

Научная статья
УДК 339.564.2
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ АРКТИЧЕСКИХ СПГ-ПРОЕКТОВ

Михаил Васильевич Ульченко

Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, m.ulchenko@ksc.ru, ORCID 0000-0002-5227-1772

Аннотация. Переход с угля на природный газ и возобновляемые источники энергии — мировой тренд последнего десятилетия. Несмотря на прилагаемые ЕС, США, Японией и рядом других стран усилия, направленные на замещение ископаемого топлива альтернативными источниками, говорить о каких-либо серьезных успехах в этой сфере не приходится: углеводороды остаются основными источниками получения энергии. При этом доля сжиженного природного газа (СПГ), который еще 15 лет назад представлялся слабой альтернативой трубопроводному, в общем объеме мирового экспорта газа по итогам 2022 г. составила уже 56 %, а общее число стран-потребителей возросло до 47. Цель работы состоит в оценке потенциальных возможностей ключевых поставщиков в части увеличения объемов производства и экспорта СПГ для удовлетворения возросшего на глобальном рынке СПГ спроса. Важнейшей задачей представляется акцентирование внимания на возможностях и планах российских компаний по реализации крупнотоннажных СПГ-проектов. Исследование проводилось с применением методов системного и статистического анализов, а также экономического прогнозирования. В рамках статьи рассмотрены ключевые направления развития глобального рынка СПГ, а также выявлены факторы, которые оказывают наибольшее влияние на его развитие. Проведен анализ действующей долгосрочной программы поддержки развития производства СПГ в РФ и определены основные меры поддержки, на которые могут рассчитывать отечественные компании. Практическая значимость исследования заключается в том, что в результате проведенной оценки производственных возможностей ключевых экспортеров СПГ выделены страны, которые обладают потенциалом для увеличения объемов добычи, а также производства и экспорта СПГ на горизонте планирования 6–7 лет. Выделены ключевые крупнотоннажные отечественные СПГ-проекты, реализация которых позволит увеличить долю российского СПГ на мировом рынке с 8 до 15–17 %. Следующим этапом работы станет оценка перспектив реализации российского и американского СПГ на рынке стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР).

Ключевые слова: Арктика, сжиженный природный газ, производство, экспорт, импорт, рынок

Благодарности: исследование выполнено в рамках темы «Стратегическое планирование развития Арктики в новых геоэкономических и политических условиях» по государственному заданию Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук».

Для цитирования: Ульченко М. В. Современное состояние глобального рынка сжиженного природного газа и перспективы реализации российских арктических СПГ-проектов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 85–103. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007.

Original article

THE GLOBAL LIQUEFIED NATURAL GAS MARKET: THE CURRENT STATUS AND PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF ARCTIC LNG PROJECTS IN RUSSIA

Mikhail V. Ulchenko

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, m.ulchenko@ksc.ru, ORCID 0000-0002-5227-1772

Abstract. Transitioning from coal to natural gas and renewable energy sources has become a global trend over the past decade. Despite efforts made by the EU, USA, Japan, and several other nations to replace fossil fuels with alternative sources, significant success in this domain remains elusive, with hydrocarbons continuing to dominate the energy landscape. Notably, the share of liquefied natural gas (LNG), once perceived as a weak alternative to pipeline gas, constituted 56 % of the global gas exports by the end of 2022, with the number of consumer countries reaching 47. This study aims to assess the potential capabilities of key LNG suppliers in increasing production and export volumes to meet the growing demand in the global LNG market. A primary focus is placed on evaluating the capabilities and plans of Russian companies to execute large-scale LNG projects. The research employs methods of systems and statistical analysis, along with economic forecasting. The article discusses the key trends in the global LNG market's development and identifies the factors exerting the most

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

significant impact on its trajectory. An analysis of the current long-term program supporting LNG production in Russia is conducted, highlighting the key support measures available to domestic companies. The practical significance of this study lies in identifying countries poised to increase their production volumes and enter the LNG production and export arena within six to seven years. The research pinpoints key large-scale domestic LNG projects set to make the Russian LNG share in the world market grow from 8 % to 15–17 %. Subsequent steps of this research will involve assessing the prospects for selling Russian and American LNG in the Asia-Pacific (APAC) market.

Keywords: Arctic, liquefied natural gas, production, export, import, market

Acknowledgments: this study was conducted within the framework of the state-funded research project titled “Strategic Planning for the Development of the Arctic in New Geoeconomic and Political Conditions” at the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences.

For citation: Ulchenko M. V. The global liquefied natural gas market: The current status and prospects for the implementation of Arctic LNG projects in Russia. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 85–103. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007.

Введение

Постоянный рост численности населения Земли в условиях научно-технологического прогресса, которого достигло человечество, создает объективные предпосылки для увеличения объемов потребления энергии. При этом ключевыми источниками ее получения на протяжении уже многих десятилетий остаются нефть, уголь и природный газ [1]. Природный газ имеет ряд определяющих преимуществ по сравнению с нефтью и углем: во-первых, он выделяет больше энергии при сгорании; во-вторых, является экологически более «чистым» топливом, если судить по критериям выбросов парниковых газов [2; 3]. Вопросы экологии, учитывая постоянно возрастающую хозяйственную

деятельность человека, сопровождающуюся усилением негативного влияния на окружающую среду, приобрели особую актуальность. В такой ситуации переход с мазута и угля на природный газ и возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это устоявшийся тренд последних 7–8 лет, которого придерживаются страны Европейского союза, США, Япония и ряд других государств. В данном случае к ВИЭ мы относим солнечную и ветряную энергию. Тем не менее, несмотря на все прилагаемые усилия, направленные на замещение ископаемого топлива альтернативными источниками, говорить о каких-либо серьезных успехах в этой сфере не приходится: углеводороды остаются основными источниками получения энергии (рис. 1).

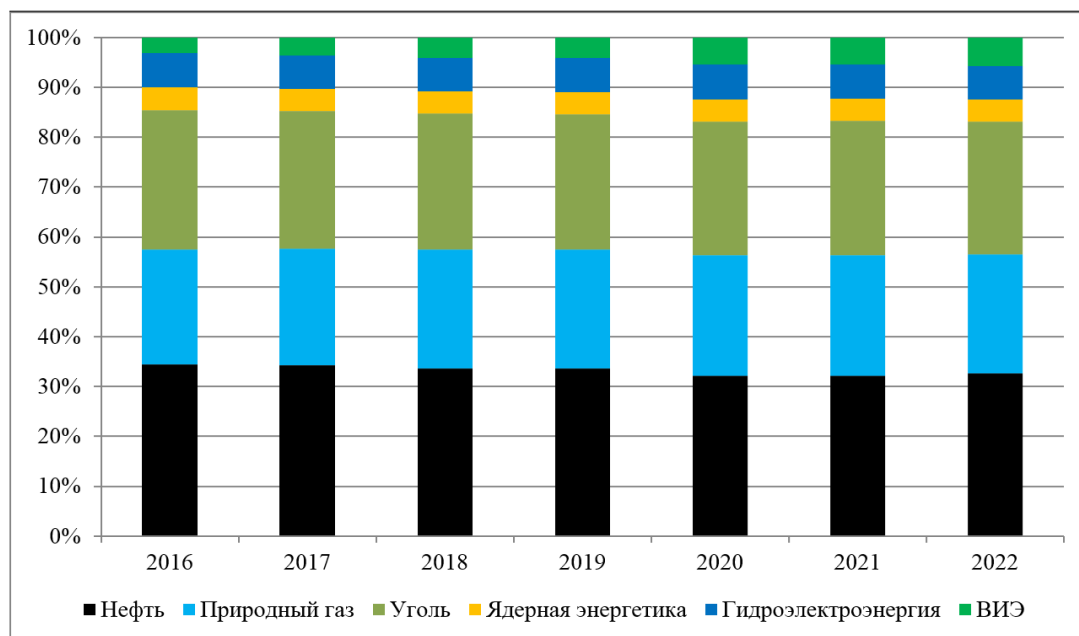


Рис. 1. Потребление первичной энергии. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 20.08.2023)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Согласно данным компании BP, рост объема общемирового потребления энергии по итогам 2022 г., по сравнению с 2021 г., составил 1,1 %, при этом доля возобновляемых источников возросла с 6,69 до 7,48 %, а сократилась, пусть и незначительно, на 0,35 и 1 % доля ядерной энергетики и природного газа¹.

Основными причинами снижения потребления природного газа в 2022 г. стали: во-первых, значительный рост цен на данный вид энергетических ресурсов; во-вторых, замедление темпов роста экономики Китая по сравнению с предыдущим годом; в-третьих, сокращение промышленного производства в странах Европейского союза и относительно теплый зимний период; в-четвертых, увеличение объемов производства ВИЭ.

Установлено, что по итогам 2022 г. на долю СПГ пришлось 56 % от общего объема экспортируемого в мире газа, тогда как в 2021 г. она составляла лишь 50,55 %. Основной причиной увеличения доли СПГ является сокращение объемов поставок трубопроводного газа в страны Европы. В такой ситуации, очевидно, встает вопрос о месте РФ на столь стремительно развивающемся рынке СПГ и перспективах усиления своих позиций.

Материалы и методы

В рамках исследования рассмотрены ключевые направления развития глобального рынка СПГ, а также выявлены факторы, которые оказывают на него наибольшее влияние. Проведен анализ действующей долгосрочной программы поддержки

развития производства СПГ в РФ и определены основные меры государственной поддержки, на которые могут рассчитывать российские компании, занимающиеся его производством и экспортом. Исследование проводилось с применением методов системного и статистического анализов, а также экономического прогнозирования. Основными источниками статистической информации послужили официальные годовые отчеты Федеральной службы государственной статистики — Росстата, компаний ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Новатэк» и BP.

Проведенный в рамках исследования анализ позволил выделить группу стран, которые по итогам 2022 г. импортировали наибольшие объемы СПГ — страны АТР и ЕС. Системный анализ ретроспективной динамики экспортных поставок СПГ за 10-летний период позволил выявить его основных поставщиков. Логическим завершением исследования стало определение перспективных возможностей увеличения объемов производства и экспорта СПГ ключевыми поставщиками на горизонте планирования до 2030 г.

Результаты и обсуждение

Совершенствование технологий, предназначенных для сжижения природного газа, а также его транспортировки создали благоприятные условия для развития данного сегмента энергетического рынка. Так, за период с 1980 по 2022 г. объем международной торговли СПГ вырос более чем в 17 раз, с 34,5 до 542 млрд м³ (рис. 2)².



Рис. 2. Объемы международной торговли СПГ в период с 1980 по 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 20.08.2023)

¹ Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (дата обращения: 20.08.2023).

