

Научная статья
 УДК 339.977
 DOI 10.21209/2227-9294-2023-29-2-131-137

Перспективы развития мирового рынка морских перевозок сжиженного природного газа

Сергей Сергеевич Марченко

*Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
 г. Санкт-Петербург, Россия*
 march-serr@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2249-2715>

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 27.12.2022

Одобрена после рецензирования 15.05.2023

Принята к публикации 19.05.2023

Ключевые слова:

конкурентоспособность, инновация, сжиженный природный газ, газозовоз, эконометрическая модель, морской транспорт, мировой рынок, торговля, прогноз, линия тренда, перевозки

В данной статье исследуется значимость будущих перспектив развития морских перевозок природного газа, который является одним из основных источников энергетического сырья. Перевозки газа на морских судах целесообразны и экономически эффективны лишь в сжиженном виде, когда объём природного газа уменьшается более чем в 600 раз. Суда для перевозки сжиженного природного газа (СПГ или LNG) называются газозовами LNG. Цель исследования заключается в разработке новой математической модели, которая будет играть роль методологической основы построения прогнозов изменения мирового объёма морских перевозок СПГ. В ходе исследования применялись общенаучные методы системного анализа и синтеза, методы математической статистики. В статье представлены результаты исследования тенденций развития мирового рынка морских перевозок СПГ. По разработанному алгоритму произведён расчёт прогнозируемого мирового объёма морских перевозок СПГ на 2028 г., который составил 407 т, темп прироста которого по отношению к 2021 г. составит 9,4 %. В работе рассмотрены основные экспортеры и импортеры СПГ, а также выполнена оценка роста его востребованности после спада пандемии COVID-19. Проанализирована тенденция развития инновационных производственных мощностей по сжижению газа, а также состояние мирового флота LNG и динамика его увеличения. Выполнено исследование развития данного направления морских перевозок и проанализирована динамика увеличения объёма перевозимого СПГ за последние годы. Основным результатом проведённого исследования является построение эконометрической модели, выполняющей роль универсального алгоритма прогнозирования мирового объёма морских перевозок СПГ на ближайшую перспективу.

Prospects for the Development of the Global Market for Shipping Liquefied Natural Gas

Sergey S. Marchenko

St. Petersburg State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia
 march-serr@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2249-2715>

Information about the article

Received December 27, 2022

Approved after review
 May 15, 2023

Accepted for publication
 May 19, 2023

Keywords:

competitiveness, innovation, liquefied natural gas, gas carrier, econometric model, maritime transport, world market, trade, forecast, trend line, transportation

This article explores the significance of future prospects for the development of maritime transportation of natural gas, which is one of the main sources of energy raw materials. Transportation of gas on sea vessels is expedient and cost-effective only in liquefied form, when the volume of natural gas is reduced by more than 600 times. Liquefied natural gas (LNG or LNG) carriers are called LNG carriers. The purpose of the study is to develop a new mathematical model that will play the role of a methodological basis for forecasting changes in the global volume of LNG shipping. In the course of the study, general scientific methods of system analysis and synthesis, methods of mathematical statistics were used. The article presents the results of the study of trends in the global maritime LNG transportation market development. The author considers the main exporters and importers of LNG, as well as an assessment of the growth in its demand after the decline of the COVID-19 pandemic. The trend in the development of innovative gas liquefaction production capacities, as well as the state of the world LNG fleet and the dynamics of its increase, are analyzed. The development research of this area of maritime transportation has been carried out and the dynamics of the increase in the volume of transported LNG in recent years has been analyzed.

Введение. Морская транспортировка природного газа в сжиженном виде начала развиваться под влиянием трёх факторов: роста мирового потребления газа в районах с его дефицитом, в которые трудно доставить газ традиционным способом; изобретения инновационных технологий, позволяющих сжижать газ и относительная невысокая стоимость морских перевозок [11].

В целом система добычи и транспортировки газа с использованием судов LNG состоит из следующих последовательных этапов:

- добыча и очистка газа;
- транспортировка по трубопроводу до завода сжижения;
- сжижение и хранение в порту отгрузки;
- морская транспортировка;
- регазификация в порту назначения и транспортировка по трубопроводу до потребителя [9].

