

Роль сжиженного природного газа в мировом энергетическом балансе

Дзюба Анатолий Петрович,
Высшая школа экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»,
Россия, 454080 Челябинск, проспект Ленина, 76, ауд. 310

Статья посвящена исследованию доли и динамики потребления сжиженного природного газа в рамках мирового спроса на потребление сетевого природного газа и общего энергетического баланса. Автором проводится исследование роли потребления природного газа в рамках мировых континентов за период 1965-2019 годов, проводится анализ ограничений роста спроса на потребление газа в различных территориальных образованиях. Проводится анализ роста доли СПГ в рамках объемов мирового производства природного газа, выполняется анализ доли экспорта и импорта сетевого и сжиженного природного газа в рамках мировых континентов, с выявлением тенденции несинхронного развития рынков сетевого и сжиженного природного газа. Проводится анализ динамики экспорта и импорта ведущих мировых производителей и потребителей СПГ за последние 20 лет, с исследованием характеристик цен на отпускаемый СПГ на крупнейших терминалах. Автором делаются ряд ключевых выводов, в частности о значительных перспективах развития рынка СПГ в мировых масштабах, а также о дальнейшем перераспределении рынка СПГ среди ключевых стран-игроков мирового газового рынка.

Ключевые слова: сжиженный природный газ, энергетический баланс, сетевой природный газ, экспорт СПГ, мировое потребление СПГ, цены на СПГ, мировая энергетика, топливно-энергетический комплекс.

JEL коды: Q43, Q47, L95, O13, L52.

The role of liquefied natural gas in the global energy balance

Dzyuba Anatoly Petrovich,
Higher School of Economics and Management,
South Ural State University (NRU),
Russia, 454080 Chelyabinsk, Lenin Avenue, 76, room. 310

The article is devoted to the study of the share and dynamics of consumption of liquefied natural gas in the framework of the global demand for the consumption of networked natural gas and the general energy balance. The author studies the role of natural gas consumption within the world continents for the period 1965-2019, analyzes the limitations of the growth in demand for gas consumption in various territorial entities. The analysis of the growth of the share of LNG in the framework of the global production of natural gas is carried out, the analysis of the share of exports and imports of network and liquefied natural gas within the world continents is carried out, in identifying the trend of asynchronous development of the markets of network and liquefied natural gas. An analysis of the dynamics of exports and imports of the world's leading producers and consumers of LNG over the past 20 years is carried out, with a study of the characteristics of prices for supplied LNG at the largest terminals. The author draws a number of key conclusions, in

particular, on the significant prospects for the development of the LNG market on a global scale, as well as on the further redistribution of the LNG market among the key countries-players of the world gas market.

Key words: *liquefied natural gas, energy balance, network natural gas, LNG export, world LNG consumption, LNG prices, world energy, fuel and energy complex.*

Введение

Процесс мирового экономического развития напрямую связан с ростом спроса на потребление топливно-энергетических ресурсов. Потребление энергетических ресурсов обеспечивает работу оборудования промышленных предприятий, питает энергией двигатели грузовых поездов и вагонов метрополитена, обеспечивает освещением города и автомобильные дороги и снабжает теплом и электроэнергией жилые дома и районы. Развитие экономики любой страны мира синхронно сопровождается ростом спроса на потребление топливно-энергетических ресурсов. Одновременно, отсутствие возможностей увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов выступает ограничителем для экономического роста любого территориального образования. Таким образом, топливно-энергетические возможности любой экономики выступают в качестве драйвера для социально-экономического развития территориальных образований и практически любых отраслей экономики. На рис. 1 представлена диаграмма общего мирового производства энергии и доля потребления природного газа в структуре мирового энергетического баланса за период 1965-2019 гг., а также диаграмма доли газа в общей выработке мировых топливно-энергетических ресурсов.

Как следует из диаграмм рис. 1, в общей структуре потребляемых топливно-энергетических ресурсов в мире, ключевую долю занимает природный газ. Если в 1965 году доля потребления природного газа в мировом топливно-энергетическом балансе составляло 14,6%, то в 2019 г. данный показатель равен 24,2%. Рост доли потребления природного газа в мировом топливно-энергетическом балансе объясняется его сравнительно низкой стоимостью, высоким КПД сгорания, высокой экологичностью по сравнению с углем и

нефтепродуктами, а также возможностью транспортировки на большие расстояния по трубопроводам.