² Там же.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Ключевым преимуществом природного газа, который переведен в жидкое состояние (СПГ), является то, что его объем уменьшается в 603 раза. Правда, для перевода в жидкое состояние его необходимо охладить до температуры минус 160 °С, процесс этот энергоемкий и довольно затратный, однако в сжиженном состоянии газ не горюч и не токсичен. СПГ гораздо проще, безопаснее и дешевле транспортировать из одной точки в другую [4; 5].

В современных геополитических условиях, когда государства — члены ЕС, Япония, Южная Корея и ряд других стран под давлением США вводят экономические санкции, основной целью которых является разрушение ключевых отраслей экономики РФ, в том числе и энергетической, успешная реализация уже действующих и создание новых проектов, призванных увеличить производство СПГ, перенаправление сырьевых потоков, поиск новых рынков сбыта становятся первостепенными задачами российских компаний, занимающихся добычей природного газа и производством СПГ [6; 7].

При этом российские компании, занимающиеся производством СПГ, согласно действующей Долгосрочной программе развития производства СПГ в РФ³ и Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года⁴, могут рассчитывать на помощь со стороны государства. К основным мерам государственной поддержки, которые более подробно будут рассмотрены в рамках статьи, необходимо отнести: льготную ставку налога на добычу полезных ископаемых, понижение ставки на прибыль, отмену экспортной пошлины на СПГ и др. [8].

В настоящее время мировой энергетический рынок переживает непростые времена. Осознанное снижение инвестиций в разведку и разработку месторождений углеводородных видов топлива ожидаемо привело к существенному росту цен, в первую очередь на природный газ. Процесс перехода к зеленой экономике⁵ посредством использования зеленой энергетики пока себя не оправдал, а случившиеся в сентябре 2022 г. взрывы на «Северных потоках» только усилили опасную тенденцию. В такой ситуации спрос на СПГ в Европе вырос настолько, что многие экспортеры предпочли выплатить штраф за нарушение контрактных обязательств, но перенаправить газ в страны Европейского союза.

К числу благоприятных условий, способствующих развитию рынка СПГ, необходимо отнести: 1) увеличение общего числа потребителей СПГ за период с 2015 по 2022 г. с 26 до 47 стран; 2) постепенный переход стран АТР, таких как Китай, Южная Корея, Япония и др., в своем энергообеспечении с угля на природный газ; 3) высокие темпы развития экономики стран АТР относительно стран других макрорегионов; 4) замещение странами Европейского союза угля природным газом и ВИЭ.

Ключевой целью проводимого исследования становится анализ современного состояния мирового рынка СПГ, потенциальных возможностей его экспортеров и определение перспектив реализации российских СПГ-проектов.

В ходе исследования для достижения поставленной цели планируется решить следующие задачи: 1) выделить на основании проведенного анализа современных тенденций развития глобального рынка СПГ его основных потребителей и экспортеров; 2) оценить потенциальные возможности крупнейших экспортеров СПГ в части увеличения объемов его добычи, а также производства и экспорта; 3) выделить ключевые, реализуемые в Российской Федерации проекты по производству СПГ; 4) определить потребности глобального рынка СПГ на ближайшую перспективу, а также потенциальные возможности и планы российских компаний по реализации новых СПГ-проектов.

Научная новизна исследования состоит в определении возможностей крупнейших экспортеров СПГ в части увеличения объемов его добычи и экспорта на горизонте планирования 6–7 лет с помощью статистических и математико-экономических методов.

Основные тенденции развития глобального рынка СПГ

Общий объем потребления природного газа в мире в 2022 г. составил 3941 млрд м³ (рис. 3). С одной стороны, это на 3,2 % меньше, чем по итогам 2021 г. (4067 млрд м³), с другой — на 18,7 % больше, чем по итогам 2012 г. Лидерами по объемам потребления остаются страны Северной Америки — 1099,4 млрд м³ (27,90 % от общемирового объема потребления) и АТР — 907,1 млрд м³ (23,02 % от общемирового объема). При этом и в США (978,6 и 881,2 млрд м³), и в Канаде (185,0 и 96,6 млрд м³) объемы добычи природного газа значительно превосходят объемы потребления.

³ Долгосрочная программа развития производства сжиженного природного газа в Российской Федерации // Правительство РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/l6DePkb3cDKTgzxb6sdFc2npEPAd7SE.pdf> (дата обращения: 14.09.2023).

⁴ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года // Министерство энергетики Российской Федерации

[Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 14.09.2023).

⁵ Европейская экономика озеленилась // Коммерсантъ. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4661999?ysclid=l7s566u9ob135187341> (дата обращения: 12.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

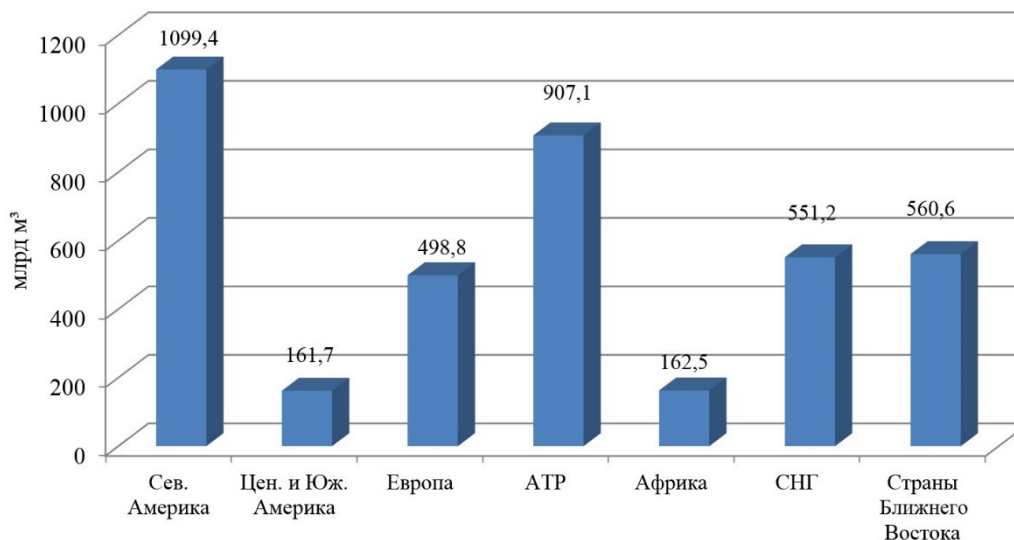


Рис. 3. Общий объем потребления природного газа в мире по итогам 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 21.08.2023)

Страны Европы также выступают крупными потребителями природного газа — порядка 500 млрд м³ по итогам 2022 г., что практически на 14 % меньше, чем по итогам 2021 г. При этом большую часть своих потребностей в данном виде энергоресурсов они вынуждены удовлетворять с помощью закупок, причем как трубопроводного, так и сжиженного природного газа [9–11].

Сокращение потребления природного газа в странах Европы объясняется значительным повышением цен, что было достигнуто, в первую очередь, за счет снижения промышленного производства. Так, по данным компании Shell, спрос на данный вид энергетических ресурсов со стороны промышленных предприятий упал на 20,5 млрд м³. По этой же причине снизилось свое потребление природного газа практически на 19,5 млрд м³ и население региона⁶. Вклад электроэнергетики и коммерческого сектора в снижение спроса составил 12,2 млрд м³.

Одной из причин повышения цен на природный газ стала диверсия, в результате которой были разрушены три из четырех веток «Северного потока», ежегодно обеспечивающие страны Европы 55 млрд м³ (на момент совершения диверсии в прокачке природного газа были задействованы две ветви газопровода). Частично возместить эти потери удалось за счет увеличения закупок СПГ, в том числе

из США [12]. При этом сильно возросший спрос на СПГ со стороны стран ЕС вынудил другие страны, такие как Бангладеш и Пакистан, заместить газ углем и мазутом, и даже для поставщиков оказалось более выгодным заплатить штрафы по действующим долгосрочным контрактам, но перенаправить потоки СПГ в Европу.

В 2022 г. странам Европы удалось избежать проблемы нехватки природного газа после разрушения «Северных потоков», благодаря оперативной закупке СПГ и тому, что газохранилища были уже заполнены газом к середине сентября на 85 %⁷ при пороговом значении в 80 % на 1 ноября. По итогам 2022 г. в страны Европы было поставлено 170,2 млрд м³ (123,31 млн тонн) СПГ, что на 62,8 млрд м³ (45,5 млн тонн) больше, чем по итогам 2021 г. Основными экспортерами стали: США — 69,8 млрд м³ (прирост 41 млрд м³); Катар — 26,4 млрд м³ (прирост 3,8 млрд м³); РФ — 21,8 млрд м³ (прирост 3,6 млрд м³) и Египет — 6,8 млрд м³ (прирост 4,4 млрд м³)⁸.

Также необходимо отметить, что увеличение поставок СПГ привело к серьезной нагрузке на европейские регазификационные терминалы: так, если в 2021 г. они были загружены на 40 %, то в 2022 г. уже более чем на 60 % [12].

Германия осталась крупнейшим среди всех стран Европы потребителем и экспортером природного газа [13], даже несмотря на семнадцатипроцентное

⁶ Европа в 2022 году сократила потребление газа на 10 % // Агентство Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/business/886488> (дата обращения: 20.08.2023).

⁷ Европейским странам удалось заполнить подземные газохранилища на 85 % // Газета.ru. URL: <https://www.gazeta.ru/>

[business/news/2022/09/18/18591559.shtml](https://www.gazeta.ru/business/news/2022/09/18/18591559.shtml) (дата обращения: 20.08.2023).

⁸ Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «ВР». URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (дата обращения: 20.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

сокращение потребления по итогам 2022 г. Так, если в 2021 г. уровень потребления составил 91,7 млрд м³, то по итогам 2022 г. — 77,3 млрд м³. На втором месте остается Великобритания — 72,0 млрд м³ по итогам 2022 г. и 77,8 млрд м³ по итогам 2021 г. На третьем — Италия с потреблением на уровне 65,3 млрд м³ в 2022 г. и 72,4 млрд м³ в 2021 г.

Среди стран АТР следует выделить Китай с потреблением природного газа на уровне 375 млрд м³

по итогам 2022 г., из них 151,6 млрд м³ — экспорт, и Японию с потреблением в 100,5 млрд м³. Общий объем потребления природного газа странами АТР составил 907,1 млрд м³.

При этом, как видно из данных, представленных на рис. 4, именно страны АТР занимают первое место в мире по объему импорта СПГ — 64 % по итогам 2022 г. Вместе с тем нужно отметить, что в 2021 г. на их долю приходилось 72 % от общего объема импорта СПГ.