Важные события для мировых рынков СПГ происходили в 2021 г. (переход от условий избыточного предложения, сформировавшегося на фоне COVID-19, до растущего спроса, превышающего прирост предложения). В этом году наблюдалось почти полное изменение ценовых тенденций, когда спотовые цены на СПГ выросли до исторических максимумов.

Актуальность. Самым динамично развивающимся направлением морских перевозок является транспортировка СПГ. Объём его мировых перевозок в 1990 г. составил 74 млрд м³ [9], что составляет примерно 60 млн т СПГ, в 2004 г. – уже 169 млн т, а в 2021 г. составил 372,3 млн т¹.

Мировая торговля СПГ выросла на 4,5 % с 2020 по 2021 г., достигнув рекордного уровня в 372,3 млн т, что свидетельствует об увеличении импорта СПГ. Рост экспорта с 2020 по 2021 г. происходил в основном за счёт США, Египта и Алжира. Австралия экспортирует 77,8 млн т в год и сохраняет лидирующую позицию экспортера СПГ.

Азиатско-Тихоокеанский регион является крупнейшим импортером СПГ. Китай обогнал Японию в качестве основного импортера СПГ, увеличив свой чистый импорт с 68,9 млн т в 2020 г. до 79,3 млн т² в 2021 г. [11].

По состоянию на конец апреля 2022 г. в эксплуатации находилось 641³ судно СПГ, в том числе 45 FSRU и пять плавучих хранилищ (FSU). Мировой флот СПГ относительно молод из-за интенсивного роста морских перевозок СПГ за последние два десятилетия. Суда моложе 20 лет составляют 90 % действующего флота и имеют высокий уровень конкурентоспособности, при этом новые суда крупнее, более эффективны и с лучшими технико-эксплуатационными характеристиками. Только 13 действующих судов старше 30 лет, включая шесть, которые были преобразованы в FSRU или FSU.

Глобальные производственные мощности по сжижению газа имеют стремительный рост. Инновационные проекты по сжижению газа, которые введены в эксплуатацию в 2021 году: PFLNG Dua (1,5 млн т в год), Corpus Christi T3 (4,5 млн т в год) и «Ямал СПГ Т4» (0,9 млн т в год). В результате реализации новых проектов общие мировые мощности по сжижению газа достигли 459,9 млн т⁴ в год.

Объектом исследования является мировой рынок морских перевозок СПГ. **Предметом исследования** выступают особенности развития рынка морских перевозок СПГ. **Цель исследования** состоит в разработке математической модели, которая будет играть роль методологической основы построения прогнозов изменения мирового объёма морских перевозок СПГ.

Постановка задачи. С целью своевременного обеспечения российских потребностей в современных газозах LNG и экономически эффективного управления его составом необходимо формирование методологического инструментария прогнозирования тренда развития мирового объёма морских перевозок СПГ.

Фундаментальную основу разрабатываемой методологической базы может представлять собой экономико-математическая модель прогнозирования мирового объёма перевозок СПГ.

Для выполнения указанной цели целесообразно выполнить исследование развития мирового рынка морских перевозок СПГ за последние годы, а также выполнить экономическое обоснование основных тенденций их развития.

Методология и методы исследования. В ходе исследования применялись об-

¹ World LNG Report, 2022. – Текст: электронный // International Gas Union (IGU). – URL: <https://www.igu.org/resources/igu-world-lng-report-2022> (дата обращения: 27.02.2023).

² Там же.

³ Там же.

⁴ Там же.

сценарные методы системного анализа и синтеза, методы математической статистики.

Разработанность темы. Анализ содержания и результатов различных научных работ [1–19], посвящённых исследованиям повышения востребованности СПГ, проектам по строительству соответствующей инфраструктуры, а также анализу тенденций развития морских перевозок позволяет сделать вывод, что авторы рассматривают вопросы транспортировки СПГ с различных точек зрения, однако не существует единой методологической базы, позволяющей прогнозировать объёмы перевозок СПГ морским транспортом.