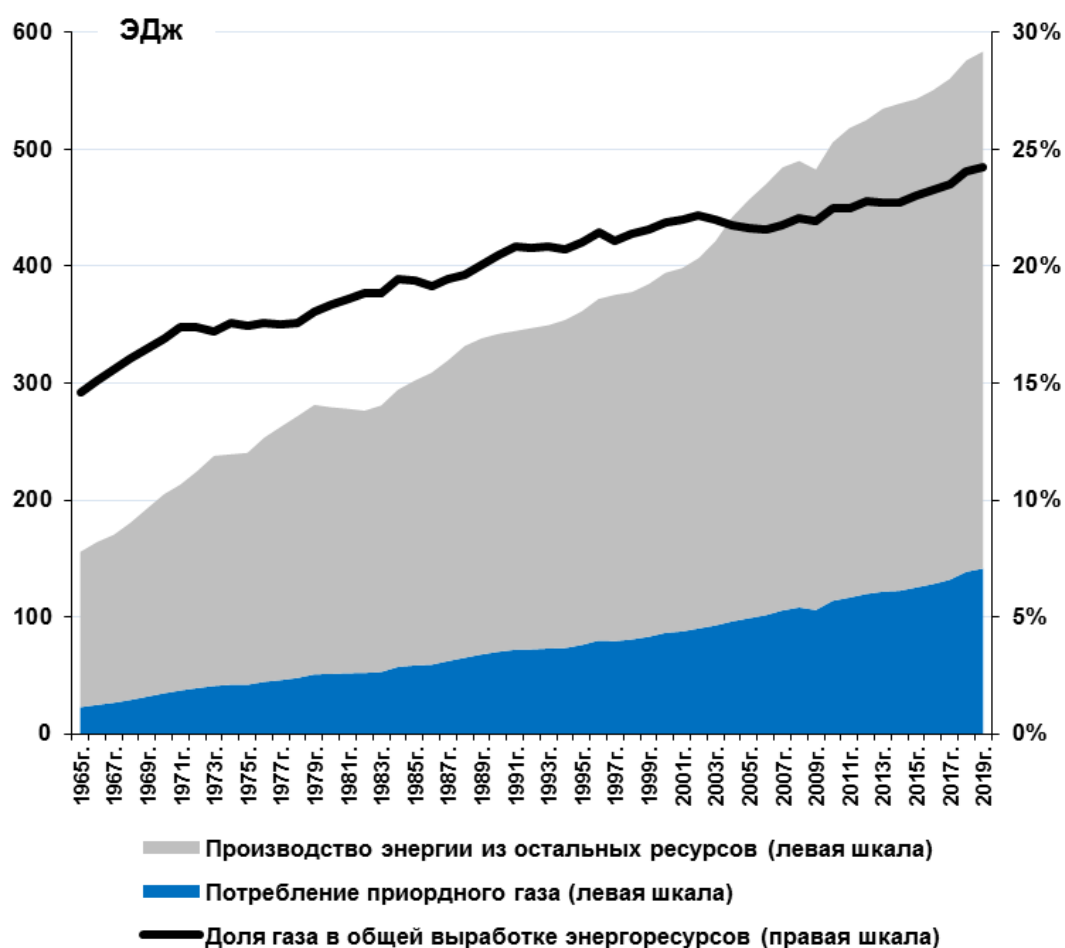


Рис. 1. Доля потребления природного газа в структуре мирового энергетического баланса за период 1965-2019 гг.

Источник: составлено автором по [11].

Fig. 1. The share of natural gas consumption in the structure of the world energy balance for the period 1965-2019.

Source: compiled by the author on [11].

Материалы и методы

На рис. 2 представлены диаграммы долей потребления природного газа в общей структуре потребления энергоресурсов в мировых континентах за период 1965-2019 гг. Как следует из диаграмм, за исследуемый период во всех мировых континентах за исключением Северной Америки наблюдается значительный

прирост спроса на потребление природного газа. Учитывая постепенное исчерпание мировых запасов нефти, а также низкую экологичность угля, в условиях общемирового роста спроса на потребление топливно-энергетических ресурсов спрос на потребление природного газа продолжит ежегодно увеличиваться.

Очевидный рост спроса на потребление природного газа в странах мира ограничивается рядом следующих факторов:

- наличие запасов природного газа не во всех мировых континентах и территориях, в которых существует спрос на топливно-энергетические ресурсы [1];
- ограничения разведанных запасов природного газа в действующих месторождениях;
- ограниченные возможности газовой инфраструктуры по отпуску природного газа потребителям [2];
- отсутствие заводов по производству природного газа рядом с месторождениями газа;
- отсутствие возможности хранения природного газа в требуемых объемах для обеспечения сезонной неравномерности спроса.

Действующие ограничения по поставкам природного газа в отдельные территории определили необходимость поиска решений, направленных на газоснабжение таких регионов. Ключевым решением для газоснабжения отдельных территориальных образований мира является применение технологии сжиженного природного газа (СПГ) [3]. СПГ представляет собой природный газ, искусственным способом приведенный в сжиженное состояние. Сжижение природного газа производится при температуре -160°C для целей удобства его хранения и транспортировки, что позволяет экспортировать СПГ на большие расстояния [4]. Учитывая сложность процессов сжижения газа, технологию СПГ в основном применяют при импорте газа.

