

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Научная статья

УДК 338.47 (985)

doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.011

## ЛЕДОКОЛЬНЫЙ АТОМНЫЙ ФЛОТ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

**Анна Борисовна Николаева**

Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, ORCID 0000-0002-6695-5534

**Аннотация.** Успешное развитие Северного морского пути (СМП) предполагает создание развитой транспортной инфраструктуры, результатом чего должно стать значительное увеличение грузооборота по данному маршруту. В статье рассматривается процесс формирования современного атомного флота как основы безопасного плавания для решения важнейшей проблемы дальнейшего развития арктической транспортной системы.

В плане судоходства СМП — это один из самых сложных и опасных морских маршрутов, который отличается, помимо большой протяженности, наличием мелководных участков, значительно удаленных от берегов, и сложными ледовыми условиями. Задачу по дальнейшему увеличению грузооборота невозможно решить без обеспечения круглогодичной навигации. В связи с суровыми климатическими условиями в арктических широтах ее обеспечение неосуществимо без соответствующего ледокольного обеспечения. Поскольку атомный ледокольный флот на сегодняшний день уже достаточно устарел, необходимо вводить в строй новые ледоколы. Целью исследования является выявление проблем в аспекте увеличения одного из показателей результативности функционирования СМП — грузооборота — при обновлении ледокольного флота как фактора, необходимого для решения задач успешного функционирования трассы. Был сделан вывод, что ввод в эксплуатацию ледоколов тормозит недостаточное финансирование отрасли, но основная проблема заключается в последствиях кризиса на Украине в 2014 г., в результате которого были нарушены цепочки поставок комплектующих для судостроения и введены санкционные ограничения против РФ. Ситуация усугубилась в результате введения новых беспрецедентных пакетов санкций после начала специальной военной операции в феврале 2022 г. Практическая значимость проведенного исследования состоит в том, что сделанные выводы позволяют наметить направления для дальнейшего развития СМП. Быстро меняющаяся международная обстановка и экономическая ситуация внутри страны определяют перспективность дальнейших исследований по данной тематике.

**Ключевые слова:** арктический регион, увеличение грузооборота, ледокольное обеспечение, круглогодичная навигация, санкционные ограничения

**Благодарности:** работа выполнена в рамках темы № 0226-2018-0004 Института экономических проблем «Взаимодействие глобальных, национальных и региональных факторов в экономическом развитии Севера и Арктической зоны Российской Федерации» по государственному заданию Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук».

**Для цитирования:** Николаева А. Б. Ледокольный атомный флот как фактор развития Северного морского пути // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 3. С. 158–170. doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.011

## ECONOMIC PROCESSES AND MANAGEMENT INDUSTRIES AND COMPLEXES IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC

Original article

## ICEBREAKER ATOMIC FLEET AS A FACTOR OF THE NORTHERN SEA ROUTE DEVELOPMENT

**Anna Borisovna Nikolaeva**

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, ORCID 0000-0002-6695-5534

**Abstract.** The successful development of the Northern Sea Route (NSR) implies the creation of a developed transport infrastructure, which should result in a significant increase in cargo turnover along the route. The article discusses the process of forming a modern atomic fleet as the basis for safe navigation, aimed at solving the important problem of further development of the Arctic transport system.

In terms of navigation, the NSR is one of the most complicated and dangerous sea routes, which, in addition to its long length, is distinguished by the presence of shallow water areas located far away from the coast, and difficult ice conditions. The task of further increasing the cargo turnover cannot be solved without providing year-round navigation. Due to the harsh climatic conditions in the Arctic latitudes, year-round navigation is not feasible without an appropriate icebreaker support. As the atomic

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

icebreaker fleet is already quite outdated today, it is necessary to put new icebreakers into operation. The purpose of the study is to identify problems in terms of raising one of the efficiency indicators of the NSR performance — cargo turnover, provided renovation of the icebreaker fleet as a factor, necessary for solving the tasks of successful functioning of the route.

It was concluded that the commissioning of icebreakers is hindered by insufficient funding of the industry, but the main problem lies in the consequences of the crisis in Ukraine in 2014. As a result, the supply chains of shipbuilding were disrupted and sanctions against the Russian Federation were imposed. The situation has been exacerbated by the imposition of new unprecedented sanctions packages since the launch of the special military operation in February 2022. The practical significance of the study is that the conclusions drawn are aimed at the further NSR development. The rapidly changing international situation and the economic situation within the country determine the prospects for further research on the topic.

**Keywords:** Arctic region, increase in cargo turnover, icebreaker support, year-round navigation, sanction restrictions

**Acknowledgments:** the work is fulfilled within the theme of the Institute for Economic Studies No. 0226-2018-0004 “Interactions of global, national and regional factors in the economic development of the North and the Russian Arctic zone” of the state assignment of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”.

**For citation:** Nikolaeva A. B. Icebreaker atomic fleet as a factor of the Northern Sea Route development. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriyadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 3, pp. 158–170. doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.011

## Введение

Арктика двадцать первого века является крупнейшим перспективным инвестиционным проектом в современном мире. В этом мнении сходятся не только приарктические государства, имеющие интересы в этом регионе, но и географически удаленные страны Европейского союза (ЕС) и Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) [1].