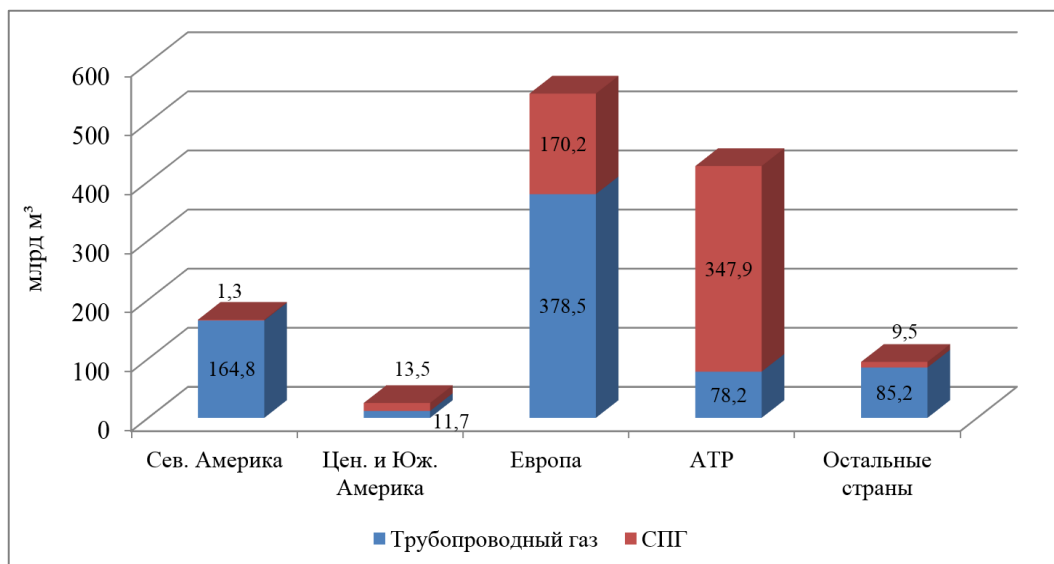


Рис. 4. Объем импорта СПГ и трубопроводного газа по итогам 2022 г.⁹, млрд м³. Составлено автором на основании данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 20.08.2023)

Лидерами по объему импорта СПГ среди отдельно взятых стран являются: Япония — 98,3 млрд м³ (101,3 млрд м³ по итогам 2021 г.); Китай — 93,2 млрд м³ (109,9 млрд м³ по итогам 2021 г.); Южная Корея — 63,9 млрд м³ (64,1 млрд м³ по итогам 2021 г.); Индия — 28,4 млрд м³ (33,5 млрд м³ по итогам 2021 г.) и Тайвань — 27,4 млрд м³ (26,7 млрд м³ по итогам 2021 г.).

К середине 2023 г. Япония и Китай — это две страны, которые обладают значительными свободными мощностями по регазификации СПГ, то есть в случае необходимости они могут значительно нарастить объемы его закупок. Но если в случае с Японией это маловероятно: объем импорта СПГ в период с 2016 по 2022 г. колеблется в диапазоне от 98 до 105 млрд м³, а незадействованными остаются еще порядка 40 % мощностей, то увеличение закупок сжиженного газа Китаем вполне ожидаемо. При этом в КНР незадействованными остаются терминалы

общей мощностью порядка 40 млрд м³ и активно ведутся работы по их расширению.

Основными экспортерами СПГ в Японию, страну, которая импортировала наибольший объем СПГ по итогам 2022 г., стали: Австралия — 41,9 млрд м³; Малайзия — 16,3 млрд м³; РФ — 9,2 млрд м³; Катар — 3,9 млрд м³; Оман — 3,4 млрд м³; США — 3,3 млрд м³. Основными поставщиками СПГ в Китай в 2022 г. выступили: Австралия — 35,0 млрд м³; Катар — 24,8 млрд м³; Малайзия — 10,2 млрд м³; РФ — 6,1 млрд м³; Индонезия — 5,1 млрд м³; США — 2,6 млрд м³. Южная Корея импортировала СПГ в 2022 г. из Австралии — 15,9 млрд м³; Катара — 13,4 млрд м³; США — 7,8 млрд м³; Малайзии — 7,5 млрд м³; Омана — 6,9 млрд м³; Индонезии — 4,4 млрд м³ и РФ — 2,7 млрд м³. Среди основных поставщиков СПГ в Тайвань можно выделить Австралию — 10,1 млрд м³; Катар — 7,2 млрд м³; США — 2,9 млрд м³; РФ — 1,5 млрд м³ и Индонезию — 1,5 млрд м³.

⁹ Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «ВР». URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (дата обращения: 20.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Индия — еще один крупный импортер СПГ, объемы закупок по итогам 2021 и 2022 гг. составили 28,4 и 33,5 млрд м³ соответственно. На начало 2023 г. в стране работает шесть терминалов по регазификации общей мощностью чуть более 50 млрд м³, а в 2023 г. планируется увеличение мощности одного из них и завершение строительства еще пяти. В результате

к концу 2023 г. общая мощность терминалов достигнет отметки в 90 млрд м³.

Основными поставщиками СПГ в последние 10 лет выступают Австралия, Катар, Россия, США, Малайзия, Нигерия, Индонезия, Алжир и Оман. На рис. 5 представлены данные об объемах экспорта СПГ в период с 2011 по 2022 г.

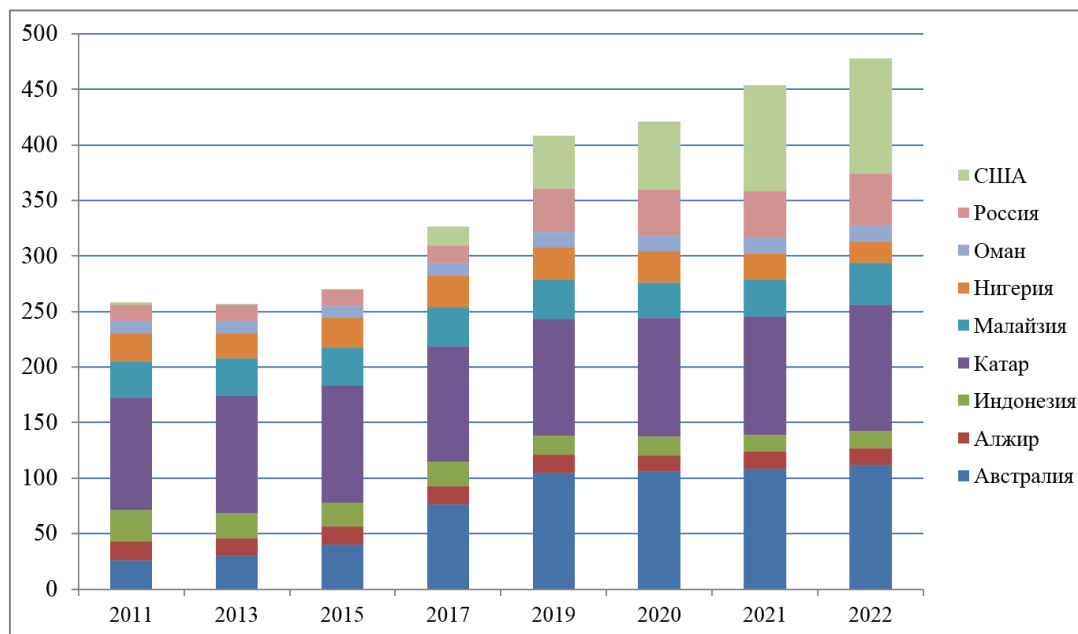


Рис. 5. Основные поставщики СПГ, млрд м³ (2011–2022 гг.). Составлено автором на основе данных: Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 22.08.2023); Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11193> (дата обращения: 22.08.2023)

Значительно нарастить объемы поставок СПГ на мировой рынок в 2022 г. удалось США — с 95 до 104,3 млрд м³ (прирост 9 %); Австралии — со 108,1 до 112,3 млрд м³ (прирост 3,75 %); Катару — со 106,8 до 114,1 млрд м³ (прирост 6,4 %) и РФ — с 42,01 до 45,0 млрд м³. Все остальные поставщики либо незначительно увеличили объемы продаж, как в случае с Индонезией (прирост 0,9 млрд м³), либо сократили объемы поставок (Алжир, Оман). Тем не менее доля девяти крупнейших поставщиков в общем объеме торговли СПГ по итогам 2022 г. достигла отметки в 88,2 %, тогда как по итогам 2021 г. она составляла 85,9 %.

Основными потребителями американского СПГ в 2022 г. стали страны Европы: Нидерланды — 10,78 млрд м³; Испания — 12,02 млрд м³; Великобритания — 13,1 млрд м³; Франция — 16,5 млрд м³. Среди стран АТР главным импортером американского СПГ стала Южная Корея — 8,1 млрд м³. США, в отличие от остальных экспортеров, имеют реальные возможности для увеличения объемов экспорта уже

в 2023 и 2024 гг. [14; 15]. Суммарная мощность всех семи заводов, действующих в стране, по состоянию на середину 2023 г. составляет порядка 86 млн тонн, или 118,5 млрд м³. На стадии строительства находится восьмой завод по сжижению — “Golden Pass LNG”, мощность которого должна составить 16 млн тонн (22,1 млрд м³). Ввод в эксплуатацию намечен на середину 2025 г. [8].

Уже начались работы по строительству третьей линии завода в рамках проекта “Corpus Christi Stage”, мощность которого должна составить 10,5 млн тонн (14,5 млрд м³). Напомним, что объем первых двух очередей завода в рамках проекта составляет 10 млн тонн (13,8 млрд м³) и 5 млн тонн (6,9 млрд м³) соответственно. Кроме того, в конце 2022 г. принято окончательное инвестиционное решение, согласно которому в 2023 г. начнется строительство нового завода по производству СПГ на побережье Мексиканского залива. Проект получил название “Plaqueminess LNG”, мощность первой очереди составит 13,3 млн тонн (10 млрд м³), а ее ввод

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

в эксплуатацию намечен на 2025 г. Сроки реализации второй и третьей очередей пока неопределенны, их совместная мощность должна составить 6,7 млн тонн (9,6 млрд м³). Еще по ряду проектов окончательные инвестиционные решения не приняты, и говорить о вероятности их реализации в ближайшие годы не приходится [14; 15].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в случае успешной реализации проектов “Golden Pass LNG”, “Plaqueminess LNG” и “Corpus Christi Stage” общий объем мощностей по производству СПГ в США к 2030 г. достигнет отметки 118–120 млн тонн (163–166,5 млрд м³). При этом объемы производства могут возрасти еще, если финансирование для расширения мощностей на уже действующих заводах будет одобрено. В этом случае, конечно, возникнет вопрос об увеличении объемов добычи или импорта газа из Канады для удовлетворения внутренних потребностей (881,2 млрд м³ по итогам 2022 г.) и выполнения взятых на себя обязательств по экспорту СПГ.