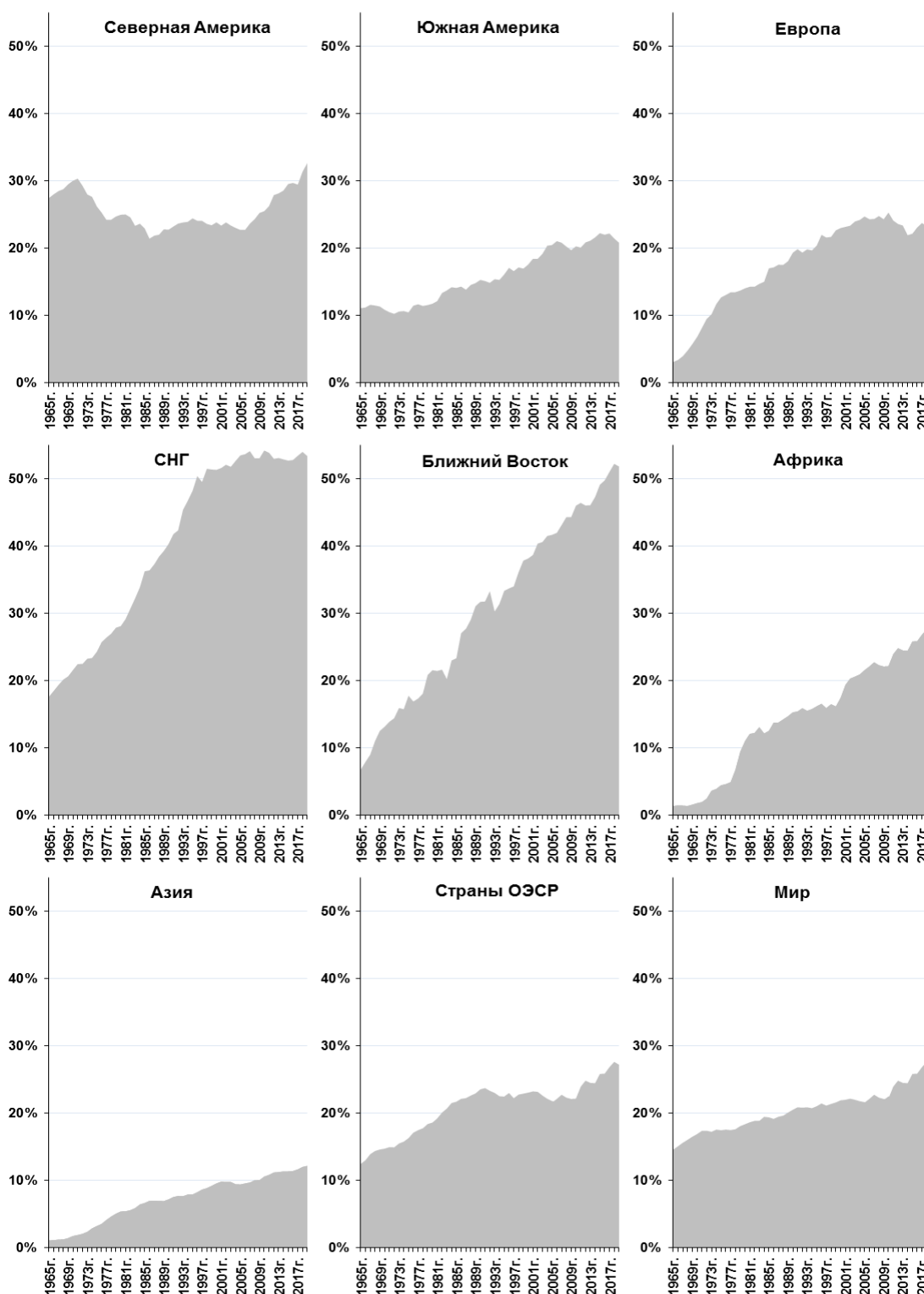


Рис. 2. Доля потребления природного газа в общей структуре потребления энергоресурсов в мировых континентах за период 1965-2019 гг. (расчет выполнен в эксаджоулях).

Источник: составлено автором по [10].

Fig. 2. The share of natural gas consumption in the total structure of energy consumption in the world continents for the period 1965-2019 (calculated in exjoules).

Source: compiled by the author on [10].

Для нужд внутреннего потребления газа в странах, добывающих газ, технология СПГ для газоснабжения крупных внутренних потребителей практически не используется. При сжижении природный газ сжимается приблизительно в 600 раз [5]. Чистый СПГ не горит, сам по себе не воспламеняется и не взрывается, что позволяет его транспортировать в значительных объемах. На открытом пространстве при нормальной температуре СПГ возвращается в газообразное состояние и быстро смешивается с воздухом. Транспортируется СПГ на специализированных морских судах — газовозах, оборудованных криоцистернами, а также на спецавтомобилях. Регазифицированный СПГ транспортируется конечным потребителям по трубопроводам [6].

На рис. 3 представлена диаграмма доли СПГ в общем объеме мирового производства природного газа за период 1970-2019 гг. Как следует из диаграммы, доля производства СПГ в общем объеме производства газа в мире составляет не более 12%, однако объем спроса на потребление СПГ получает ежегодный рост.

Результаты и обсуждение

На рис. 4 представлена диаграмма объемов мирового экспорта СПГ за период 2000-2019 гг. Как было сказано ранее, основная доля производимого СПГ реализуется на экспорт, поэтому представленный объем экспортируемого СПГ отражает общемировой объем производства СПГ.

За исследуемые 20 лет величина мирового объема производства СПГ увеличилась в 3,5 раза, с 140 млрд куб. м., до 485 млрд куб. м. Среднегодовой темп прироста выработки СПГ составил 7% ежегодно, что значительно опережает рост спроса на потребление сетевого природного газа, среднегодовой темп прироста которого в мире за аналогичный период составил 2%. Таким образом, СПГ является одним из перспективных видов топлива, который будет иметь массовое потребление в странах мира, испытывающих дефицит в трубопроводном природном газе в ближайшем будущем.