Северный морской путь является главной морской коммуникацией в российской части Арктики. Он используется в качестве транспортного коридора для транспортировки как национальных, так и международных грузов<sup>1</sup>. Для России данная трасса обладает огромным стратегическим значением в аспекте обеспечения национальной безопасности страны. Поэтому изучение проблем дальнейшего развития СМП является актуальным в настоящее время.

В последнее десятилетие в арктической транспортной системе стали происходить существенные изменения, которые, в первую очередь, начали проявляться в значительном росте интенсивности судоходства. При этом увеличилась доля крупнотоннажных судов, расширилась сеть судоходных маршрутов и увеличилась площадь акватории, где применяется режим круглогодичной навигации [2]. Это вызвано тем, что государство стало развивать на СМП транспортную инфраструктуру (атомные ледоколы, средства навигации, гидрографии, гидрометеорологии, связи, поиска и спасения)<sup>2</sup>.

Северный морской путь достаточно условно делится на Западный и Восточный сектора. Западный сектор включает Карское море, Восточный — море Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря. Поскольку сектора разнятся погодными и

ледовыми условиями, то и развитие магистрали происходит неодинаково. Наиболее быстрыми темпами развивается судоходство в Карском море, что связано не только с более благоприятной ледовой обстановкой и относительно большими глубинами, но и с близостью к промышленным центрам Европы<sup>3</sup>.

Навигация в Восточном секторе осложнена трудными ледовыми условиями, наличием малых глубин, недостаточностью глубоководных портов, удаленностью от промышленных центров. Тем не менее в морях Восточного сектора в последние годы начали появляться перспективы увеличения интенсивности судоходства. Наиболее существенным в этом аспекте является порт Певек, который после реконструкции стал первым глубоководным портом в Восточном секторе, в который могут заходить суда с осадкой до тринадцати метров. Судоходство в Восточном секторе в зимний период невозможно без ледокольного сопровождения.

Необходимость транспортной связанности всей арктической территории РФ предполагает наличие развитого ледокольного флота. Российские ледоколы призваны обеспечить не только лидерство РФ в арктическом регионе, но и увеличение грузового потока по СМП, что будет свидетельствовать об его успешном развитии.

Основные задачи исследования: 1) определение необходимости обновления ледокольного флота в современных условиях, в том числе с учетом изменения климата; 2) изучение грузовой базы СМП на ближайшую перспективу и рассмотрение планов по грузообороту в будущем; 3) выделение тенденций навигации по трассе; 4) определение состояния действующего атомного ледокольного флота и выявление проблем в процессе его обновления.

<sup>1</sup> Банько Ю. Севморпуть и шельфовые проекты // Нефтегазовая вертикаль. 2021. № 9–10. URL: <http://www.ngv.ru/magazines/article/sevmorput-1...> (дата обращения: 02.02.2022).

<sup>2</sup> Пересыпкин В. И. Проблемы и решения арктической транспортной системы // Морские вести России. 2012. № 14. URL: [www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=29149](http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=29149) (дата обращения: 25.01.2022).

<sup>3</sup> Андреева Е. В. Исаулова К. Я. Перспективы развития СМП // Neftgaz.RU. 2021. № 6. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/arktika/686530-perspektivy-razvitiya-smp/> (дата обращения: 02.02.2022).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

**Материалы и методы**

В научной литературе изучению проблем развития арктической морской транспортной системы РФ посвящено большое количество работ [2–8] и др. Следует отметить, что значительный вклад в исследование СМП внесли труды А. А. Смирнова [2], В. С. Селина [3–5], В. Н. Половинкина [7, 8] и др. Атомный ледокольный флот рассматривается как неотъемлемая часть развития судоходства в арктическом регионе [2], дальнейшее освоение которого является фундаментом динамичного развития всей страны и зависит от степени обновления атомного ледокольного флота и обеспечения круглогодичной навигации по трассе [8]. Создание устойчивой системы транспортировки арктических ресурсов определяет задачи развития ледокольного, навигационного и гидрометеорологического обеспечения, что будет способствовать снижению рисков судоходства в этих широтах и повысит привлекательность морской арктической транспортной системы [6]. На развитие грузопотоков могут оказывать влияние различные экзогенные и эндогенные факторы, к которым в последнее десятилетие следует отнести обострение мировых противоречий и санкционное давление западных стран [3, 4]. Факторами роста грузоперевозок указываются темпы увеличения спроса на углеводороды на азиатско-тихоокеанском рынке, а также процессы изменения климата и динамика освоения месторождений арктического шельфа [5]. Тем не менее следует отметить, что в указанных работах не прослеживается прямая связь между обновлением ледокольного флота и развитием СМП, что делает данное исследование представляющим определенный научный интерес.

В работе использованы методы анализа и синтеза, сравнения и обобщения. Кроме того, в ходе исследования был применен метод экспертных оценок, который используется в случаях недостатка имеющейся информации, неосуществимости математической формализации процесса решения. Основа применения данного метода — это возможность и умение специалистов оценить важность и значение исследуемой проблемы, перспективность развития определенного направления исследований. Информационную базу составили научные статьи и доклады, монографии и информационные сайты.