Результаты исследования. Как видно из представленной в табл. 1 статистической информации за период 1994–2021 гг.¹ [9], составленной автором из различных источников, мировой объём морских перевозок СПГ увеличился за более четверти века почти в 4 раза, достигнув 372,3 млн т.

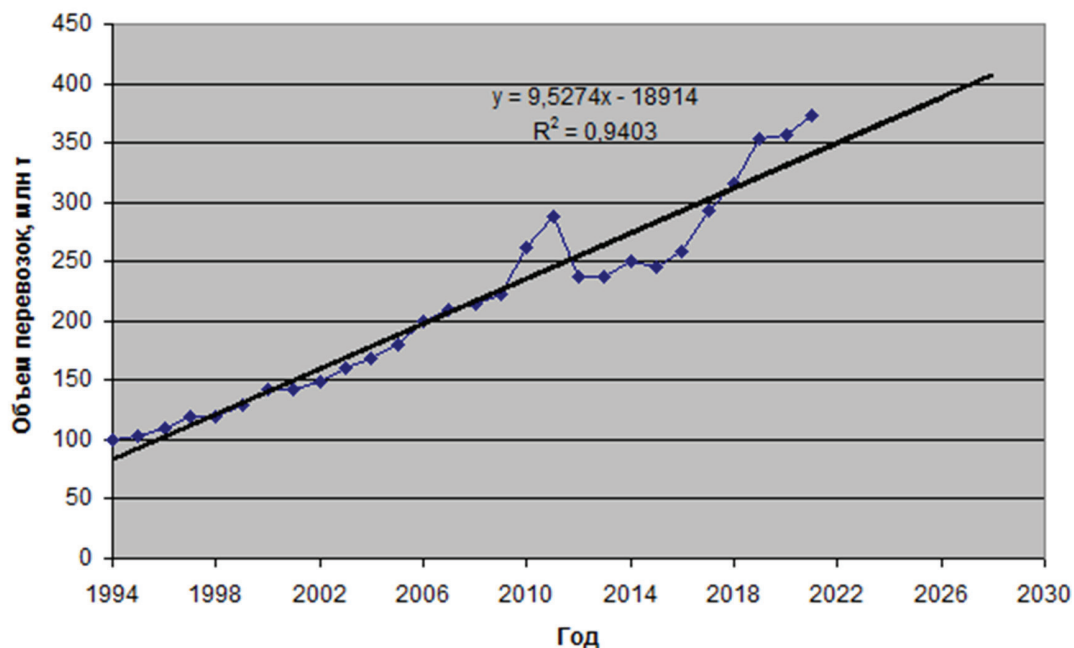
Перевозки морским транспортом СПГ, за последние 27 лет имеют тенденцию устойчивого роста, среднегодовой рост которых за период 1994–2021 гг. составил 5,2 %, что отражено на рисунке. За период 2008–2021 гг. данный расчётный показатель составил 4,5 %.

Таблица 1 / Table 1

Изменение мирового объёма морских перевозок СПГ / Change in global LNG shipping volume¹

Год / Year	Объём перевозок, млн т / Transportation volume, million tons	Темп прироста к предыдущему году, % / Growth rate compared to the previous year, %
1994	99	-
1995	103	4,04
1996	110	6,80
1997	120	9,09
1998	120	0,00
1999	130	8,33
2000	142	9,23
2001	143	0,70
2002	149	4,20
2003	161	8,05
2004	169	4,97
2005	180	6,51
2006	200	11,11
2007	210	5,00
2008	215	2,38
2009	222	3,26
2010	262	18,02
2011	288	9,92
2012	237,7	-17,47
2013	236,8	-0,38
2014	250	5,57
2015	244,8	-2,08
2016	258	5,39
2017	293,1	13,60
2018	316,5	7,98
2019	354	11,85
2020	356,1	0,59
2021	372,3	4,55
Среднегодовой темп прироста за 1994–2021 / The average annual growth rate for 1994–2021		5,2
Среднегодовой темп прироста за 2008–2021 / The average annual growth rate for 2008–2021.		4,5