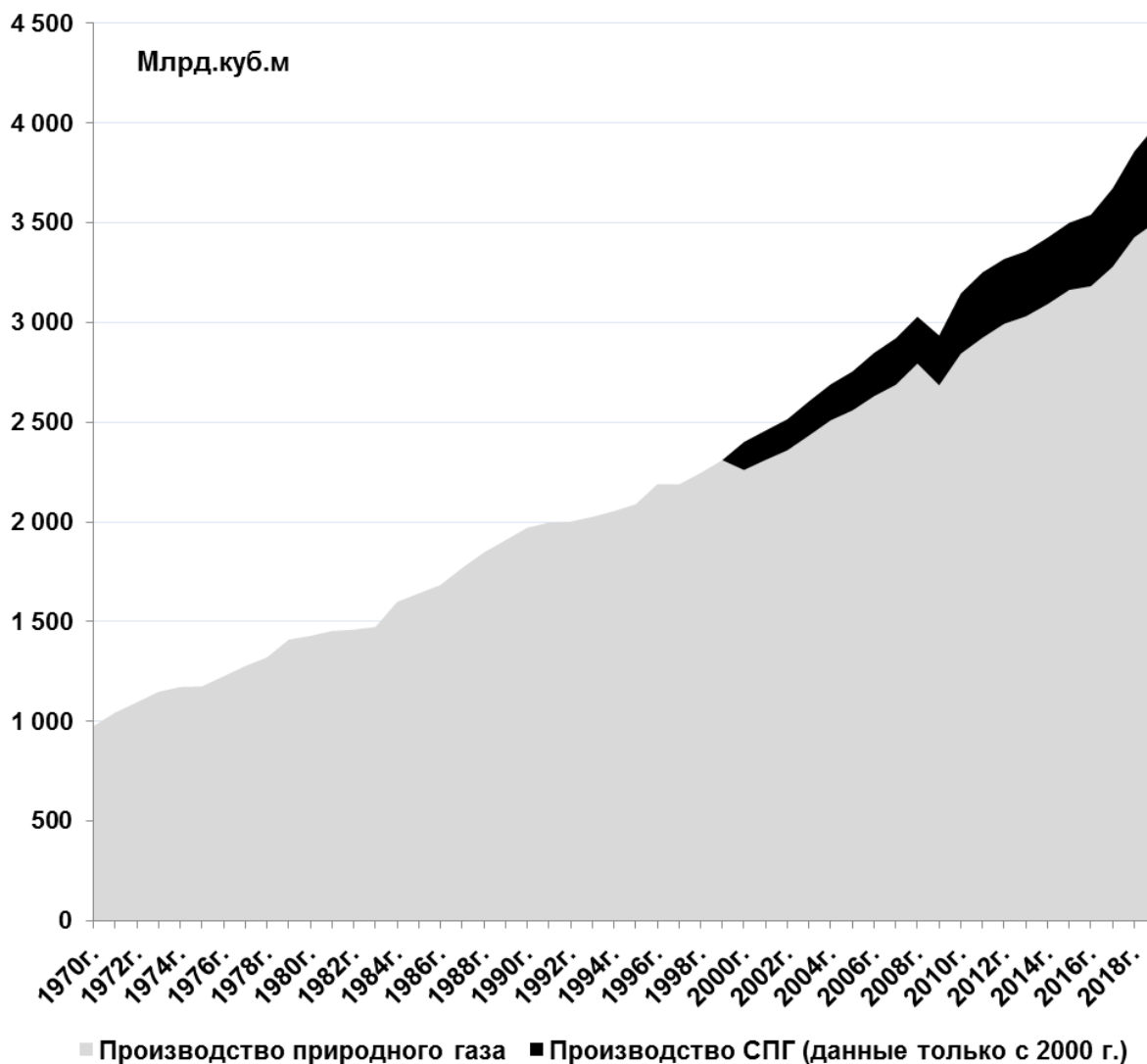


Рис. 3. Доля СПГ в общем объеме мирового производства природного газа за период 1970-2019 гг.

Источник: составлено автором по [10; 11].

Fig. 3. The share of LNG in the total volume of world natural gas production for the period 1970-2019.

Source: compiled by the author on [10; 11].

На рис. 5 представлена диаграмма долей мирового экспорта и импорта природного газа и СПГ в рамках мировых континентов в 2019 г. Как следует из диаграммы, если основными континентами, производящими сетевой природный газ, являются страны СНГ и Ближнего Востока, то основными континентами,

экспортирующими сжиженный природный газ, являются Ближний Восток, Океания и Африка [8]. При этом основными континентами, потребляющими сетевой и сжиженный природный газ, сохраняются страны Европы и Азии. Таким образом, в масштабах мировых энергетических рынков наблюдается перераспределение, выражающееся в отставании ключевых мировых производителей сетевого природного газа от современных трендов в области производства СПГ. Больше всего отставание в производстве СПГ наблюдается в странах СНГ, которые, по показателям производства СПГ существенно уступают Океании и Ближнему Востоку.

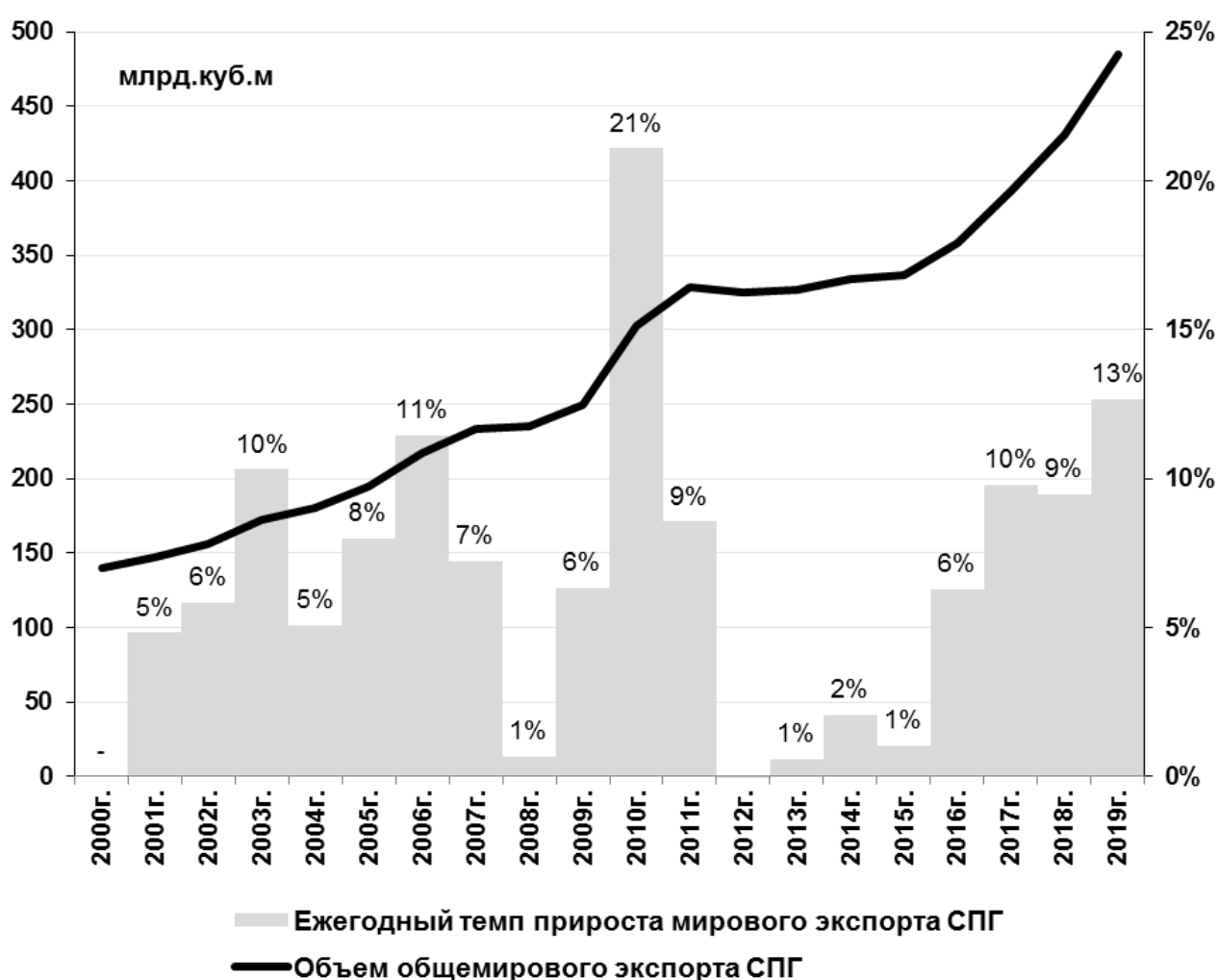


Рис. 4. Объем мирового экспорта СПГ за период 2000-2019 гг.