**Результаты и обсуждение**

Потенциал СМП как альтернативы транзитного перехода, особенно в период потепления климата, достаточно высоко оценивается во многих странах. В результате проведенных научных исследований по проблемам глобальных изменений климата точки зрения ученых разделились. Одни полагают, что происходит глобальное потепление, которое вызвано человеческой деятельностью, в результате

чего площадь и толщина арктических льдов будет постоянно сокращаться. Другие считают, что потепление климата — это следствие цикличности климатических колебаний и потом наступит период похолодания. При этом все ученые сходятся в том, что потепление в арктическом регионе несет определенную опасность, поскольку будет сопровождаться неустойчивостью погодных условий, что, в свою очередь, может увеличить вероятность роста ветровых волн и появления многочисленных айсбергов [9–11]. В ближайшие десятилетия, вероятно, будет наблюдаться продолжение процесса потепления климата, при этом специалисты полагают, что создание новых экономических проектов в Арктике и увеличение грузовых потоков по СМП приведут к возрастанию необходимости строительства новых ледоколов, несмотря на изменение климата.

Некоторые иностранные аналитики говорят о возможности сравнения СМП в долгосрочной перспективе с традиционными морскими коммуникациями в плане безопасности движения и стоимости транспортировки, так как сокращение расстояния по сравнению с другими маршрутами позволяет перевозчикам уменьшить транспортные расходы и приобрести некоторую экономическую выгоду, конечно, при условии успешного развития данной трассы [12–15], а имеющееся уменьшение ледового покрова будет способствовать круглогодичной навигации. Ряд специалистов полагает, что климатические изменения приведут к тому, что маршрут между странами АТР и Европой станет экономически выгодным [16, 17]. Другие эксперты отмечают, что говорить о безопасной и устойчивой навигации по СМП преждевременно. Например, правительство Японии считает навигацию ненадежной на данный момент, но и не отрицает потенциальную коммерческую привлекательность в будущем<sup>4</sup>.

На сегодняшний день развитие и функционирование СМП невозможно без ледокольного обеспечения. Обостряющаяся международная конкуренция в Арктике повышает роль российского атомного ледокольного флота [18].

Для обеспечения национальной безопасности страны и ее экономических интересов, РФ необходимо усиливать свое присутствие в Арктике. Председатель Правительства РФ М. Мишустин считает, что «развитие парка ледоколов позволит в полной мере раскрыть транспортный потенциал Северного морского пути, усилит интерес международного бизнеса к транзитному коридору между Европой и Азией и, конечно, обеспечит первенство России в Арктике — стратегически важном регионе. Ледокольный флот

<sup>4</sup> Kitagawa Hiromitsu Japan and Russia: Breakingthelce. URL: <http://www.nippon.com/currents/d00099> (дата обращения: 21.11.2021).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

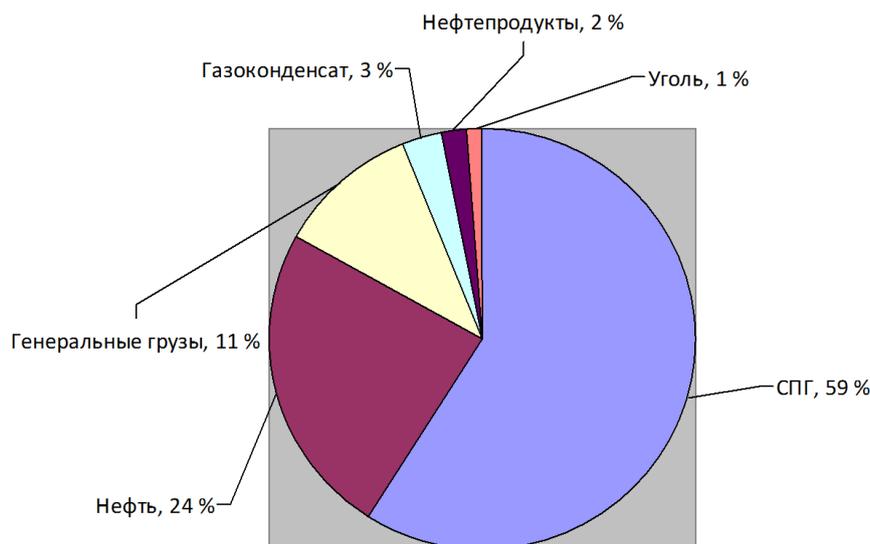
является конкурентным преимуществом РФ, а его увеличение — это инвестиции в будущее и импульс к развитию экономики России».

Ледокольная проводка по СМП позволяет увеличить безопасность маршрута и сократить риски во время прохождения, а также расширить использование трассы как по временным, так и по географическим рамкам. Проводка судов является основной задачей ледоколов, но, помимо этого, российский ледокольный флот выполняет и другие функции: демонстрация национального флага; ведение контроля за водным и воздушным пространствами в российской арктической зоне; участие в спасательных работах в случае аварий на судах, платформах нефтегазовой промышленности и т. п. [19].