¹ Составлено автором по данным: Тесленко Т. А., Биндер В. Н. Судостроение и судоходство (Статистика, экономика, цены). – СПб.: НИИ им. акад. А. Н. Крылова, 2014. – 225 с.; Review of Maritime Transport, 2018–2020. – Текст: электронный // UNCTAD/RMT/2018-2020. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf (дата обращения: 21.12.2023); World LNG Report, 2019-2022. – Текст: электронный // International Gas Union (IGU). – URL: <https://www.igu.org/resources/igu-world-lng-report-2022> (дата обращения: 21.12.2022).



Линии тренда развития мирового объема морских перевозок СПГ до 2028 г. / Trends in the development of global LNG shipment volumes until 2028

В результате проведенного исследования сформирована эконометрическая модель (рисунок), описывающая связь изменения мирового объема морских перевозок СПГ с временным периодом их осуществления

$$y = 9,5274x - 18914, \quad (1)$$

где y – объем морских перевозок СПГ, млн т;
 x – год осуществления перевозок.

Рассчитан линейный коэффициент корреляции R , который составил 0,97 для исследуемых статистических данных.

С точки зрения реального потенциала практической полезности и применения разработанной эконометрической модели предприятиями судостроительной и судоходной отрасли целесообразно оценить её адекватность и точность в формировании прогнозных значений объемов перевозок СПГ с помощью t -критерия Стьюдента.

Расчётные значения t – критерия составили 4967,8 и 20,21 для параметров эконометрической модели и превосходят нормативное значение 2,0484 для 5 % уровня значимости, из чего можно сделать вывод о практической значимости параметров.

Проверка адекватности построенной эконометрической модели дополнена результатами корреляционного анализа (табл. 2). На основании соотношений Чэддока установлено, что корреляционная связь между переменными весьма высокая.

Совпадение значений теоретического корреляционного отношения η и линейного коэффициента корреляции R доказывает, что связь между объемом морских грузовых перевозок и годом их осуществления прямолинейна.

Таблица 2 / Table 2

Оценка значимости коэффициента корреляции r /
 Assessment of the significance of the correlation coefficient r

R	R^2	η	n	$t_{\text{расч}}$	$t_{\text{табл}}$ ($\alpha = 0,05$)
0,97	0,94	0,97	28	20,23	2,0484

Для оценки значимости коэффициента корреляции R рассчитан t -критерий Стьюдента (табл. 2).

Определённые значения $t_{\text{расч}}$ больше нормативных значений t -критерия, что говорит о значимости коэффициента корреляции и существенности связи, что подтверждает адекватность и возможность практического прогнозирования объемов перевозок навалочных грузов с помощью построенной математической модели.

Выводы. Мировая торговля СПГ выросла на 4,5 % с 2020 по 2021 г., достигнув исторического максимума в 372,3 млн т. Стремительное восстановление после пандемии COVID-19 привело к резкому увеличению им-

порта СПГ, даже несмотря на то, что годовой темп роста в 4,5 % по-прежнему отдалён от уровня до начала пандемии в 13,0 %.

Российская Федерация является одним из основных производителей и экспортеров СПГ, что определяет значимость и актуальность проблемы построения трендов развития рынка СПГ для отечественных компаний. Взаимосвязана с ней задача определения потребности в современных конкурентоспособных газовозах LNG, обеспечивающих инновационную технологию транспортировки СПГ морским транспортом.

В данных исследованиях сформирован базисный инструментарий построения прогнозов по изменению объёма перевозок СПГ газовозами, позволяющий отечественным промышленным и транспортным компаниям принимать своевременные управленческие решения по оптимизации своей хозяйственной деятельности.

Для решения поставленной задачи сформирована совокупность статистической информации, по данным которой проведено исследование изменений мирового объёма морских перевозок СПГ, среднегодовой темп прироста которого составляет 5,2 %.

Основным результатом проведённого исследования является построение эконометрической модели, выполняющей роль универсального алгоритма прогнозирования мирового объёма морских перевозок СПГ на ближайшую перспективу.

