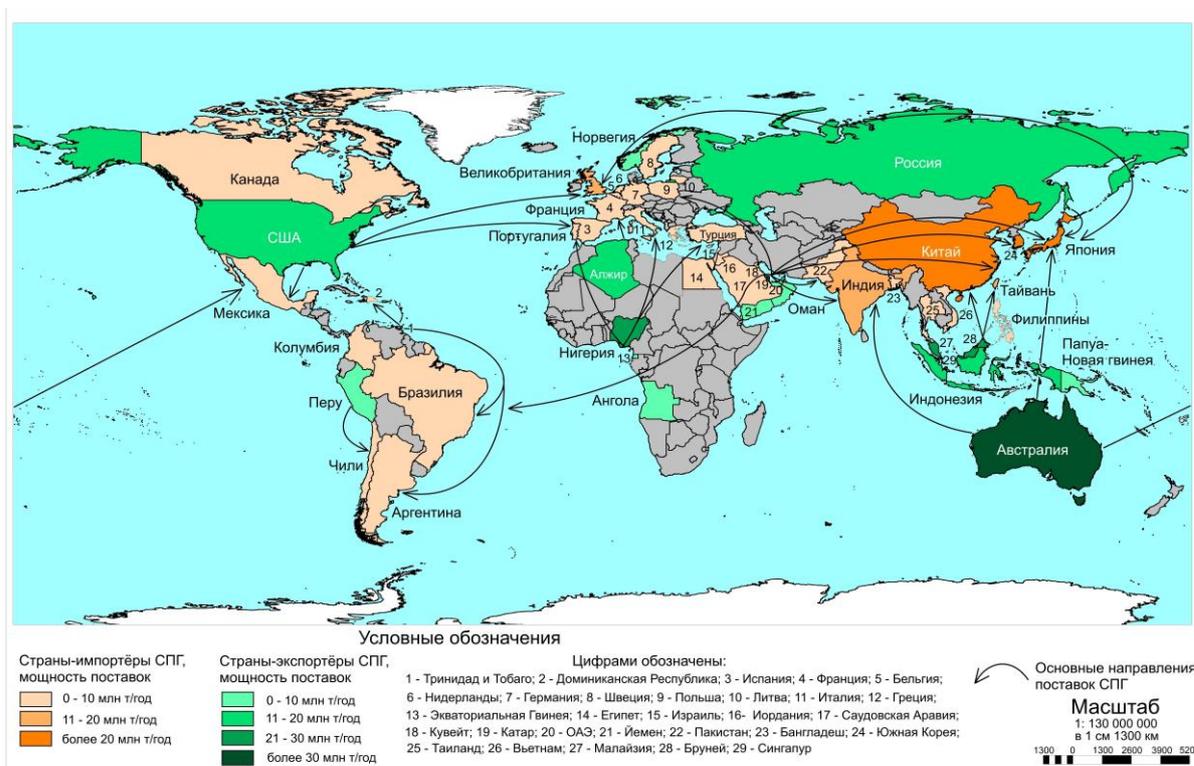


Рисунок 1.3 – Рынок сжиженного природного газа (2017 г.) (составлено автором по материалам [22], [23], [29], [32], [33])

**Заключение.** Основными особенностями рынка СПГ является:

- для выхода на глобальный СПГ-рынок как страны-экспортёры, так и страны-импортёры должны обладать необходимым технологическим оборудованием и транспортной инфраструктурой, требующие значительных капиталовложений;
- цена на СПГ складывается из ряда составляющих: биржевая цена на трубопроводный газ, расходы на сжижение, расходы на транспортировку, расходы на регазификацию;
- с учётом накопленного опыта ведущими газовыми и нефтегазовыми компаниями мира транспортировка метана в сжиженном виде танкерами-газовозами имеет безусловные преимущества и является экономически рентабельной по сравнению с транспортировкой по газопроводам только на расстояниях от 2500-3000 км;
- развитие отрасли СПГ наиболее предпочтительно для стран, где строительство газопроводов нерентабельно в виду значительного расстояния от поставщиков к потребителям, следовательно, и больших финансовых затрат, а также неблагоприятных природных условий территории и нестабильных политических режимов в транзитных странах.

СПГ-индустрия является сегодня лидером в глобализации газовой промышленности и вышла далеко за рамки отдельных макрорегионов. На сегодняшний день в мире насчитывается 40 стран-импортёров и 19 стран-экспортёров сжиженного природного газа, составляющие глобальный рынок СПГ.

#### **Список использованных источников .**

4. Филимонов Ф. Ю. Особенности мирового рынка угля и факторы, влияющие на его развитие [Текст] // Инновационная экономика: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2017 г.). — Казань: Бук, 2017. — С. 23. — URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/262/12969/> (дата обращения 05.11.2017) Загл. с экрана. Яз. Рус.

14. Производство сжиженного природного газа: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс]: База данных. - URL: [http://gaschemistry.ru/publications/2016/mirnp\\_6\\_2016.pdf](http://gaschemistry.ru/publications/2016/mirnp_6_2016.pdf) (дата обращения 18.11.2017) Загл. с экрана. Яз. Рус.

22. Митрова Т. С. Трансформирующийся глобальный рынок СПГ [Текст] // Москва: Энергетический центр Московской школы управления СКОЛКОВО, 2018 С. 10 URL: <https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/News/Russia-on-global-spg-market.pdf> (дата обращения 19.01.2017) Загл. с экрана. Яз. Рус.

23. Борьба за лидерство на рынке СПГ [Электронный ресурс]: База данных. - URL: <http://neftianka.ru/borba-za-liderstvo-na-rynke-spg/> (дата обращения 07.02.2018) Загл. с экрана. Яз. Рус.

29. Место СПГ в мировой торговле [Электронный ресурс]: База данных. - URL: <http://www.iimes.ru/?p=32637> (дата обращения 23.03.2018) Загл. с экрана. Яз. Рус.

32. Показатели торговли СПГ растут [Электронный ресурс]: База данных. - URL: <http://oilstat.ru/analytics/151186> (дата обращения 04.04.2018) Загл. с экрана. Яз. Рус.

33. Миронова И. Ю. Газовые рынки стран Восточной Азии [Текст] // Журнал ЭНЕРПО — Санкт-Петербург: 2016. — С. 5-6. — URL: [https://eu.spb.ru/images/centres/ENERPO\\_RC/Reports/2016-08-16\\_WP\\_Mironova.pdf](https://eu.spb.ru/images/centres/ENERPO_RC/Reports/2016-08-16_WP_Mironova.pdf) (дата обращения: 10.04.2018) Загл. с экрана. Яз. Рус.