Между тем аналитики выделяют и негативную сторону ледокольного сопровождения по СМП: помимо снижения скорости продвижения судов при использовании ледоколов происходит значительное удорожание перевозок. По имеющимся усредненным данным, транспортные расходы в результате

использования СМП сокращаются на 20–30 %, а расходы по прохождению трассы вследствие ее сложности уменьшают эту цифру ориентировочно на 3 % от стоимости перевозимых грузов [20]. Это негативно сказывается на коммерческой привлекательности СМП. Поскольку судоходство в этих широтах без ледокольного сопровождения не имеет альтернатив, то необходимо обновление и увеличение ледокольного флота. Использование атомоходов нового поколения позволит снизить транспортные издержки, увеличить скорость движения и тем самым повысить привлекательность СМП.

Для осуществления арктических углеводородных проектов атомными ледоколами обеспечивается проводка судов с грузами. Дальнейшее развитие СМП предполагает увеличение грузопотока. В настоящее время основу грузопотока составляет сжиженный природный газ (СПГ). Распределение грузов, транспортируемых по СМП в 2020 г., представлено на рисунке.



Основные составляющие грузопотока СМП. Построено автором на основе: Что везут по Северному морскому пути. URL: <https://zen.yandex.ru/media/tgd/cto-vezut-po-severnomu-morskomu-puti-60327f56bd729c71d1ebb956> (дата обращения: 09.02.2022)

В мае 2018 г. президентом был подписан Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»<sup>5</sup>, в котором была поставлена задача увеличения грузопотока по СМП до 80 млн тонн.

Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года<sup>6</sup> предусматривает дальнейший рост объема

перевозок по СМП — до 120 млн тонн к 2030 г. и до 160 млн тонн к 2035 г. (табл. 1). Для увеличения грузопотока в первую очередь необходимо возрастание интенсивности навигации, изменение состава и структуры транспортного и ледокольного флотов, увеличение сети судоходных маршрутов с круглогодичным режимом плавания и др.<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://kremlin.ru/events/president/news>.

<sup>6</sup> «Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010260033?index=2&rangeSize=1>.

<sup>7</sup> Чижевский А. Грузооборот по Северному морскому пути // Neftegaz.RU. URL: <https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/658338-v-2020-g-gruzooborot-po-severnomu-morskomu-puti/> (дата обращения: 10.02.2022).

Таблица 1

Фактический и проектный объем грузовых перевозок по СМП, тыс. тонн

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2024	2030	2035
Общий объем грузов	5 431	7 480	10 700	19 700	31 500	32 970	80 000	120 000	160 000

*Примечание.* Источник: составлено автором на основе: Федеральное государственное казённое учреждение «Администрация Северного морского пути»: официал. сайт. URL: <http://www.nsra.ru> (дата обращения: 11.02.2022).

В Мурманске в октябре 2020 г. состоялось совещание о развитии СМП, на котором было выделено пять составляющих для достижения ближайшей цели по увеличению грузооборота до 80 млн тонн в 2024 г.<sup>8</sup>: 1) проекты компании «Новатэк» обеспечат 35,5 млн тонн грузов, из них: «Ямал СПГ» на базе Южно-Тамбейского месторождения — 20 млн тонн; «Арктик СПГ — 2» на базе Утреннего месторождения — 14,7 млн тонн; «Обский СПГ» в Обской губе — 0,8 млн тонн; 2) проект по освоению новой нефтяной провинции на Таймыре «Восток Ойл», реализуемый компанией «Роснефть» с привлечением инвесторов, — 30 млн тонн; 3) проекты: Новопортовское месторождение нефти — 6,7 млн тонн; «Газпром нефти» и «Норильского никеля», полиметаллические месторождения Октябрьское, Талнахское, Норильск-1 — 1,7 млн тонн; 4) проект: Сырадасайское месторождение коксующихся углей на Таймыре корпорации АЕОН — 3,8 млн тонн; 5) грузы, связанные с северным завозом, завозом импортных грузов, транзитными грузами из Европы в Азию, — 2,3 млн тонн.

Таким образом, предполагается, что составляющие необходимого грузооборота следующие: «Новатэк» — 35,5 млн тонн; «Роснефть» — 30 млн тонн; «Газпром нефть» и «Норникель» — 8,4 млн тонн; АЕОН — 3,8 млн тонн; иные грузы — 2,3 млн тонн.

При этом на совещании было отмечено, что эти планы могут быть реализованы только в случае достаточного ледокольного обеспечения.

При освоении месторождений арктических углеводородов в настоящее время возникает необходимость обеспечения круглогодичной и безопасной навигации по всему маршруту СМП [21]. В апреле 2021 г. президент РФ В. Путин сообщил о возможности обеспечения круглогодичной навигации по всему СМП, чему должно способствовать создание Россией самого мощного ледокольного флота в мире<sup>9</sup>.

Круглогодичное функционирование СМП в настоящий период ограничивается климатическими условиями арктического региона. Навигация осложняется необходимостью соответствующего технического оснащения судов, поскольку безопасное прохождение трассы возможно для судов ледового класса не менее Arc4 и ледоколов. Суда ледового класса имеют усиленный корпус и дополнительное оборудование на случай непредсказуемых ситуаций. Для оснащения флота такими судами необходимы значительные капиталовложения. Кроме того, управление судна должен осуществлять командный состав, имеющий опыт плавания в высоких широтах. При этом суда ледового класса неэкономичны в отношении расхода топлива, вследствие чего их применение оправдано только в Арктике [20].