Австралия по итогам 2022 г. стала вторым по объему экспорта игроком на мировом рынке СПГ — 112,3 млрд м³ (по итогам 2021 г. — 108,1 млрд м³). Ключевыми потребителями австралийского СПГ стали страны АТР: Тайвань — 10,1 млрд м³; Южная Корея — 15,9 млрд м³; Китай — 35,0 млрд м³ и Япония — 41,9 млрд м³. При этом если говорить о перспективах Австралии в плане увеличения объемов экспорта СПГ, то их можно охарактеризовать как неопределенные. Несмотря на рост добычи природного газа на 4,6 млрд м³ по итогам 2022 г. (со 148,2 до 152,8 млрд м³), также отмечен и устойчивый рост внутреннего потребления. При этом внутри страны около 60 % электроэнергии вырабатывается на угле. В такой ситуации для защиты интересов и прав потребителей действующая комиссия по конкуренции была вынуждена обратиться к Министерству ресурсов. Суть обращения состояла в мотивированном обосновании необходимости перенаправления части СПГ, предназначенного для экспорта, на внутренний рынок¹⁰. Это должно было удовлетворить потребности местного населения и компаний, а также стабилизировать цены на газ. Решить вопрос таким способом не удалось, однако результатом стало подписание рамочного соглашения, согласно которому компании-экспортеры подтвердили свою готовность в случае необходимости перенаправить часть СПГ на внутренний рынок. И пока подобное соглашение ежегодно переподписывается, население для удовлетворения собственных потребностей вынуждено закупать солнечные батареи. Особенностью

внутреннего рынка является то, что все регионы, где осуществляется добыча природного газа, обособлены и в случае необходимости, например сокращения добычи по какой-либо причине в одном из них, перенаправить потоки не представляется возможным. Более того, в стране уже активно обсуждаются вопросы и даже фигурируют конкретные проекты по строительству терминалов для приема танкеров-газовозов с СПГ.

Еще одной особенностью 2022 г. для Австралии стало то, что Великобритания спустя 15 лет впервые закупила австралийский СПГ. Экономически из-за огромных расстояний страны Европы избегали покупки СПГ в этой стране, однако энергетический кризис вынуждает искать новых поставщиков.

Учитывая тенденции глобального рынка СПГ [16–18], а также непростую ситуацию на внутреннем газовом рынке Австралии, можно сделать предположения о том, что в ближайшие годы объем производства и экспорта СПГ будет колебаться в диапазоне от 85–90 млрд м³ (61,6–65,2 млн тонн) до 125 млрд м³ (90 млн тонн). Нижняя граница объясняется наличием действующих долгосрочных контрактов, которые заключены австралийскими компаниями с зарубежными, в первую очередь с представителями стран АТР. Верхняя граница представляет собой величину, равную максимальным производственным мощностям, которыми Австралия располагает на середину 2023 г. Теоретически эти мощности могут быть увеличены, однако никакой информации о финансировании расширения действующих проектов нет. А реализация нового проекта — это процесс не быстрый, предполагающий поиск ресурсной базы, разработку и утверждение проекта, и только потом следует этап строительства.

По итогам 2022 г. Катар вновь занял первое место по объему экспорта СПГ — 114,1 млрд м³, или 82,66 млн тонн (по итогам 2021 г. — 106,9 млрд м³, или 77,45 млн тонн). Основными потребителями катарского СПГ в отчетном году стали: Европа — 28 млрд м³; Китай — 24,8 млрд м³; Южная Корея — 13,4 млрд м³ и Пакистан — 8,6 млрд м³. При этом если рассматривать страны Европы в отдельности, то наибольший объем экспорта пришелся на Великобританию — 8,0 млрд м³; Италию — 7,1 млрд м³ и Бельгию — 6,8 млрд м³.

Обращает на себя внимание тот факт, что объем добычи природного газа по итогам 2022 г. составил 178,4 млрд м³, что всего на 1,4 млрд м³ больше, чем годом ранее. При этом объем экспорта СПГ

¹⁰ Крупнейшему экспортеру СПГ грозит катастрофический дефицит газа внутри страны // Журнал «Эксперт». URL: <https://expert.ru/2022/08/1/gaz-kitay/> (дата обращения: 01.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

за этот период увеличился на 7,2 млрд м³, это свидетельствует о снижении потребления природного газа внутри страны, что подтверждают и официальные данные — 40,0 млрд м³ в 2021 г. и 36,7 млрд м³ в 2022 г. Однако в причинах сокращения потребления еще предстоит разобраться [19–21]. По итогам 2022 г. производственные мощности катарских СПГ-заводов были загружены более чем на 90 %. При этом уже сейчас в активной фазе находится строительство четырех линий нового завода проекта “North Field East”, суммарная мощность которых составит 44 млрд м³. А к середине 2027 г. планируется завершение строительства еще одного завода (проект “North Field South”) общей мощностью 22 млрд м³. Для реализации дополнительных объемов СПГ Qatar Energy, компания, отвечающая за разведку, добычу природного газа и нефти, производство СПГ и экспорт нефтегазовых ресурсов, заключила соглашение с южнокорейской компанией HD Hyundai Heavy Industries на строительство 17 газозовов. Всего к 2030 г. планируется строительство 60 новых газозовов, которые будут осуществлять транспортировку катарского СПГ к рынкам сбыта.

Таким образом, уже к началу 2028 г. мощности катарских заводов по производству СПГ составят более 180 млрд м³ (около 130 млн тонн). Учитывая имеющиеся запасы природного газа, а также средства для реализации новых СПГ-проектов, с высокой долей вероятности можно предположить, что роль лидера на рынке СПГ останется за Катаром вплоть до 2030 г.

Согласно официальной статистике¹¹, Оман экспортировал в 2022 г. 15 млрд м³ СПГ, что на 6 % больше, чем годом ранее. Основными потребителями оманского газа стали страны АТР. Индия закупила 1,3 млрд м³ (0,94 млн тонн), Япония — 3,4 млрд м³ (2,46 млн тонн), Южная Корея — 6,9 млрд м³ (5 млн тонн). По состоянию на середину 2023 г. в стране активно реализуются два СПГ-проекта, суммарная мощность которых составляет 15,87 млрд м³ (11,5 млн тонн): “Oman LNG” (9,65 млрд м³, или 7 млн тонн) и “Qalhat LNG” (4,8 млрд м³, или 3,5 млн тонн).

По итогам 2022 г. объем добычи природного газа достиг отметки в 42,1 млрд м³, что на 1,9 млрд м³ больше, чем годом ранее. Внутреннее потребление колеблется в диапазоне от 28 до 28,5 млрд м³ в год, и в случае возникновения дефицита Оман закупает газ в Катаре, который по трубопроводу EGDS поставляется в страну.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Оман является относительно небольшим игроком на рынке СПГ и таковым останется в среднесрочной перспективе. Никаких предпосылок для увеличения объемов добычи и строительства новых СПГ-заводов нет, это объясняется относительно небольшими доказанными запасами природного газа, которыми располагает страна, — 0,85 трлн м³.

Малайзия в 2022 г. экспортировала 37,4 млрд м³ СПГ, что на 3,9 млрд м³ больше, чем по итогам 2021 г. Основными потребителями малазийского СПГ стали: Китай — 10,2 млрд м³; Япония — 16,3 млрд м³; Южная Корея — 7,5 млрд м³ и Тайланд — 2,2 млрд м³. Увеличение экспорта обусловлено повышением спроса на сжиженный газ в 2022 г. и стало возможным благодаря росту объемов добычи с 78 до 82,4 млрд м³. При этом объем потребления природного газа в стране второй год подряд останавливается на отметке в 49,4 млрд м³. Общая мощность малазийских заводов по производству СПГ — “MLNG Satu”, “MLNG Dua” и “MLNG Tiga” — 40 млрд м³ (29 млн тонн), то есть уровень их загрузки составляет около 90 %.

Учитывая объемы доказанных запасов природного газа (2,45 трлн м³), добычи, производственных возможностей заводов по сжижению, а также существующий объем экспорта и внутреннего потребления, можно сделать вывод о том, что Малайзия в рассматриваемый период способна увеличить производство и дополнительно экспортировать до 2,5–3 млрд м³.

По итогам 2022 г. Нигерия экспортировала 19,6 млрд м³ СПГ, что на 16 % меньше (на 3,7 млрд м³), чем по итогам прошлого года (экспорт в 2020 г. составил 28,4 млрд м³). Среди основных потребителей можно выделить страны Европейского союза — 12,0 млрд м³ (Испания — 5,7 млрд м³ и Франция — 1,3 млрд м³) и страны АТР — 5,6 млрд м³ (Индия и Япония по 1,3 млрд м³). Уменьшение объемов экспорта обусловлено сокращением добычи на 4,8 млрд м³ по сравнению с 2021 г. (40,4 и 45,2 млрд м³) и на 9 млрд м³ по сравнению с 2020 г. (49,4 млрд м³)¹². И если причиной сокращения добычи в 2021 г. были технические проблемы, то в 2022 г. — сильнейшее наводнение, которое затронуло 33 из 36 штатов.

Доказанные запасы природного газа в стране — 5,3 трлн м³. В настоящее время функционирует шесть линий завода по производству СПГ общей мощностью 30,4 млрд м³ (22 млн тонн), а после ввода в эксплуатацию седьмой линии (строительство

¹¹ Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (дата обращения: 20.08.2023).

¹² Сколько газа у Нигерии и кому она его продает? // AIF.RU. URL: https://aif.ru/money/economy/skolko_gaza_u_nigerii_i_komu_ona_e_go_prodaet?ysclid=I7tgzh6tix262364510 (дата обращения: 22.07.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

ведется) она увеличится до 41,5 млрд м³ (30 млн тонн). Национальным оператором СПГ-проектов выступает компания Nigeria LNG, при этом в совместных проектах участвуют и иностранные компании — Total, Addax Petroleum, ExxonMobil, Eni.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Нигерия не до конца исчерпала свои возможности и обладает потенциалом для того, чтобы в среднесрочной перспективе нарастить объемы производства СПГ. Для достижения этой цели необходимо оперативно завершать строительство седьмой линии завода и наращивать объемы добычи газа хотя бы до показателей 2020 г.

В 2022 г. в числе лидеров по объемам экспорта СПГ уже традиционно оказалась и Индонезия — 15,5 млрд м³ (11,23 млн тонн). Среди основных импортеров индонезийского СПГ можно выделить: Китай — 5,1 млрд м³ (3,7 млн тонн); Южную Корею — 4,4 млрд м³ (3,19 млн тонн) и Японию — 3,5 млрд м³ (2,54 млн тонн). Общие запасы природного газа оценены в 1,4 трлн м³. При этом ситуация в нефтегазовом секторе Индонезии неоднозначная, и делать прогнозы относительно ее развития довольно сложно¹³. С одной стороны, объем годового экспорта СПГ, по сравнению с 2021 г., увеличился на 0,9 млрд м³, при этом в августе 2023 г. успешно введена в эксплуатацию третья линия завода по производству СПГ мощностью 3,8 млн тонн в рамках реализуемого проекта “Tangguh Train”. С другой стороны, объемы добычи природного газа в последние годы постоянно сокращаются (2022 г. — 57,7 млрд м³, 2021 г. — 59,3 млрд м³, 2020 г. — 59,5 млрд м³, 2019 г. — 67,6 млрд м³, 2018 г. — 72,8 млрд м³), а на правительственном уровне было принято решение об увеличении поставок газа на внутренний рынок для удовлетворения потребностей экономики страны. Поэтому можно говорить о том, что Индонезия в среднесрочной перспективе не сможет нарастить объемы экспорта СПГ, которые, очевидно, будут колебаться в пределах 14–17,5 млрд м³.