Отметим, что с точки зрения адекватности построенной эконометрической модели,

она может быть применима для формирования прогнозных значений объёмов перевозок СПГ с целью последующего анализа с учётом определённых уточнений.

Данная модель построена на основе статистических данных о перевозках СПГ с 1994 по 2021 г., собранных автором самостоятельно. В эти годы происходили разного рода кризисы, которые имели значительное влияние на судоходную отрасль, например, кризис в 1998 г. в странах Юго-Восточной Азии и мировой финансовый кризис 2008 г. Таким образом, построенная модель отчасти учитывает возможность возникновения мировых кризисов и снижения объёмов морских перевозок.

Однако, целесообразно методом экспертных оценок корректировать прогнозные значения объёмов морских перевозок СПГ с учетом геополитических рисков, которые могут привести мировую экономику в состояние рецессии.

По разработанному алгоритму произведён расчёт прогнозируемого мирового объёма морских перевозок СПГ на 2028 г., который составил 407 т, темп прироста которого по отношению к 2021 г. составит 9,4 %.

Таким образом, возможно продолжится возрастание потребности у российских компаний в использовании отечественного конкурентоспособного инновационного флота газовозов LNG, пополнение которого на данный момент времени имеет ряд трудностей из-за отказа в сотрудничестве южнокорейских и французских компаний российским судостроительным предприятиям.

Список литературы

1. Арсентьева Я. И. Обеспечение транспортной безопасности при перевозке СПГ на водном транспорте // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования: сб. статей IV Всерос. науч.-практ. конф. (Казань, 23–24 июня 2022 г.) / под ред. И. Р. Салахова. Казань: Казан. филиал Волжского гос. ун-та водного транспорта, 2022. С. 4–11. EDN KVAMZT.
2. Бикмасов Р. Г. Изучение перспектив развития системы морской перевозки сжиженного природного газа в России // Зажги свою звезду: сб. науч. ст. молодых учёных, посвященный Дню российской науки / науч. ред. В. В. Пучкова: в 3 ч. М.: Перо, 2021. Ч. 3. С. 104–107. EDN CYQVZL.
3. Богданова А. М. Перспективы развития рынков СПГ / А. М. Богданова // Проблемы и перспективы развития России: молодёжный взгляд в будущее: сб. науч. ст. IV Всерос. науч. конф. (Курск, 14–15 октября 2021 г.). Курск: Юго-Запад. гос. ун-т, 2021. С. 311–313. EDN DVHHE.
4. Воробьева Е. Г. СПГ-танкеры // Colloquium-Journal. 2019. № 13–2. С. 20–23. EDN AVSFKM.
5. Гладкова А. М. Перевозки СПГ судами-газовозами // Дни науки: материалы межвуз. науч.-техн. конф. студентов и курсантов (Калининград, 12–25 октября 2020 г.). Калининград: Калининград. гос. технический ун-т, 2021. С. 263–266. EDN VVYCGY.
6. Григорьев М. Динамика грузовых перевозок в 2014–2020 гг. и итоги 2020 г. // Арктические ведомости. 2021. № 1. С. 102–110. EDN ARZYCT.
7. Иванов Л. В., Анохин А. В. История развития морского транспорта сжиженного природного газа // Актуальные вопросы энергетики: материалы VII Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящённой профессиональному празднику «День энергетика» (Благовещенск, 19 декабря 2019 г.) / отв. ред. О. А. Пустовая. Благовещенск: Дальневост. гос. аграрный ун-т, 2020. С. 90–94. EDN RPWBTQ.