Арктическая навигация всегда была связана с определенным риском вследствие климатических условий — низких температур большую часть года, как следствие, оледенения судов, штормов, айсбергов и т. д. [22]. Имеющееся в последнее время сокращение ледяного покрова [23–25], по мнению некоторых исследователей Арктики, упрощает движение по северным морям.

Ввод в эксплуатацию атомного ледокола «Арктика» в 1975 г. сделал возможной круглогодичную навигацию в Западном секторе Арктики. Круглогодичная навигация по всей трассе СМП сдерживается неблагоприятными природными условиями Восточного сектора, где плавание зимой и весной сильно осложняется ледовой обстановкой [26].

В последние десятилетия происходит процесс расширения навигации по временным рамкам. Если в 1990-е гг. навигация по всему СМП длилась в течение августа и сентября, то в XXI в. эти рамки несколько раздвинулись: с середины июля по октябрь. В 2012 г. навигация продолжалась с середины июля до середины ноября (четыре месяца); в 2020 г. началась в конце мая и продлилась до конца января 2021 г. Произошло это благодаря экспериментальным рейсам, совершенным танкером-газовозом «Кристоф де Маржери».

<sup>8</sup> Совещание о развитии Северного морского пути. г. Мурманск, октябрь 2020 г. URL: <http://government.ru/news/40660/> (дата обращения: 11.02.2022).

<sup>9</sup> Латужина К. Путин заявил о возможном круглогодичном движении по Северному морскому пути // Сайт РФ. URL: [https://rg.ru/2021/04/14/putin-](https://rg.ru/2021/04/14/putin-zaiavil-o-vozmozhnom-kruglogodichnom-dvizhenii-po-severnomu-morskomu-puti.html)

[zaiavil-o-vozmozhnom-kruglogodichnom-dvizhenii-po-severnomu-morskomu-puti.html](https://rg.ru/2021/04/14/putin-zaiavil-o-vozmozhnom-kruglogodichnom-dvizhenii-po-severnomu-morskomu-puti.html) (дата обращения: 21.04.2022).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Танкер-газовоз ледового класса Arc7 «Кристоф де Маржери», работающий в проекте «Ямал СПГ», в мае 2020 г. вышел из порта Сабетта и отправился по СМП в Китай. Следует отметить, что весна — это самое неблагоприятное время для прохождения трассы, и в этот период транспортировка СПГ в Китай, как правило, осуществлялась через Суэцкий канал и Малаккский пролив, на что уходило порядка месяца. Рейс по СМП занял немногим более двенадцати суток, из них одиннадцать газозов шел в сопровождении ледокола «Ямал»<sup>10</sup>.

Следующий раз танкер «Кристоф де Маржери» отправился 5 января 2021 г. из порта Сабетта в Китай по трассе СМП без ледокольной проводки. Через одиннадцать суток он достиг китайского порта Цзянсу. Возвращение в порт Сабетта состоялось в феврале и стало самым поздним в истории арктических высокоширотных рейсов.

По результатам прошедших экспериментальных рейсов ПАО «Совкомфлот» предложил ряд мер. Во-первых, это необходимость создания единой ледокольно-транспортной системы в акватории СМП, которая будет способна обеспечить круглогодичную и безопасную перевозку грузов. Во-вторых, предоставление штабу морских операций «Росатома» функции национальной службы разведки и мониторинга на трассе СМП, чтобы была возможность организовать проход судов по акватории и передачу оперативной информации судам, идущим через потенциально опасные участки. В-третьих, необходимость создания современной космической, арктической спутниковой группировки для обеспечения ежедневного радиолокационного зондирования ледовой обстановки на всем маршруте следования.

Сроки начала круглогодичного судоходства по всей трассе называются разные. По словам генерального директора Федерального государственного унитарного предприятия «Атомфлот» В. Рукши, круглогодичная навигация станет возможна к 2025–2026 гг., для этого необходимо наличие порядка десяти ледоколов на маршруте. Гендиректор ПАО «Совкомфлот» И. Тонковидов назвал ориентировочные сроки начала круглогодичной навигации по Севморпути — зима 2023–2024 или 2024–2025 гг., отметив, что это будет зависеть от сроков поставки газозовов нового поколения, имеющих способность прохождения во льдах, а также от системы организации навигации и

возможностей ледокольного сопровождения в восточном секторе Арктики<sup>11</sup>.

В настоящее время на СМП работают шесть атомных ледоколов: два атомных ледокола с двухреакторной ядерной энергетической установкой мощностью 75 тыс. лошадиных сил («Ямал» и «50 лет Победы») и два ледокола с однореакторной установкой мощностью около 50 тыс. лошадиных сил («Таймыр» и «Вайгач»), а также ледоколы нового поколения (проекта 22220) — «Арктика», начавший работу на СМП в 2020 г., и «Сибирь», который пришел в порт приписки (город Мурманск) в январе 2022 г.<sup>12</sup>. Атомные ледоколы нового поколения имеют мощность 60 МВт, или 81 500 лошадиных сил.

Некоторые из действующих атомных ледоколов почти выработали свой ресурс. Используемые в настоящее время атомоходы старого поколения предполагается выводить из эксплуатации постепенно, и зависеть это будет от сроков введения в строй новых ледоколов.