Источник: составлено авторами по [10; 11].

Fig. 4. Volume of world LNG exports for the period 2000-2019.

Source: compiled by the author on [10; 11].

На рисунках 6 и 7 представлены диаграммы ТОП-5 стран мира по объемам экспорта и импорта СПГ в 2019 г. Как следует из представленных диаграмм, в ведущих странах-экспортерах СПГ выявляется значительный рост объемов производства газа лишь в период последнего десятилетия, в период с 2010 по 2019 годы.

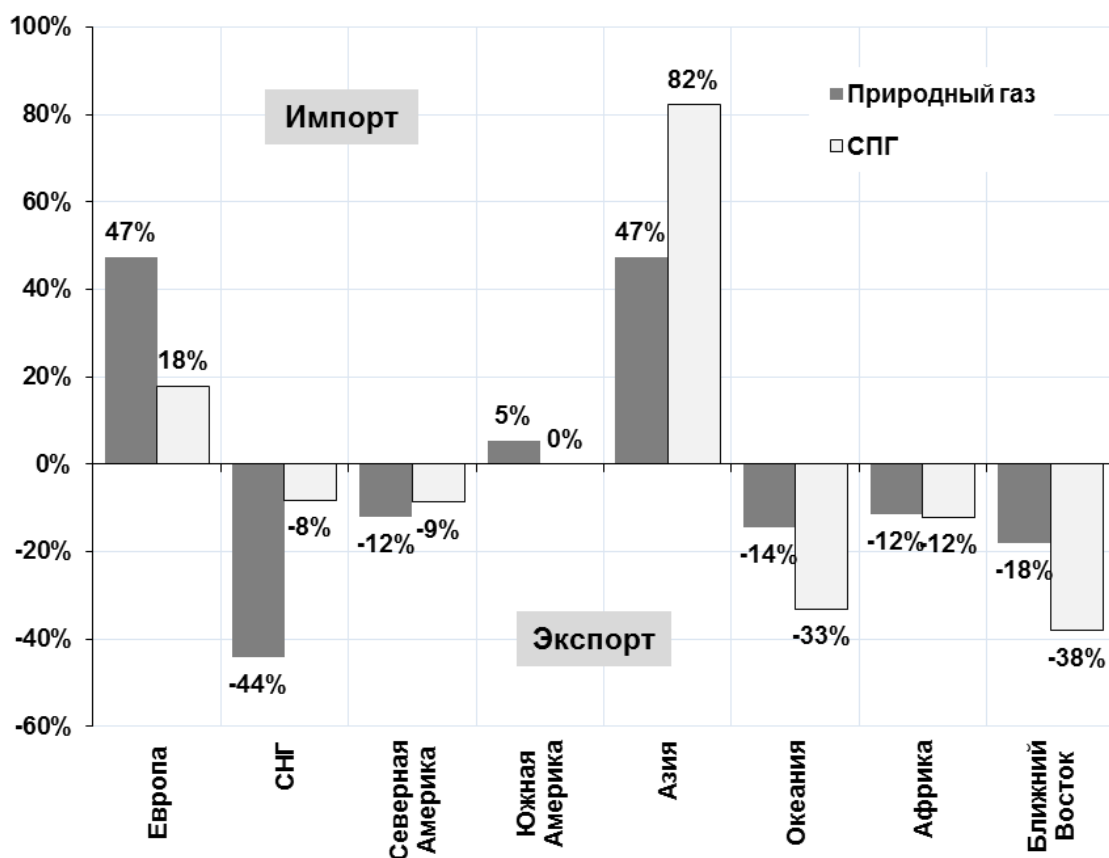


Рис. 5. Доли мирового экспорта и импорта природного газа и СПГ в рамках мировых континентов в 2019 г.

Источник: составлено автором по [7].

Fig. 5. Shares of world exports and imports of natural gas and LNG within the world continents in 2019.

Source: compiled by the authors on [7].

Указанное обстоятельство говорит о сравнительно молодом рынке производства СПГ в мире, который находится на этапе становления и развития. Анализ диаграммы ТОП-5 стран мира по объем импорта СПГ в 2019 г. позволяет

выявить, что в большинстве стран мира наблюдается рост спроса на потребление СПГ также в период с 2010 по 2019 гг. Это также подчеркивает функционирование рынка мирового спроса на потребление СПГ на этапе формирования и развития.