8. Ко Ч. Рынок СПГ в Северо-Восточной Азии и приоритетные меры по увеличению экспорта российского СПГ // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 9. С. 33–43. EDN QUKHLD.
9. Логачев С. И., Чугунов В. В., Горин Е. А. Мировое судостроение: современное состояние и перспективы развития. 2-е изд., доп. и перераб. СПб.: Мор Вест, 2009. 544 с.
10. Марченко С. С. Мамедова Л. Э., Гоголюхина М. Е. Исследование перспектив развития грузовых морских перевозок // Modern Economy Success. 2021. № 5. С. 171–177. EDN GNWWLO.
11. Михеева Е. А., Костенко Н. И. Тенденции развития морских перевозок сжиженного природного газа // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2018. № 3. С. 19–21.
12. Момот В. Перевозки СПГ на дальние и средние расстояния: проблемы и решения // Рыбная сфера. 2016. № 1. С. 26–27. EDN YZLOBT.
13. Пономаренко И. А. Пространственные особенности танкерных морских перевозок в Арктической зоне России // Успехи современного естествознания. 2022. № 8. С. 59–64. DOI 10.17513/use.37869. EDN FODLZG.
14. Татаренко В. И., Робинсон Б. В., Ляпина О. П., Усикова О. В. Российские СПГ-проекты: история, современность, перспективы // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2018. Т. 1, № 3. С. 61–74. EDN YAHPEL.
15. Ульченко М. В. Анализ тенденций рынка СПГ и перспектив реализации российских арктических СПГ-проектов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 1. С. 82–97. DOI: 10.37614/2220-8042-2021.71.007. EDN HQFJQD.
16. Холотов К. В., Соколова О. В. Экспорт сжиженного природного газа из России путем использования Северного морского пути // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 10. С. 18–27. DOI: 10.24411/2072-8042-2020-10098. EDN HBLEAD.
17. Шмулевич М. И. Сжиженный природный газ и транспортная структура Арктики // Академик Владимир Николаевич Образцов – основоположник транспортной науки: труды междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 125-летию университета (Москва, 22 октября 2021 г.). М.: Рос. ун-т транспорта, 2021. С. 440–448. DOI 10.47581/2022/Obrazcov.58. EDN WDPYBE.
18. Chiroșcă A. M., Rusu L. Sea state characteristics and the maritime traffic in the European seas // 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020 (Albena, 18–24 August, 2020). Sofia: СТЕФ92, 2020. P. 863–870. DOI: 10.5593/sgem2020/3.1/s15.111.
19. Steblyanskaya A. N., Wang Zh., Razmanova S. V. Russian Arctic LNG: new trends and opportunities // Resources of the European North. Exploration technologies and economics. 2018. No. 1. P. 19–25. EDN NLICNN.

References

1. Arsentieva Ya. I. Ensuring transport safety during LNG transportation by water transport. Actual problems and prospects of development of the system of sectoral transport education. Collected articles, IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Kazan, June 23–24, 2022. Edited by I. R. Salakhov. Kazan: Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 2022. (In Rus.).
2. Bikmasov R. G. Studying the prospects for the development of the system of sea transportation of liquefied natural gas in Russia. Light your star. Collected scientific articles of young scientists dedicated to the Day of Russian Science. Scientific ed. by V. V. Puchkov. Moscow: Pero, 2021. EDN CYQVZL. EDN CYQVZL. (In Rus.).
3. Bogdanova A. M. Prospects for the development of LNG markets / A. M. Bogdanova. Problems and prospects for the development of Russia: a youth look into the future. Collected scientific articles, IV All-Russian Scientific Conference. Kursk, October 14–15, 2021. Kursk: South-West. state University, 2021. EDN DVHHVE. (In Rus.).
4. Vorobyeva E. G. LNG tankers. Colloquium-Journal, no. 13–2, pp. 20–23, 2019. EDN AVSFKM. (In Rus.).
5. Gladkova A. M. LNG transportation by gas carriers. Days of science: materials of inter-university. Sci.-tech. conf. of students and cadets. Kaliningrad, October 12–25, 2020. Kaliningrad: Kaliningrad State Technical University, 2021. EDN VVYCGY. (In Rus.).
6. Grigoriev M. Dynamics of cargo transportation in 2014–2020 and the results of 2020. Arctic Vedomosti, no. 1, pp. 102–110, 2021. (In Rus.).
7. Ivanov L. V., Anokhin A. V. The history of the development of marine transport of liquefied natural gas. Topical issues of energy. Materials of the VII All-Russian Scientific conference with international participation dedicated to the professional holiday “Power Engineering Day”. Blagoveshchensk, December 19, 2019, Ed. by O. A. Pustovaya. Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2020. EDN RPWBQT. (In Rus.).
8. Ko Ch. LNG market in Northeast Asia and priority measures to increase the export of Russian LNG. Russian Foreign Economic Bulletin, no. 9, pp. 33–43, 2019. EDN QUKHLD. (In Rus.).
9. Logachev S. I., Chugunov V. V., Gorin E. A. World shipbuilding: current state and prospects of development. 2nd ed., additional and revised. Saint Petersburg: Mor West, 2009. (In Rus.).