По словам В. Рукши, эксплуатацию атомных ледоколов «Таймыр», «Вайгач» и «Ямал» планируется завершить в этом десятилетии<sup>13</sup> (табл. 2).

Безусловно, использование атомного ледокольного флота в Арктике наиболее предпочтительно, поскольку, дизель-электрический ледокол тратит в сутки около 300 тонн топлива, что ведет к ухудшению состояния окружающей среды. Для обеспечения автономности плавания на два месяца необходим запас топлива порядка 20 тыс. тонн. Большая осадка (до 13 метров) этих судов не позволяет им работать в мелководных арктических морях [2]. Для сравнения: автономность атомных ледоколов старого поколения — 5–6 лет, осадка ледокола типа «Таймыр» (8,5 метров) позволяет ему работать в арктических морях и портах практически без ограничений по глубинам. Автономность новых ледоколов (проекта 22220) составляет семь лет.

Для увеличения перевозок по трассе с 2012 г. ледоколы проводят караваны судов, а не каждое в отдельности. К примеру, в сентябре 2014 г. через льды Баренцева и Карского морей ледоколами был проведен караван, состоящий из семи военных кораблей Северного флота для доставки на

<sup>10</sup> Зайцева С. Севморпуть станет круглогодичным. URL: <https://strana-rosatom.ru/2020/08/03/sevmorput-dolzen-stat-kruglogodich/> (дата обращения: 21.04.2022).

<sup>11</sup> «Совкомфлот» назвал сроки начала круглогодичной навигации по Севморпути // РИА Новости: сайт. URL: <https://ria.ru/> (дата обращения: 20.04.2022).

<sup>12</sup> Сайт Росатом. URL: <https://www.rosatom.ru/production/fleet/> (дата обращения: 12.03.2022).

<sup>13</sup> Росатомфлот сообщил, когда кончится эксплуатация нынешних атомных ледоколов // РИА Новости: сайт. URL: <https://ria.ru/20170927/1505709741.html> (дата обращения: 21.04.2022).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Новосибирские острова грузов для военных подразделений [2].

Таблица 2

## Действующие атомные ледоколы

Название	Введен в строй, год	Год выработки ресурса	Проект	Тип	Примечание
«Таймыр»	1989	2018	10580	Мелкоосадочный атомный ледокол	Завершение эксплуатации: 2025–2026 гг.
«Вайгач»	1990	2020	10580	То же	Завершение эксплуатации: 2023–2024 гг.
«Ямал»	1992	2022	10521	Атомный ледокол	Завершение эксплуатации: 2027–2028 гг.
«50 лет Победы»	2007	2030	10521	То же	Предполагается продление ресурса за 2035 г.
«Арктика»	2020	2060	22220	Универсальный атомный ледокол	Срок эксплуатации — сорок лет
«Сибирь»	2022	2062	22220	То же	То же

*Примечание.* Составлено автором на основе: Росатом: сайт. URL: <http://www.rosatomflot.ru/flot/atomnye-ledokoly/deystvuyushie/>; Новые ледоколы для Северного морского пути. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5e36d313e0d0b71a458b77da/novyi-ledokolnyy-flot-dlia-severnogo-morskogo-puti-5e5412e283bd090b7e98c25d> (дата обращения: 11.02.2022).

Обновление ледокольного флота является необходимым условием для стабильного развития СМП. Ввод в строй новых кораблей позволит увеличить объёмы грузоперевозок. Следует отметить, что в последние годы эксплуатационные требования к СМП претерпели изменения в сторону увеличения безопасности плавания, это было отражено в Комплексном проекте плана развития СМП до 2030 г., который предусматривает, в первую очередь, расширение атомного ледокольного флота и, кроме того, улучшение навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения судоходства [27]. Плановое обновление атомного ледокольного флота обеспечит круглогодичное функционирование СМП и увеличение грузооборота. Ледоколы нового поколения должны гарантировать России лидерство в арктическом регионе<sup>14</sup>.

В настоящее время продолжается строительство атомных ледоколов проекта 22220. Всего будет построено пять аналогичных судов. Как было сказано выше, два из них — «Арктика» и «Сибирь» — уже работают на СМП. В Санкт-Петербурге, на верфи ООО «Балтийский завод — Судостроение», по заказу Росатомфлота строятся еще три ледокола этого проекта («Урал», «Якутия» и «Чукотка») (табл. 3). Они предназначены для круглогодичной проводки караванов крупнотоннажных судов в западном секторе Арктики.

<sup>14</sup> Тимофеев О. Я. Беяшов В. А. Пути российских ледоколов. Ледокольное обеспечение СМП и направления развития ледоколов и ледокольных судов // Neftegaz.RU. 2018. № 9. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/sudostroenie/654653-puti-rossiyskikh-ledokolov-ledokolnoe-obespechenie-smp-i-napravleniya-razvitiya-ledokolov-i-ledokoln/> (дата обращения: 10.02.2022).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Таблица 3

## Ледоколы нового поколения

Название	Закладка	Предполагаемый срок ввода в эксплуатацию	Примечание
«Арктика»	05.11.2013	10.2020	В эксплуатации
«Сибирь»	26.05.2015	12.2021	То же
«Урал»	25.07.2016	12.2022	Проходит швартовые испытания*
«Якутия»	26.05.2020	12.2025	Строится
«Чукотка»	16.12.2020	12.2026	То же
«Лидер»	11.2020	12.2027	»

\* Швартовые испытания судов (ШИ) — это технологический этап приемосдаточных испытаний, включающих подготовку к испытаниям, швартовые испытания, ходовые испытания, ревизию, контрольный выход, контрольные испытания.