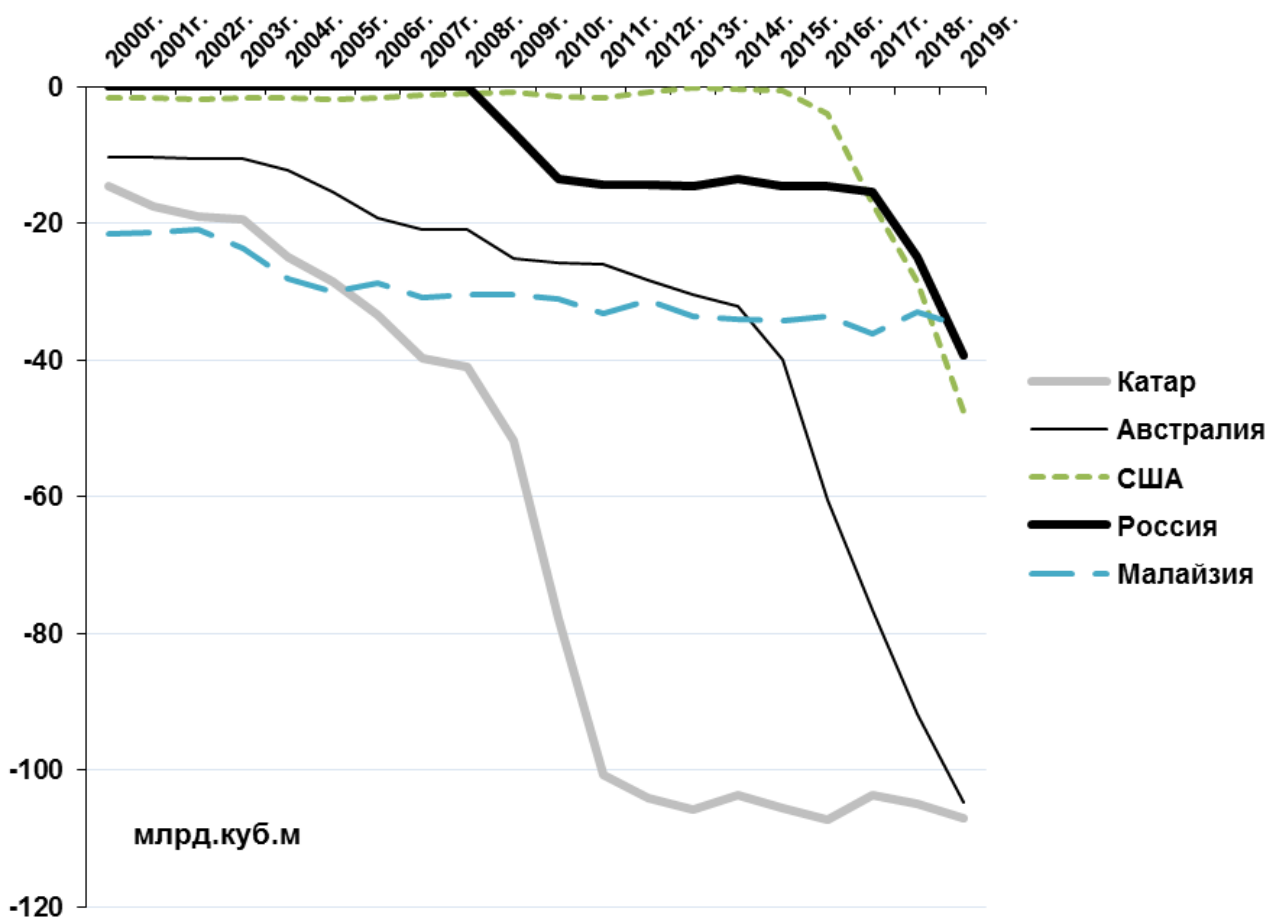


Рис. 6. ТОП-5 стран мира по объемам экспорта СПГ в 2019 г.

Источник: составлено автором по [9; 11].

Fig. 6. TOP-5 countries in the world in terms of LNG exports in 2019.

Source: compiled by the author on [9; 11].

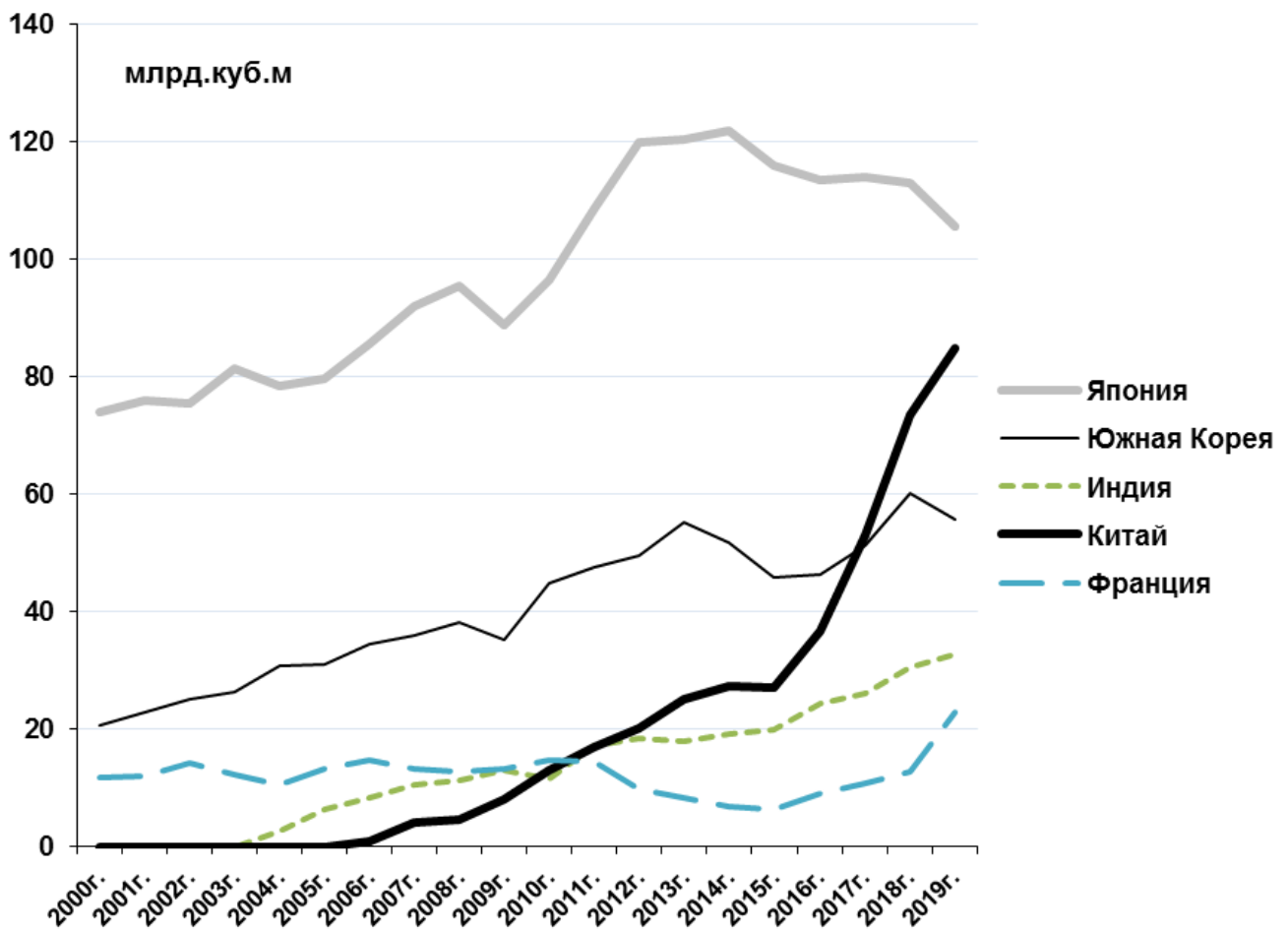


Рис. 7. ТОП-5 стран мира по объему импорта СПГ в 2019 г.