10. Marchenko, S. S. Mammadova L. E., Gogolyukhina M. E. Research of prospects for the development of cargo sea transportation. *Modern Economy Success*, no. 5, pp. 171–177, 2021. EDN GNWWLO. (In Rus.).
11. Mikheeva E. A., Kostenko N. I. Trends in the development of sea transportation of liquefied natural gas. *Transport of the Asia-Pacific region*, no. 3, pp. 19–21, 2018. (In Rus.).
12. Momot V. LNG transportation over long and medium distances: problems and solutions. *Fish sphere*, no. 1, pp. 26–27, 2016. EDN YZLOBT. (In Rus.).
13. Ponomarenko I. A. Spatial features of tanker sea transportation in the Arctic zone of Russia. *Successes of modern natural science*, no. 8, pp. 59–64, 2022. DOI: 10.17513/use.37869. EDN FODLZG. (In Rus.).
14. Tatarenko V. I., Robinson B. V., Lyapina O. P., Usikova O. V. Russian LNG projects: history, modernity, prospects. *Interexpo Geo-Siberia*, vol. 1, no. 3, pp. 61–74, 2018. EDN YAHPEL. (In Rus.).
15. Ulchenko M. V. Analysis of LNG market trends and prospects for the implementation of Russian Arctic LNG projects. *North and market: formation of economic order*, no. 1, pp. 82–97, 2021. EDN HQFJQD. (In Rus.).
16. Kholopov K. V., Sokolova O. V. Export of liquefied natural gas from Russia by using the Northern Sea Route. *Russian Foreign Economic Bulletin*, no. 10, pp. 18–27, 2020. EDN HBLEAD. (In Rus.).
17. Shmulevich M. I. Liquefied natural gas and the transport structure of the Arctic. Academician Vladimir Nikolaevich Obraztsov – the founder of transport science. *Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 125th anniversary of the University. Moscow, October 22, 2021. Moscow: Russian University of Transport, 2021. EDN WDPYBE. (In Rus.).*
18. Chiroșcă, A. M., Rusu L. Sea state characteristics and the maritime traffic in the European seas. *20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Albena, 18–24 August 2020. Sofia: СТЕФ92, 2020. P. 863–870. DOI: 10.5593/sgem2020/3.1/s15.111. (In Eng.).*
19. Steblyanskaya, A. N., Wang Zh., Razmanova S. V. Russian Arctic LNG: new trends and opportunities. *Resources of the European North. Exploration technologies and economics*, no. 1, pp. 19–25, 2018. EDN NLICNN. (In Eng.).

Информация об авторе

Марченко Сергей Сергеевич, канд. экон. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, г. Санкт-Петербург, Россия; march-serr@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2249-2715>. Область научных интересов: экономика судостроительной промышленности, модернизация судов.

Information about the author

Marchenko Sergey S., candidate of economic sciences, associate professor, State Marine Technical University, Saint Petersburg, Russia; march-serr@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2249-2715>. Research interests: economics of shipbuilding industry, modernization of vessels.

Для цитирования

Марченко С. С. Перспективы развития морских перевозок сжиженного природного газа // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 2. С. 131–137. DOI: 10.21209/2227-9294-2023-29-2-131-137.

For citation

Marchenko S. S. Prospects for the development of maritime transportation of liquefied gas // *Transbaikal State University Journal*. 2023. Vol. 29, no. 2. P. 131–137. DOI: 10.21209/2227-9294-2023-29-2-131-137.