*Примечание.* Составлено автором на основе: Заквасин А., Комарова Е. Универсальный «Урал» и прорывной «Лидер»: как проходит обновление ледокольного флота России // Сайт RT на русском. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/634993-ledokol-ural-arktika>; Зайцева С. На Балтийском заводе в Петербурге заложили атомный ледокол «Якутия». URL: <https://strana-rosatom.ru/2020/05/29/na-baltijskom-zavode-v-peterburge-zal/>; Моченов А., Федулова В. Ледоколы для Севморпути: прогнозы на фоне конфликтов // Деловой журнал Инвест-Форсайт. URL: <https://www.if24.ru/ledokoly-dlya-sevmorputi/> (дата обращения: 10.02.2022).

Корабли проекта 22220 во многом превосходят по характеристикам своих предшественников. Их главным преимуществом является автоматизация систем управления, что значительно уменьшает численность экипажа — до 75 человек. Особенностью новых ледоколов является двухосадочная (переменная осадка: 10,5/8,55 метров) конструкция, которая позволяет им работать как в глубоких водах, так и в мелководных устьях полярных рек. На сегодняшний день новые универсальные атомные ледоколы являются крупнейшими и самыми мощными в мире. Они способны проводить караваны судов в условиях ледяного покрова толщиной порядка трех метров. Предполагается, что эти атомоходы будут сопровождать танкеры с СПГ и нефтепродуктами с шельфа Карского моря, Ямальского и Гыданского полуостровов<sup>15</sup>.

По словам директора Арктического и антарктического научно-исследовательского института И. Фролова, «обновление атомного флота за счёт новейших кораблей — это грандиозная задача для современной России. Её необходимо выполнить, чтобы обеспечить национальную безопасность и реализовать экономические интересы нашей страны».

Как уже говорилось, перспективы развития СМП связаны с необходимостью формирования инфраструктуры и с развитием судоходства в восточном секторе [28]. Кроме того, морская транспортная система, какой является СМП, для достижения наибольшего эффекта при работе в ледовых условиях должна использовать крупнотоннажные суда. Поэтому в ближайшей

перспективе в арктическом регионе предполагается эксплуатация судов, размеры которых будут превышать размеры использованных ранее. Их проводка потребует создания еще более совершенных атомных ледоколов.

Обновление атомного флота РФ предполагает строительство принципиально новых ледоколов серии «Лидер». Их мощность составит 120 МВт. Всего планируется построить три таких ледокола<sup>16</sup>.

Строительство первого головного атомного ледокола этой серии (проект 10510) уже началось на ООО «ССК “Звезда”» в Приморском крае. Ему будет дано имя «Россия». Заказчиком является ФГУП «Атомфлот». Средства на строительство в размере 127,6 млрд рублей выделены из федерального бюджета. По словам вице-преьера, куратора развития Дальнего Востока и Арктики Ю. Трутнева, ввод первого судна в эксплуатацию запланирован на 2027 г.<sup>17</sup>. В планах введение в эксплуатацию ледоколов данного проекта до 2033 г.

Предполагается, что этот ледокол будет работать в наиболее сложных условиях восточной части СМП, что позволит совершать круглогодичные коммерческие высокоширотные проводки судов. «Лидер» сможет работать при толщине льдов более четырех метров, а обеспечение необходимой «коммерческой скорости» танкеров, которая составляет 10–12 узлов (порядка 20 км/ч) возможно будет в условиях двухметрового ледяного покрова. При продвижении «Лидера» будет создаваться канал шириной 52 метра, что позволит безопасно проводить танкеры и газовозы, перевозимая масса

<sup>15</sup> Заквасин А., Комарова Е. Универсальный «Урал» и прорывной «Лидер»: как проходит обновление ледокольного флота России // Сайт RT на русском. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/634993-ledokol-ural-arktika>.

<sup>16</sup> Росатом: сайт. URL: <http://www.rosatomflot.ru/flotsverhmoshnyy-atomny>.

<sup>17</sup> Матросов В. Девять новых ледоколов будет построено для Северного морского пути // Комсомольская правда: сайт. URL: <https://www.kp.ru/online/news/4467461/>.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

которых превышает 100 тыс. тонн. Атомоход «Лидер» обеспечит круглогодичное судоходство танкеров класса «Афрамакс» с нефтью или газовым конденсатом на борту. Размеры этих судов позволят снизить себестоимость транзита по СМП [29].

Почетный полярник России, кандидат физико-математических наук В. Боярский считает, что благодаря обновленному ледокольному флоту Россия практически не будет зависеть от ледовых условий восточного сектора Арктики. После начала эксплуатации «Лидера» в западной части СМП будут работать в основном ледоколы проекта 22220<sup>18</sup>.