Источник: составлено авторами по [9; 11].

Fig. 7. Top-5 countries in the world in terms of LNG imports in 2019.

Source: compiled by the author on [9; 11].

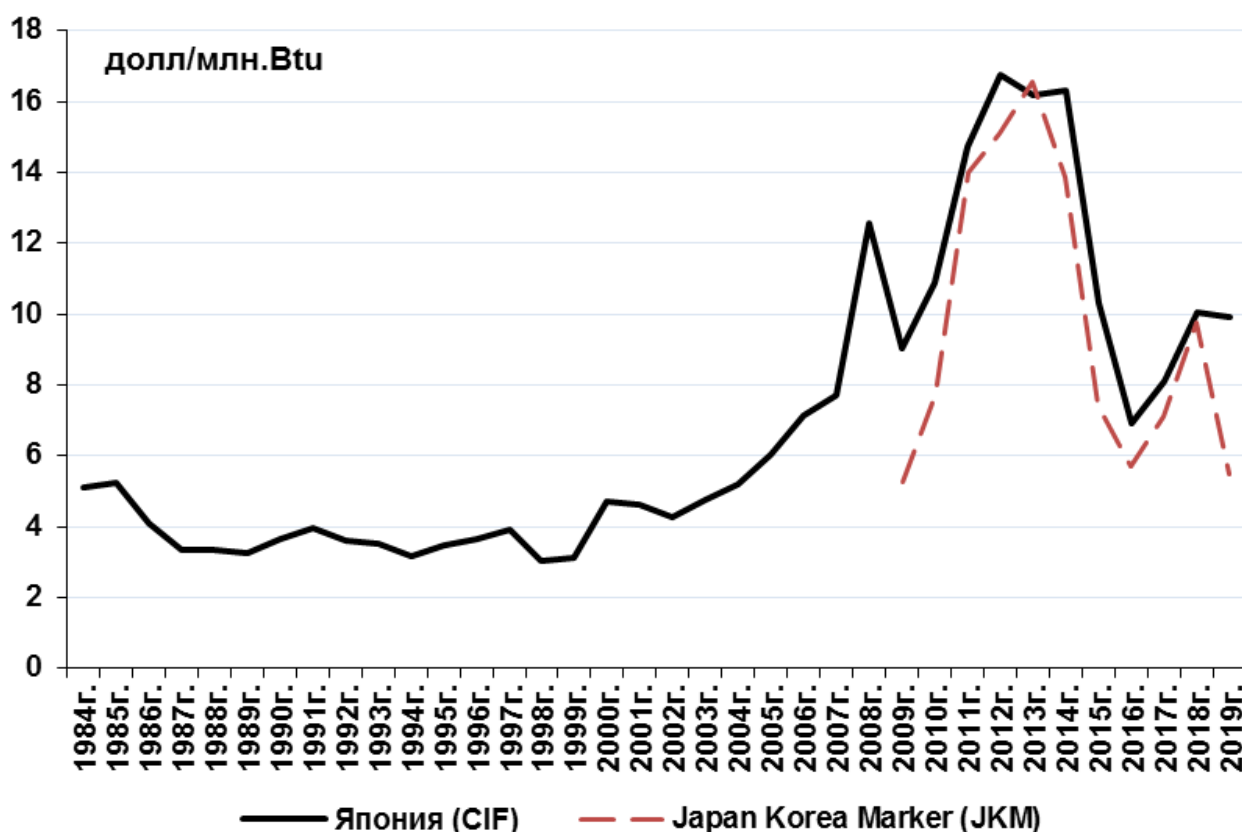


Рис. 8. Цены на отпуск СПГ в различных газовых терминалах за период 1984-2019 гг.

Источник: составлено автором по [9].

Fig. 8. Prices for LNG supply at various gas terminals for the period 1984-2019.

Source: compiled by the author on [9].

Учитывая то, что доля стран крупнейших производителей сетевого природного газа, таких как Россия, США, Иран, Канада и пр. в общем мировом экспорте СПГ является незначительной и только начинает расти, мировой рынок СПГ в ближайшем будущем будет развиваться и подлежать дальнейшему перераспределению.

Одним из существенных факторов, ограничивающих развитие деятельности по поставкам СПГ в страны мира, является стоимость отпускаемого газа. На рис. 8 представлена диаграмма цен на отпуск СПГ в различных газовых терминалах за период 1984-2019 гг. Как следует из диаграммы, в период роста спроса на потребление газа с 2008 г., цены на СПГ в

терминалах CIF и JKM существенно увеличились с 7 долл./млн Btu до 16,5 долл./млн Btu. После того, как объемы предложения СПГ в странах мира увеличились, в 2016 г. цены на отпускаемый СПГ снова снизились. Снижение цен на СПГ определяет дальнейшее увеличение спроса на потребление газа в мировых континентах, что определяет основу для создания новых производственных мощностей для дальнейшего увеличения предложения на мировом рынке СПГ.

Заключение

В качестве заключительных выводов по результатам проведенного исследования можно констатировать следующее.

1) Одним из ключевых топливно-энергетических ресурсов, потребляемых во всем мире, является природный газ, покрывающий 24,2% общего объема мирового топливного баланса. Преимущества потребления природного газа перед другими топливно-энергетическими ресурсами формируют растущий объем спроса на потребление природного газа на всех мировых континентах. При объективных преимуществах природного газа перед другими топливно-энергетическими ресурсами существуют факторы, ограничивающие рост потребления природного газа в мировых масштабах.