Также в числе лидеров по объемам экспорта СПГ в 2022 г. и Алжир — 14,4 млрд м³ (10,43 млн тонн), что на 1,2 млрд м³ меньше, чем годом ранее. Основными потребителями алжирского СПГ стали: Франция — 4,8 млрд м³; Турция — 5,4 млрд м³ и Италия — 1,5 млрд м³. Еще 31,5 млрд м³ природного газа страна экспортировала в ЕС газопроводом. Разведанные запасы газа составляют 4,3 трлн м³, при этом стоит отметить, что добыча сократилась со 101,1 млрд м³ в 2021 г. до 98,2 млрд м³ по итогам

2022 г. Причина снижения — очень высокий уровень выработки крупнейших месторождений, а для добычи сланцевого газа, который составляет основную часть общих запасов, требуется много пресной воды, с которой также есть серьезные проблемы. Кроме того, местное население активно выступает против добычи сланцевого газа с применением существующей технологии фрекинга.

Помимо необходимости использования большого количества пресной воды, запасы которой в Алжире ограничены, технология фрекинга также предполагает использование химикатов. Попадая в подземные источники, они отравляют их. Однако главная опасность применения данного метода заключается в том, что он провоцирует землетрясения.

Ключевым оператором, отвечающим за добычу природного газа, производство СПГ и экспорт, является компания Sonatrach. Суммарная мощность четырех заводов по производству СПГ составляет 35 млрд м³ (24,8 млн тонн), что свидетельствует о слабой их загруженности.

Обладая значительным потенциалом для увеличения объемов производства СПГ, Алжир в среднесрочной перспективе не имеет объективных возможностей для увеличения объемов добычи газа. Наиболее вероятным представляется, что объем добычи останется на уровне 95–100 млрд м³ в ближайшие 3–4 года, при этом, учитывая потребности в природном газе внутри страны, можно предположить, что объем экспорта СПГ сохранится на уровне 14–16,5 млрд м³.

Россия на глобальном рынке СПГ

По состоянию на середину 2023 г. в Российской Федерации успешно реализуются два крупнотоннажных проекта по производству СПГ: проект компании ПАО «Газпром» — «Сахалин-2» — и проект компании ПАО «Новатэк» — «Ямал СПГ».

«Сахалин-2» — первый российский проект, в рамках которого в 2009 г. был введен в эксплуатацию завод по производству СПГ. Изначально проектная мощность завода составляла 9,6 млн тонн (13,25 млрд м³) СПГ в год, однако проведенная в 2020 г. модернизация производственных линий позволила увеличить объем производства до 11,5 млн тонн (15,87 млрд м³). В рамках проекта добыча природного газа и нефти на условиях соглашения о разделе продукции осуществляется на Лунском и Пилтун-Астохском

¹³ Eni ввела в эксплуатацию газовое месторождение “Merakes” на шельфе Индонезии // Neftegas.ru. URL: <https://neftegas.ru/news/dobycha/678230-eni-vvela-v-ekspluatatsiyu-gazovoe->

mestorozhdenie-merakes-na-shelfe-indonezii/?ysclid=l7tgm98aj174289580 (дата обращения: 22.07.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

месторождениях, расположенных в Охотском море¹⁴ [22–24].

Более 50 % акций принадлежит компании ПАО «Газпром», японским Mitsubishi и Mitsui (10 и 12,5 % соответственно), Shell (27,5 %). Указом Президента Российской Федерации от 30 июня 2022 г. новым оператором проекта стала российская компания ООО «Сахалинская Энергия». Японским и нидерландско-британским компаниям для принятия решения о продолжении или непродолжении участия в совместном проекте было дано 30 дней. Японская сторона выразила заинтересованность в продолжении сотрудничества и получила доли пропорционально тем, которыми владела изначально, представители компании Shell уведомили Правительство РФ о том, что не собираются получать свою долю в новом операторе. Согласно указу, если один или несколько зарубежных участников проекта отказываются от своей доли, она (доля) должна быть оценена и продана. В настоящее время сделка не завершена, но с большой долей вероятности можно говорить о том, что доля компании Shell (оценена в 94,8 млрд рублей) в проекте «Сахалин-2» будет выкуплена компанией ПАО «Новатэк». Объем производства СПГ в рамках проекта по итогам 2020–2022 гг. составил 11,5; 10,4 и 11,5 млн тонн соответственно. Плановым ремонтом производственных линий в 2021 г. объясняется 10 %-е снижение объемов производства СПГ по итогам года. Основными покупателями СПГ в рамках проекта «Сахалин-2» стали страны АТР — Япония, Южная Корея, Китай и Индонезия [25–27].

«Ямал СПГ» — проект компании ПАО «Новатэк» и первый российский завод, построенный в Арктической зоне Российской Федерации. Газ, предназначенный для сжижения, добывается на Южно-Тамбейском газоконденсатном месторождении, которое расположено на северо-восточном берегу полуострова Ямал. Объем доказанных запасов природного газа составляет около 920 млрд м³, при этом лицензия на освоение месторождения действует до конца 2045 г. [28; 29].

В период с 2017 по 2019 г. были успешно построены и введены в эксплуатацию три производственные линии мощностью 5,5 млн тонн каждая. Четвертая линия завода была запущена в середине 2021 г. и, несмотря на относительно небольшую мощность (0,95 млн тонн СПГ в год), ее открытие стало серьезным достижением отечественной газовой отрасли, поскольку

для сжижения газа используется российская технология, получившая название «Арктический каскад», особенностью которой является то, что для сжижения используется холодный климат Арктики. В планах компании увеличение мощности четвертой линии завода до 1,5 млн тонн [30–32].

Акционерами проекта выступают ПАО «Новатэк» (50,1 %), китайские «Фонд шелкового пути» (9,9 %) и CNPC — (20 %), а также французская компания Total — 20 %¹⁵.

Несмотря на то что общая проектная мощность четырех линий завода составляет 17,45 млн тонн (24,09 млрд м³), три линии работают с 20 %-м превышением заявленной мощности, а четвертая — с 6 %-м. Как результат, объем производства СПГ в 2020 г. составил 18,8 млн тонн (25,95 млрд м³), в 2021 г. — 19,64 млн тонн (27,11 млрд м³), а в 2022 г. — 21 млн тонн (28,98 млрд м³). Примечательно, что в 2022 г. увеличение объемов поставок СПГ в рамках проекта «Ямал СПГ» пришлось не на страны АТР, а на страны Европы. За отчетный год с завода в ЕС было поставлено СПГ на 13 % больше (14,65 млн тонн, или 20,25 млрд м³), чем по итогам 2021 г. (12,91 млн тонн, или 17,82 млрд м³). Это объясняется возросшим спросом со стороны стран ЕС на СПГ после выведения из строя трех из четырех линий газопровода «Северный поток» и «Северный поток — 2». В сентябре 2023 г. ПАО «Новатэк» было объявлено, что с начала реализации проекта произведено уже 100 млн тонн (138,1 млрд м³) СПГ. При этом в 2023 г. его производство в рамках проекта сократится примерно на 5 %, что объясняется плановым техническим обслуживанием, которое проводилось в июне на второй линии завода, а в августе — на третьей линии.

Интересен опыт реализации данного проекта еще и потому, что именно здесь была впервые применена российская технология для сжижения — «Арктический каскад». При этом проектная мощность четвертой линии — 0,9 млн тонн (1,25 млрд м³), однако в ближайшее время она будет увеличена до 1,5 млн тонн (2,07 млрд м³), а суммарная мощность составит 21,5–22 млн тонн (29,5–30,5 млрд м³).

Успешная реализация среднетоннажного проекта компании ПАО «Газпром» — «Портовая СПГ» (напомним, что две производственные линии суммарной мощностью 1,5 млн тонн (2,1 млрд м³) были запущены в сентябре 2022 г.) — стала хоть и ожидаемым, но очень приятным событием. Производство СПГ в рамках проекта должно было

¹⁴ «Сахалин Энерджи» возобновило производство СПГ на предприятии «Сахалин-2» // Портал для недропользователей «Dprom.online». URL: <https://dprom.online/oilngas/sahalin-enerdzhii-vozobnovilo-proizvodstvo-spg-na-predpriyatii-sahalin-2/> (дата обращения: 21.08.2023).

¹⁵ ПАО «Новатэк» // Проект «Ямал СПГ». URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/yamal-Ing/> (дата обращения: 25.07.2022).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

начаться еще в 2019 г., однако его запуск постоянно переносился. Сам завод построен в Ленинградской области, на берегу Финского залива.

Производимый в рамках проекта газ в 2022 г. направлялся на европейский рынок (Греция, Турция), однако уже в 2023 г. были зафиксированы поставки и в страны АТР. При этом при проектировании предполагалось, что часть газа будет поставляться в Калининградскую область, однако этот вариант рассматривается как альтернативный, в случае если возникнут проблемы с поставками трубопроводного газа, который сейчас поставляется транзитом через Литву.

Еще один проект компании ПАО «Новатэк» — среднетоннажный проект «Криогаз-Высоцк»¹⁶. Завод по сжижению запущен в 2019 г., мощность двух линий по 330 тыс. тонн (0,46 млрд м³) каждая, расположен в порту Высоцк Балтийского моря. Производимый в рамках проекта СПГ реализуется как на внутреннем, так и на европейском рынках. В настоящее время ведутся работы по увеличению производственных мощностей до 850 тыс. тонн (1,18 млрд м³).

Согласно официальным данным, добыча природного газа в РФ в 2022 г. сократилась с 762 (по итогам 2021 г.) до 672 млрд м³ (запасы природного газа около 50 трлн м³). Обратная ситуация в секторе СПГ — объем производства вырос с 41,2 (29,87 млн тонн) до 45,7 (32,6 млн тонн) млрд м³. Это объясняется тем, что все плановые работы по техническому обслуживанию технологических линий (на крупнотоннажных проектах) были проведены в 2021 г. Также увеличился и объем экспорта — с 39,5 до 45 млрд м³. Среди основных потребителей российского СПГ ожидаемо выделяются страны ЕС — 19,6 млрд м³ (Франция — 7,4 млрд м³ и Испания — 5,0 млрд м³) и АТР — 20,6 млрд м³ (Япония — 9,2 млрд м³; Китай — 6,1 млрд м³; Южная Корея — 2,7 млрд м³ и Тайвань — 1,5 млрд м³). Несмотря на санкционную политику в отношении российских энергетических компаний, которой придерживается и Япония, экспорт российского СПГ эту страну в 2022 г. даже вырос относительно 2021 г. На рис. 6 представлены данные об объемах добычи природного газа, экспорта СПГ и внутреннего потребления за период с 2012 по 2022 г.