2) Ключевым решением для газоснабжения отдельных территориальных образований мира, характеризующихся существованием ограничений на транспортировку сетевого природного газа, является применение технологии сжиженного природного газа. Технологии СПГ позволяют транспортировать природный газ на большие расстояния посредством морского либо автомобильного транспорта, а также осуществлять длительное хранение. Технология СПГ имеет значительные перспективы применения во всем мире.

3) В масштабах мировых энергетических рынков наблюдается перераспределение, выражающееся в отставании ключевых мировых производителей сетевого природного газа от современных трендов в области производства СПГ. Больше всего отставание в производстве СПГ наблюдается в

странах СНГ, которые по показателям производства СПГ существенно уступают Океании и Ближнему Востоку.

4) В ведущих странах-экспортерах СПГ выявляется значительный рост объемов производства газа лишь в период последнего десятилетия, в период с 2010 по 2019 гг. Указанное обстоятельство говорит о сравнительно молодом рынке производства СПГ в мире, который находится на этапе становления и развития. Анализ диаграммы ТОП-5 стран мира по объему импорта СПГ в 2019 году позволяет выявить, что в большинстве стран мира наблюдается рост спроса на потребление СПГ также в период с 2010 по 2019 гг., что подчеркивает функционирование рынка мирового спроса на потребление СПГ на этапе формирования и развития.

5) Снижение цен на СПГ, начиная с 2016 г., на крупнейших мировых терминалах определяет дальнейшее увеличение спроса на потребление газа в мировых континентах, что определяет основу для создания новых производственных мощностей для дальнейшего увеличения предложения на мировом рынке СПГ.

Список литературы

1. Голубев Р.О. Влияние тенденций на рынке энергоресурсов на энергетику газозовов сжиженного природного газа // Техника. Технологии. Инженерия. – 2018. – № 1 (7). – С. 17-21.

2. Дорохина Е.Ю., П.П. Авхуцкая, В.Д. Барычева, Новикова Т.И. Производство сжиженного природного газа: текущая ситуация и перспективы развития // Научный альманах. – 2017. – № 10-1 (36). – С. 37-40.

3. Ковш А.В. Среднесрочная перспектива увеличения экспорта российского сжиженного природного газа в Республику Корея // Общество: политика, экономика, право. – 2017. – № 5. – С. 44-45.

4. Кондратенко С.Е. Перспективы применения сжиженного природного газа в качестве моторного топлива в России // Газовая промышленность. – 2017. – № 4 (751). – С. 76-82.

5. Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность: тенденции и прогнозы // РИА Рейтинг: аналитический бюллетень. – 2020. – №40. – 8 с.
6. Развитие конкуренции на газовых рынках. – М.: Аналитический центр при Правительстве РФ, 2016. – 32 с.
7. Follow-up study to the LNG and storage strategy // European Commission, 2017 [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/energy/studies/follow-study-lng-and-storage-strategy_en (дата обращения: 10.01.2021)
8. Global LNG Fundamentals // USAID, 2017 [Электронный ресурс]. URL: www.energy.gov/sites/prod/files/2017/10/f37/Global%20LNG%20Fundamentals_0.pdf (дата обращения: 10.01.2021)
9. Key world energy statistics 2020 IEA // Report of International Energy Agency [Электронный ресурс]. URL: <http://data.iea.org> (дата обращения: 10.01.2021)
10. LNG Supply Chains and the Development of LNG as a Shipping Fuel in Northern Europe // The Oxford Institute of Energy Studies. OIES PAPER. – NG 140. – 62 p.
11. Natural gas Information 2020 IEA // Report of International Energy Agency [Электронный ресурс]. URL: <http://data.iea.org> (дата обращения: 10.01.2021)

References

1. Golubev R.O. Vliyanie tendencij na rynke energoresursov na energetiku gazovozov szhizhennogo prirodno gaza [Impact of Energy Market Trends on Liquefied Natural Gas Industry]. Tekhnika. Tekhnologii. Inzheneriya, 2018, № 1 (7), pp. 17-21.
2. Dorohina E.Yu., Avhuckaya P.P., Barycheva V.D., Novikova T.I. Proizvodstvo szhizhennogo prirodno gaza: tekushchaya situaciya i perspektivy razvitiya [Liquefied natural gas production: current situation and development prospects]. Nauchnyj al'manah, 2017, № 10-1 (36), pp. 37-40.

3. Kovsh A.V. Srednesrochnaya perspektiva uvelicheniya eksporta rossijskogo szhizhennogo prirodnogo gaza v Respubliku Koreya [Prospects for the use of liquefied natural gas as motor fuel in Russia]. *Obshchestvo: politika, ekonomika, parvo*, 2017, № 5, pp. 44-45.
4. Kondratenko S.E. Perspektivy primeneniya szhizhennogo prirodnogo gaza v kachestve motornogo topliva v Rossii [Prospects for the use of liquefied natural gas as motor fuel in Russia]. *Gazovaya promyshlennost'*, 2017, № 4 (751), pp. 76-82.
5. Neftegazodobyvayushchaya i neftepererabatyvayushchaya promyshlennost': tendencii i prognozy [Oil and gas production and refining industry: trends and forecasts]. *RIA Rejting: analiticheskij byulleten'*, 2020, №40, 8 p.
6. Razvitie konkurencii na gazovyh rynkah [Development of competition in gas markets]. *Analiticheskij centr pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii*, 2016, 32 p.
7. Follow-up study to the LNG and storage strategy. European Commission, 2017. Available at: https://ec.europa.eu/energy/studies/follow-study-lng-and-storage-strategy_en (accessed: 10.01.2021)
8. Global LNG Fundamentals. USAID, 2017. Available at: www.energy.gov/sites/prod/files/2017/10/f37/Global%20LNG%20Fundamentals_0.pdf (accessed: 10.01.2021)
9. Key world energy statistics 2020 IEA. Report of International Energy Agency. Available at: <http://data.iea.org> (accessed: 10.01.2021)
10. LNG Supply Chains and the Development of LNG as a Shipping Fuel in Northern Europe. The Oxford Institute of Energy Studies. OIES PAPER, NG 140, 62 p.
11. Natural gas Information 2020 IEA // Report of International Energy Agency. Available at: <http://data.iea.org> (accessed: 10.01.2021)