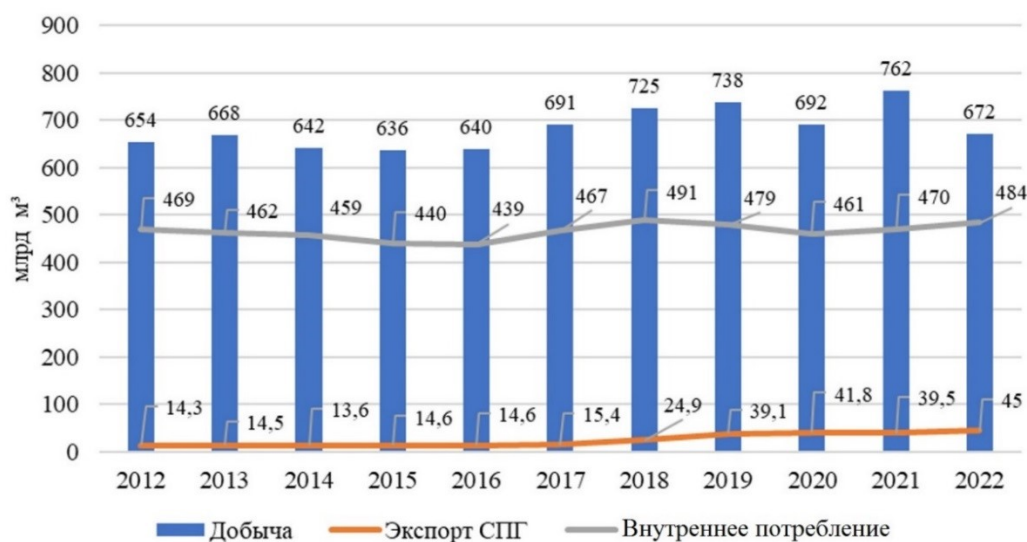


Рис. 6. Объем добычи и внутреннего потребления природного газа, а также экспорта СПГ за период с 2012 по 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных: Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 22.08.2023); Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11193> (дата обращения: 22.08.2023)

Стоит признать, что в нашей стране в последние годы к реализации проектов по производству СПГ особый интерес [33–36], о чем свидетельствует и утверждение в 2021 г. Правительством РФ

Долгосрочной программы развития производства СПГ в Российской Федерации. Программа довольно подробная, в ней оценены возможности реализации наиболее вероятных проектов, прописаны основные

¹⁶ ПАО «Новатэк» // Проект «Криогаз-Высоцк». URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/criogas/> (дата обращения: 23.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

меры поддержки со стороны государства, на которые могут рассчитывать потенциальные производители.

Ключевые методы государственной поддержки [8]: 1) нулевая экспортная пошлина на СПГ является основным стимулом для его производителей; 2) в рамках реализации СПГ-проектов применяется нулевая пошлина на товары, ввозимые на территорию России; 3) нулевая ставка на добычу полезных ископаемых для СПГ-проектов, реализуемых на территории полуостровов Ямал и Гыдан (данная преференция действует в течение 12 лет или до достижения объемов добычи газа в 250 млрд м³); 4) в Ямало-Ненецком автономном округе для организаций, которые осуществляют производство СПГ на новом оборудовании, действует пониженная ставка налога на прибыль (в случае ввода в эксплуатацию производственной линии до 1 января 2021 г., для компании в рамках реализуемого проекта в течение 12 лет ставка по налогу на прибыль составляет 13,5 %, а для мощностей, которые были введены после, — 11,5 % на тот же временной период); 5) субъекты Российской Федерации наделены правом для снижения региональной части налога на прибыль до 0 % в случае, если добыча и производство СПГ осуществляется на подведомственной им территории; 6) участие в строительстве необходимых инфраструктурных объектов непромышленного назначения.

К числу проектов, реализация которых уже идет полным ходом, необходимо отнести проект «Арктик СПГ – 2» компании ПАО «Новатэк». В середине лета был завершен этап строительства первой линии завода, которое осуществлялось в пос. Белокаменка Мурманской области, а уже в середине августа платформа морем была отбуксирована к терминалу «Утренний». Согласно планам компании, уже в конце текущего года будут получены первые объемы СПГ, при этом на проектные мощности первая линия завода выйдет уже в начале 2024 г. Всего предполагается строительство трех линий, каждая из которых будет ежегодно выдавать по 9,11 млрд м³ сжиженного газа. Строительство второй линии уже активно ведется, и к началу сентября 2023 г. ее готовность оценивается в 80 %, транспортировка морем будет осуществлена в августе 2024 г. Согласно проектной документации, на максимальную мощность в 27,33 млрд м³ (19,8 млн тонн) завод выйдет в 2026 г.¹⁷

Следующим проектом компании ПАО «Новатэк», реализация которого начнется уже в августе 2024 г.,

станет проект «Мурманский СПГ», об этом в июле 2023 г. сообщил глава компании Л. Михельсон. Проектная мощность завода — 28,15 млрд м³ (20,4 млн тонн), при этом мощность каждой из трех линий составит 9,38 млрд м³ (6,4 млн тонн). Первые две линии завода должны быть введены в эксплуатацию до конца 2027 г., а третья — до конца 2029 г. Выбор размещения завода определяется рядом ключевых преимуществ: во-первых, это возможность вывозить СПГ из Мурманского незамерзающего порта без необходимости привлечения газозовов ледового класса или ледоколов сопровождения; во-вторых, близостью расположения Кольской АЭС, имеющей значительный профицит электроэнергии, которая будет использована для охлаждения природного газа. Газ для сжижения будет поступать по газопроводу Волхов — Мурманск, к строительству которого ПАО «Газпром» уже активно готовится.

Проведенный анализ Долгосрочной программы развития производства СПГ в Российской Федерации, а также стратегий развития крупнейших российских нефтегазовых компаний — «ПАО «Газпром», ПАО «Новатэк» и ПАО «Роснефть» — показал, что к 2030 г. с высокой долей вероятности будут реализованы такие проекты, как: «Арктик СПГ — 2» — 27,33 млрд м³; «Мурманский СПГ» — 28,15 млрд м³; «Якутский СПГ» — 24,43 млрд м³ и «Дальневосточный СПГ» — 8,56 млрд м³. К числу проектов, реализация которых также весьма вероятна к обозначенному сроку, необходимо отнести проект компании ПАО «Новатэк» «Арктик СПГ» мощностью 24,43 млрд м³ и проект компании ПАО «Газпром» «Комплекс по переработке этансодержащего газа в порту Усть-Луга» — 18,36 млрд м³.

Главной проблемой для успешной реализации крупных российских СПГ-проектов остается отсутствие отечественных технологий по сжижению [37]. До начала 2022 г. основная ставка делалась на использование зарубежных технологий, однако с началом проведения СВО и последовавшим введением очередного пакета санкций компании, владевшие патентами и поставлявшие необходимое оборудование, были вынуждены покинуть российский рынок. К столь стремительному развитию событий российские ПАО «Газпром» и ПАО «Новатэк» оказались не совсем готовы — не совсем потому, что кое-какие наработки все же были, и осенью 2022 г. был успешно запущен среднетоннажный проект мощностью 2,07 млрд м³ «СПГ Портовая», в рамках которого используется отечественная технология

¹⁷ Проект «Арктик СПГ 2» // ПАО «Новатэк». URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/arctic-lng/> (дата обращения: 25.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

«Арктик Каскад». Однако предположения о том, что можно масштабировать среднетоннажные проекты по имеющейся технологии в качестве замены крупнотоннажным, специалистами были отвергнуты с пояснением, что экономически это нецелесообразно¹⁸. А уже весной этого года появилась официальная информация о том, что ПАО «Новатэк» получил патент на новую технологию сжижения, которая называется «Арктический микс». Мощность технологической линии может составить более 8 млрд м³ (около 6,5 млн тонн). Важной особенностью запатентованной технологии является то, что она может использоваться не только в арктических регионах, где низкие среднегодовые температуры окружающей среды.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Российская Федерация, как Катар и США, обладает достаточным уровнем разведанных запасов природного газа для увеличения объемов добычи и производства СПГ. При этом в настоящее время, в отличие от перечисленных стран, у России наименьшие производственные мощности для сжижения природного газа. Реализация проектов, которые представлены в долгосрочной программе развития СПГ в РФ, позволит увеличить объем производства СПГ к 2030 г. до 100–130 млрд м³ (72–95 млн тонн).

В таблице представлены данные, характеризующие потенциал основных экспортеров сжиженного газа в части возможностей увеличения объемов добычи природного газа и производства СПГ.

Основные экспортеры СПГ по итогам 2022 г., обладающие потенциалом для увеличения объемов производства и экспорта СПГ [8]

	Общий объем экспорта СПГ по итогам 2022 г., млрд м ³	Возможности для увеличения объемов добычи природного газа в ближайшие годы	Наличие незагруженных производственных мощностей на начало 2023 г., млрд м ³	Планируемые к 2030 г. производственные мощности, всего, млрд м ³	Планируемые объемы поставок СПГ к 2030 г., min–max, млрд м ³
Австралия	112,3	?	8	125	125
Алжир	14,4	Нет	20	33	13–16
Индонезия	15,5	Нет	11	27	13–16,5
Катар	114,1	Да	Нет	174	174
Малайзия	37,4	Да	2,5	42	35–40
Нигерия	19,6	Да	10	43	20–41,5
Оман	15,0	Нет	Нет	16,2	10–15
Россия	45,0	Да	Нет	130	100–130
США	104,3	Да	14,5	165	140–165

Примечание. Составлено автором в том числе с использованием данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // ВР. URL: <https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023> (дата обращения: 22.08.2023) и Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11193> (дата обращения: 22.08.2023).

Согласно данным, представленным в таблице, можно с уверенностью говорить о том, что Катар, США и Россия обладают колоссальным потенциалом как в части увеличения объемов добычи природного газа, так и в части наращивания объемов производства СПГ. При этом РФ еще предстоит проделать большую работу по строительству новых СПГ-заводов, в то время как США и Катар уже успешно справляются с этой задачей. Австралия, при благоприятном развитии событий, способна к 2030 г. нарастить объем производства и экспорта СПГ до 125 млрд м³, основная проблема заключается в нерешенности вопроса увеличения объемов добычи газа, а также в значительном росте внутреннего потребления.

Дискуссия и заключение

В рамках проведенного исследования были решены следующие задачи.

1. Определено, что общемировой объем потребления по итогам 2022 г. сократился на 3,2 % по сравнению со значением 2021 г. (3941 и 4067 млрд м³). При этом основными потребителями остаются страны Северной Америки — 1099,4 млрд м³ и АТР — 907,1 млрд м³.

2. Анализ современных тенденций развития глобального рынка СПГ показал, что объем его потребления продолжает расти. Так, за 2022 г. рынок вырос почти на 5 % и достиг отметки в 542 млрд м³. Основными потребителями СПГ остаются страны АТР,

¹⁸ Решающая схватка за СПГ началась // Эксперт. URL: <https://expert.ru/2023/03/8/reshayuschaya-skhvatka-za-spg-tehnologii-nachalas/> (дата обращения: 31.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

на чью долю приходится 64 % импорта. Среди отдельных стран-импортеров необходимо выделить Японию — 98,3 млрд м³, Китай — 93,2 млрд м³ и Южную Корею — 63,9 млрд м³. Ключевыми экспортёрами, на долю которых приходится более 88 % рынка СПГ, традиционно остаются Австралия, Катар, Россия, США, Малайзия, Нигерия, Индонезия, Алжир и Оман.

3. Проведена оценка потенциальных возможностей главных поставщиков СПГ, определены страны, которые в среднесрочной перспективе могут увеличить объемы добычи, а также производство и, как следствие, экспорт СПГ: Катар, Россия и США. Выделены ключевые реализуемые в Российской Федерации проекты по производству СПГ, это проекты компаний ПАО «Газпром» — «Сахалин – 2» и «Портовая СПГ», а также ПАО «Новатэк» — «Ямал СПГ» и «Криогаз-Высоцк».

4. Определены основные СПГ-проекты российских компаний, для реализации которых в ближайшей перспективе есть все предпосылки. Это арктические проекты «Арктик СПГ – 2», «Мурманский СПГ», «Якутский СПГ», а также неарктический проект «Дальневосточный СПГ». В случае их успешного запуска и вывода на проектные мощности доля РФ на глобальном рынке СПГ к 2030 г. возрастет до 15–17 %.

Научная и практическая значимость проведенного исследования заключается в том, что в результате оценки современных возможностей ключевых поставщиков СПГ были определены страны, которые в среднесрочной перспективе могут увеличить производство и экспорт СПГ — Катар, Россия и США.

Вместе с Австралией доля этих стран на глобальном рынке СПГ может составить до 80 %. Причем, если РФ для наращивания мощностей потребуется несколько лет: в настоящее время на стадии реализации находится только один крупный проект — «Арктик СПГ – 2», то США и Катар значительно увеличат свои производственные мощности уже к началу 2024 г., а через 3–4 года и вовсе станут крупнейшими игроками на данном рынке. Поспособствовать реализации обозначенных российских проектов может применение новых отечественных технологий сжижения природного газа. Так, компанией ПАО «Новатэк» весной 2023 г. получен патент на крупнотоннажную технологию сжижения, которая получила название «Арктический микс», а в конце августа появилась информация о том¹⁹, что коллективом отечественных ученых компании ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработана новая установка для сжижения природного газа. По словам разработчиков, применение новой технологии позволит не только снизить энергозатраты на производство СПГ, но и сделать этот процесс более экологичным, при этом все оборудование будет производиться в России с применением собственных комплектующих. О том, какое название получит новая технология, представителями компании ООО «Газпром ВНИИГАЗ» не сообщается. Следующим этапом работы станет оценка перспектив реализации российского и американского СПГ на рынке стран АТР.

Список источников

1. Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов российской Арктики. Часть I. Тенденции экономического развития российской Арктики / под ред. С. А. Агаркова, В. И. Богоявленского, С. Ю. Козьменко, М. В. Ульянов, В. А. Маслобоева. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. 170 с.
2. Гордеев Д. Межтопливная конкуренция в электрогенерации: уголь или газ // Экономическое развитие России. 2016. Т. 23, №4. С. 55–59.
3. Li, J., Dong, X., Jiang, Q., Dong, K., Liu, G. Natural gas trade network of countries and regions along the belt and road: Where to go in the future? // Resources Policy. 2021. Vol. 71, № 101981.
4. Цветков П. С., Притуляк Д. М. Сравнительная оценка стоимости транспортировки малотоннажного сжиженного природного газа и трубопроводного газа // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 6 (62). С. 30–43.
5. Кондратов Д. И. Мировой рынок газа: современные тенденции и перспективы развития // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92, №4. С. 360–371.
6. Щеголькова А. А. Особенности современной экономической конъюнктуры глобального рынка сжиженного природного газа // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5, № 12 (108). С. 153–163.
7. Драпак К. А., Крылов Е. Г., Макаров А. М., Козловцева Н. В. Перспективы развития проектов по производству СПГ в России // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2021. № 8 (255). С. 65–68.

¹⁹ В России изобрели собственную технологию сжижения природного газа // НТВ Новости. URL: <https://www.ntv.ru/novosti/2786683/> (дата обращения: 31.08.2023).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

8. Ульченко М. В., Федосеев С. В. Тенденции развития мирового рынка сжиженного природного газа и перспективы реализации российских арктических проектов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 4 (78). С. 40–57.
9. Тихомиров А. В. Проблемы и перспективы управления СПГ-проектами России // Проблемы теории и практики управления. 2022. № 2. С. 116–127.
10. Кравченко М. П. Геополитика природного газа // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Серия: Общественные науки. 2015. № 2 (713). С. 69–77.
11. Бабич С. В., Булаева М. М. Российский сжиженный природный газ и российский трубопроводный газ на Европейском рынке: конкуренция или синергия // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11, № 6. С. 9.
12. Филимонова И. В., Проворная И. В., Немов В. Ю., Карташевич А. А. Мировой рынок СПГ: структурные особенности и прогноз развития // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2023. № 2 (134). С. 50–61.
13. Котов В. А. Развитие инфраструктуры СПГ в Германии: гонка со временем // Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. 2022. № 3. С. 83–94.
14. Жильцов С. С. Геополитическое соперничество России и США за европейский газовый рынок // Проблемы постсоветского пространства. 2022. Т. 9, № 1. С. 8–19.
15. Avraam, C., Chu, D., Siddiqui, S. Natural gas infrastructure development in North America under integrated markets // Energy Policy. 2020. Vol. 147. P. 111757.
16. Емельянов В. В. Современные тенденции развития мирового рынка СПГ // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 3. С. 112–121.
17. Беседина С. С. Влияние пандемии COVID-19 на формирование мирового рынка СПГ // Инновации и инвестиции. 2021. № 5. С. 277–280.
18. Маркелова Э. А. Энергетический фактор в экономическом развитии Катара: современные вызовы и перспективы // Экономика строительства. 2022. № 5. С. 4–11.
19. Телегина Е. А., Студеникина Л. А., Тыртышова Д. О. Трансформация газовых рынков: глобализация и конкуренция // Энергетическая политика. 2020. № 1 (143). С. 60–69.
20. González, A., Lagos, V. Do LPG prices react to the entry of natural gas? Implications for competition policy // Energy Policy. 2021. Vol. 152, № 111806.
21. Andreichyk, A., Tsvetkov, P. Study of the Relationship between Economic Growth and Greenhouse Gas Emissions of the Shanghai Cooperation Organization Countries on the Basis of the Environmental Kuznets Curve. Resources, 2023, 12, 80.
22. Бъядовский Д. А., Руденко А. Е., Мельников И. А. Анализ современного мирового и отечественного опыта в применении сжиженного природного газа как универсального энергоносителя XXI века // Перспективное развитие науки, техники и технологий. 2021. С. 49–54.
23. Цветков П. С., Федосеев С. В. Анализ специфики организации проектов малотоннажного производства СПГ // Записки Горного института. 2020. № 246. С. 678–686.
24. Bridge G., Bradshaw M. Making a Global Gas Market: Territoriality and Production Networks in Liquefied Natural Gas // J. Economic Geography. 2017. Vol. 93 (2). P. 215–240.
25. Hewitt T., Ryan C. What's Different about Floating LNG? A Legal and Commercial Perspective // J. Energy & Natural Resources Law. 2015. Vol. 28 (4). P. 503–532.
26. Фролова И. Ю. Китайский проект «Экономический пояс Шелкового пути»: развитие, проблемы, перспективы // Проблемы национальной стратегии. 2016. № 5 (38). С. 47–62.
27. Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Parameters of sustainable development: Case of arctic liquefied natural gas projects // Resources. 2021. Vol. 10 (1). pp. 1–27.
28. Сасаев Н. И. Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа как стратегический приоритет экономико-социального развития России // Управленческое консультирование. 2018. № 8 (116). С. 82–95.
29. Сасаев Н. И. Стратегические возможности развития малотоннажного производства сжиженного природного газа в России // Экономика промышленности. 2019. Т. 12, № 2. С. 136–146.
30. Yan L., Zhou Y., Golyanin A. Construction and analysis of LNG cold energy utilization system // Bulletin of Science and Practice. 2020. Т. 6, № 5. С. 267–275.
31. Юдин С. С., Череповицын А. Е. Партнерство государства и бизнеса для обеспечения экономической устойчивости сложных промышленных нефтегазовых систем в Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 2 (76). С. 7–18.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

32. Kozmenko, S., Saveliev, A., Teslya, A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, 302 (1), 012124.
33. Podolyanets L. A., Feldman A. L. Development of economical and geographical image of Eastern Siberia as a subject and an object of strategic investments in oil and gas complex // International journal of energy economics and policy. 2017. № 2 (7). P. 360–366.
34. Lazarev D. M. Reducing the hazardous effects of LNG using quantitative risk assessment // Asia-Pacific journal of marine science and education. 2023. Vol. 12, № 1. P. 50–61.
35. Щеголькова А. А., Евграфова Л. Е. Модернизация системы транспортировки арктического природного газа в стратегической перспективе // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 2 (53). С. 57–67.
36. Селин В. С., Ульченко М. В. Экономическая конъюнктура поставок арктического природного газа в Европу в условиях «украинского кризиса» // Вестник МГТУ. 2016. Т. 19, № 2. С. 512–520.
37. Ульченко М. В. Российский арктический газовый комплекс: основные проблемы и перспективы развития. Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2023. 103 с.

References

1. Agarkov S. A., Bogoyavlenskogo V. I., Koz'menko S. Yu., Masloboev V. A., Ul'chenko M. V. *Global'nye tendentsii osvoeniya energeticheskikh resursov rossiiskoi Arktiki. Chast' I. Tendentsii ekonomicheskogo razvitiya rossiiskoi Arktiki* [Global trends in the development of energy resources in the Russian Arctic. Part I. Economic development trends in the Russian Arctic]. Apatity, KSC RAS, 2019, 170 p. (In Russ.).
2. Gordeev D. Mezhtoplivnaya konkurenciya v elektrogeneratsii: ugol' ili gaz [Fuel competition in power generation: coal or gas]. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* [Economic development of Russia], 2016, vol. 23, no. 4, pp. 55–59. (In Russ.).
3. Li, J., Dong, X., Jiang, Q., Dong, K., Liu, G. Natural gas trade network of countries and regions along the belt and road: Where to go in the future? *Resources Policy*, 2021, vol. 71, no. 101981.
4. Tsvetkov P. S., Pritulyak D. M. Sravnitel'naya otsenka stoimosti transportirovki malotonnazhnogo szhizhennogo prirodnogo gaza i truboprovodnogo gaza [A comparative assessment of the cost of transportation of low-tonnage liquefied natural gas and pipeline gas]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka* [North and market: formation of economic order], 2018, no. 6 (62), pp. 30–43. (In Russ.).
5. Kondratov D. I. Mirovoi rynek gaza: sovremennye tendentsii i perspektivy razvitiya [The global gas market: current trends and development prospects]. *Vestnik Rossijskoi akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2022, vol. 92, no. 4, pp. 360–371. (In Russ.).
6. Shchegol'kova A. A. Osobennosti sovremennoi ekonomicheskoi kon'yunktury global'nogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza [Features of the modern global liquefied natural gas market]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], 2020, vol. 5, no. 12 (108), pp. 153–163. (In Russ.).
7. Drapak K. A., Krylov E. G., Makarov A. M., Kozlovtsseva N. V. Perspektivy razvitiya proektov po proizvodstvu SPG v Rossii [Prospects for the development of LNG production projects in Russia]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Volgograd State Technical University], 2021, no. 8 (255), pp. 65–68. (In Russ.).
8. Ulchenko M. V., Fedoseev S. V. Tendentsii razvitiya mirovogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza i perspektivy realizatsii rossiiskikh arkticheskikh proektov [Trends in the development of the global liquefied natural gas market and prospects for the implementation of Russian Arctic projects]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka* [The North and the market: the formation of an economic order], 2022, vol. 25, no. 4 (78), pp. 40–57. (In Russ.).
9. Tikhomirov A. V. Problemy i perspektivy upravleniya SPG-proektami Rossii [Problems and prospects of LNG project management in Russia]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya* [Problems of theory and practice of management], 2022, no. 2, pp. 116–127. (In Russ.).
10. Kravchenko M. P. Geopolitika prirodnogo gaza [The geopolitics of natural gas]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta, Seriya: Obshchestvennye nauki* [Bulletin of the Moscow State Linguistic University. Series: Social Sciences], 2015, no. 2 (713), pp. 69–77. (In Russ.).
11. Babich S. V., Bulaeva M. M. Rossiiskii szhizhennyi prirodnyi gaz i rossiiskii truboprovodnyi gaz na Evropeiskom rynke: konkurenciya ili sinerhiya [Russian liquefied natural gas and Russian pipeline gas on the European market: competition or synergy]. *Vestnik evraziiskoi nauki* [Bulletin of Eurasian Science], 2019, vol. 11, no. 6, p. 9. (In Russ.).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

12. Filimonova I. V., Provornaya I. V., Nemov V. Yu., Kartashevich A. A. Mirovoi rynek SPG: strukturnye osobennosti i prognoz razvitiya [The global LNG market: structural features and development forecast]. *Delovoi zhurnal Neftegaz.RU* [Neftegaz.RU business magazine], 2023, no. 2 (134), pp. 50–61. (In Russ.).
13. Kotov V. A. Razvitie infrastruktury SPG v Germanii: gonka so vremenem [Development of LNG infrastructure in Germany: a race against time]. *Nauchno-analiticheskii vestnik Instituta Evropy RAN* [Research and analysis bulletin of the Institute of Europe of the Russian Academy of Sciences], 2022, no. 3, pp. 83–94. (In Russ.).
14. Zhiltsov S. S. Geopoliticheskoe sopernichestvo Rossii i SShA za evropeiskii gazovyi rynek [Geopolitical rivalry between Russia and the United States for the European gas market]. *Problemy postsovetskogo prostranstva* [Problems of the post-Soviet space], 2022, vol. 9, no. 1, pp. 8–19. (In Russ.).
15. Avraam, C., Chu, D., Siddiqui, S. Natural gas infrastructure development in North America under integrated markets. *Energy Policy*, 2020, vol. 147, no. 111757.
16. Emel'yanov V. V. Sovremennye tendentsii razvitiya mirovogo rynka SPG [Modern trends in the development of the global LNG market]. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin], 2020, no. 3, pp. 112–121. (In Russ.).
17. Besedina S. S. Vliyanie pandemii COVID-19 na formirovanie mirovogo rynka SPG [The impact of the COVID-19 pandemic on the formation of the global LNG market]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments], 2021, no. 5, pp. 277–280. (In Russ.).
18. Markelova E. A. Energeticheskii faktor v ekonomicheskom razvitii Katara: sovremennye vyzovy i perspektivy [The energy factor in the economic development of Qatar: modern challenges and prospects]. *Ekonomika stroitel'stva* [Economics of construction], 2022, no. 5, pp. 4–11. (In Russ.).
19. Telegina E. A., Studenikina L. A., Tyrtysheva D. O. Transformatsiya gazovykh rynkov: globalizatsiya i konkurentsia. *Energeticheskaya politika* [Energy policy], 2020, no. 1 (143), pp. 60–69. (In Russ.).
20. González, A., Lagos, V. Do LPG prices react to the entry of natural gas? Implications for competition policy. *Energy Policy*, 2021, vol. 152, no. 111806.
21. Andreichyk, A., Tsvetkov, P. Study of the Relationship between Economic Growth and Greenhouse Gas Emissions of the Shanghai Cooperation Organization Countries on the Basis of the Environmental Kuznets Curve. *Resources*, 2023, 12, 80.
22. Byadovsky D. A., Rudenko A. E., Melnikov I. A. Analiz sovremennogo mirovogo i otechestvennogo opyta v primenении szhizhennogo prirodno go gaza kak universal'nogo energonositelya XXI veka [An analysis of international and domestic experience in the use of liquefied natural gas as a universal energy source of the 21st century]. *Perspektivnoe razvitie nauki, tekhniki i tekhnologii* [Long-term growth of science and technology], 2021, pp. 49–54. (In Russ.).
23. Tsvetkov P. S., Fedoseev S. V. Analiz spetsifiki organizatsii projektov malotonnazhnogo proizvodstva SPG [Analysis of project organization specifics in small-scale LNG production]. *Zapiski Gornogo instituta* [Journal of Mining Institute], 2020, no. 246, pp. 678–686. (In Russ.).
24. Bridge G., Bradshaw M. Making a Global Gas Market: Territoriality and Production Networks in Liquefied Natural Gas. *J. Economic Geography*, 2017, vol. 93 (2), pp. 215–240.
25. Hewitt T., Ryan C. What's Different about Floating LNG? A Legal and Commercial Perspective. *J. Energy & Natural Resources Law*, 2015, vol. 28 (4), pp. 503–532.
26. Frolova I. Yu. Kitaiskii proekt "Ekonomicheskii poyas Shelkovogo puti": razvitie, problemy, perspektivy [The Chinese project "The Economic belt of the Silk Road": development, problems, prospects]. *Problemy natsional'noi strategii* [Problems of the national strategy], 2016, no. 5 (38), pp. 47–62. (In Russ.).
27. Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Parameters of sustainable development: Case of arctic liquefied natural gas projects. *Resources*, 2021, vol. 10 (1), pp. 1–27.
28. Sasaev N. I. Razvitie krupnotonnazhnogo proizvodstva szhizhennogo prirodno go gaza kak strategicheskii prioritet ekonomiko-sotsial'nogo razvitiya Rossii [Development of large-capacity production of liquefied natural gas as a strategic priority of economic and social development of Russia]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Management consulting], 2018, no. 8 (116), pp. 82–95. (In Russ.).
29. Sasaev N. I. Strategicheskie vozmozhnosti razvitiya malotonnazhnogo proizvodstva szhizhennogo prirodno go gaza v Rossii [Strategic opportunities for the development of low-tonnage production of liquefied natural gas in Russia]. *Ekonomika promyshlennosti* [Industrial economics], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 136–146. (In Russ.).
30. Yan L., Zhou Y., Golyanin A. Construction and analysis of LNG cold energy utilization system. *Bulletin of Science and Practice*, 2020, vol. 6, no. 5, pp. 267–275.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

31. Judin S. S., Cherepovicy A. E. Partnerstvo gosudarstva i biznesa dlya obespecheniya ekonomicheskoi ustoichivosti slozhnykh promyshlennykh neftegazovykh sistem v Arktike [Partnership between government and business to ensure the economic sustainability of complex industrial oil and gas systems in the Arctic]. *Sever i rynek: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [The North and the market: the formation of an economic order], 2022, vol. 25, no. 2 (76), pp. 7–18. (In Russ.).
32. Kozmenko, S., Saveliev, A., Teslya, A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, 302 (1), 012124.
33. Podolyanets L. A., Feldman A. L. Development of economical and geographical image of Eastern Siberia as a subject and an object of strategic investments in oil and gas complex. *International journal of energy economics and policy*, 2017, no. 2 (7), pp. 360–366.
34. Lazarev D. M. Reducing the hazardous effects of LNG using quantitative risk assessment. *Asia-Pacific journal of marine science and education*, 2023, vol. 12, no. 1, pp. 50–61.
35. Shchegol'kova A. A., Evgrafova L. E. Modernizatsiya sistemy transportirovki arkticheskogo prirodnogo gaza v strategicheskoi perspektive [Modernization of the Arctic natural gas transportation system in the strategic perspective]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2017, no. 2 (53), pp. 57–67. (In Russ.).
36. Selin V. S., Ulchenko M. V. Ekonomicheskaya kon'yunktura postavok arkticheskogo prirodnogo gaza v Evropu v usloviyakh "ukrainskogo krizisa" [The economic situation with Arctic natural gas supplies to Europe in the conditions of the Ukrainian crisis]. *Vestnik MSTU* [Vestnik MSTU], 2016, vol. 19, no. 2, pp. 512–520. (In Russ.).
37. Ulchenko M. V. *Rossiiskii arkticheskii gazovyi kompleks: osnovnye problemy i perspektivy razvitiya* [The Russian Arctic gas sector: Key issues and development prospects]. Apatity, KSC RAS, 2023, 103 p. (In Russ.).

Об авторе:

М. В. Ульченко — канд. экон. наук, доц., ведущий научный сотрудник.

About the author:

M. V. Ulchenko — PhD (Economics), Associate Professor, Lead Researcher.

Статья поступила в редакцию 3 октября 2023 года.

Статья принята к публикации 24 октября 2023 года.

The article was submitted on October 3, 2023.

Accepted for publication on October 24, 2023.