**Проблемы обновления атомного ледокольного флота**

Свидетельством проблем в области судостроения атомных ледоколов является то, что ни одно судно проекта 22220 не было сдано в эксплуатацию в первоначально запланированный срок. Окончание строительства и сдача ледоколов «Арктика» и «Сибирь» заказчику несколько раз переносились.

Атомный ледокол «Арктика» первоначально планировался к сдаче в эксплуатацию к концу 2017 г., но к августу 2019 г. ледокол был готов менее чем на 90 %. Ледокол «Сибирь» планировалось сдать в эксплуатацию в мае 2020 г., но на конец августа 2019 г. готовность ледокола составляла менее 60 %. Программа заводских испытаний была завершена только к концу 2021 г.<sup>19</sup> Начало эксплуатации ледокола «Урал» первоначально планировалось на август 2021 г., но поскольку в конце августа 2019 г. готовность составляла немногим более 44 %, то сроки перенесли на декабрь 2022 г.

Проблемы, в первую очередь, связаны с кризисом на Украине в 2014 г. и введением санкций против РФ, что повлекло недопоставки комплектующих и потребовало создания отечественной производственной линии для решения возникших проблем. Пока заработали программы импортозамещения, прошел определенный период времени. АО «Завод «Киров-Энергомаш»» на несколько лет были задержаны поставки турбогенераторов для атомного ледокола «Арктика»; сроки поставок силовых установок для атомохода «Сибирь» были сдвинуты на четыре года, а турбин для «Урала» — на пять лет.

Кроме того, сказались недостаточное финансирование отрасли. Следует отметить, что первые ледоколы («Арктика», «Сибирь» и «Урал») были построены за счёт бюджетных средств, а ледоколы «Якутия» и «Чукотка» строятся на основе смешанного финансирования, при этом бюджетные

средства составляют менее половины, часть средств — инвестиционный ресурс госкорпорации «Росатом», а недостающие финансы предполагается привлечь с рынка под обеспечение «Росатома».

Проблемы финансирования коснулись и ледокола «Лидер». По словам заместителя главы Минэкономразвития РФ А. Цыбульского, в 2017 г. стоимость ледокола «Лидер» оценивалась в 70 млрд рублей. В дальнейшем «Атомфлот» оценил стоимость одного ледокола в 95 млрд рублей<sup>20</sup>. При этом сроки строительства несколько раз переносились. В 2020 г. глава «Росатома» А. Лихачев заявил, что стоимость создания головного атомного ледокола «Лидер» оценивается в 120 млрд рублей. По мнению специалистов Минпромторга, максимальная стоимость составит 127,5 млрд рублей. В январе 2020 г. было подписано постановление о выделении из бюджета 127,6 млрд рублей на строительство головного ледокола «Лидер»<sup>21</sup>. Таким образом, стоимость строительства ледокола «Лидер» за три года возросла с 70 до 127 млрд рублей.

Следующие два ледокола этого проекта «Росатомом» предложено создавать на основе смешанного финансирования, при котором 50 % проекта финансирует бюджет, а 50 % — госкорпорация за счет собственных или заемных средств.

Генеральный директор ОАО «Объединенная судостроительная корпорация» А. Рахманов связывает проблемы в отрасли также с отсутствием централизованного управления. По его словам, к 2020 г. ситуация с замещением ряда поставок с Украины и из стран ЕС была стабилизирована<sup>22</sup>. Но в связи с началом специальной военной операции (СВО) на Украине, на Россию были наложены еще более жесткие санкции, последствия от которых пока достаточно сложно определить. По данным министра промышленности и торговли РФ Д. Мантурова, объем импортных комплектующих на судах проекта 22220 на сегодняшний день составляет более 10 %. По словам заместителя генерального директора АО «ЦНИИ морского флота» А. Буянова, Россия сама производит атомные реакторы, турбогенераторы, электродвигатели и т. п. и в этом судостроение не зависит от импорта. Что касается отечественной

<sup>18</sup> Заквасин А., Комарова Е. Универсальный «Урал» и прорывной «Лидер»: как проходит обновление ледокольного флота России // Сайт RT на русском. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/634993-ledokol-ural-arktika>.

<sup>19</sup> РИА новости: сайт. URL: <https://ria.ru/20211130/sibir-1761427223.html>.

<sup>20</sup> Моченов А., Федулова В. Ледоколы для Севморпути: прогнозы на фоне конфликтов // Деловой журнал Инвест-Форсайт. URL: <https://www.if24.ru/ledokoly-dlya-sevmorputi/>.

<sup>21</sup> Игнатъева А. Росатомфлот и ССК «Звезда» дистанционно подписали контракт на строительство атомного ледокола «Лидер». URL: <https://neftegaz.ru> (дата обращения: 10.02.2022).

<sup>22</sup> Интервью А. Рахманова // Сайт информационного агентства «Интерфакс». URL: <https://www.interfax.ru/intervie>.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

судовой электроники, то есть опасения, что ее бюджет недостаточно для отечественного кораблестроения<sup>23</sup>.

Могут возникнуть проблемы с поставками импортных микрочипов. Американские компании AMD и Intel<sup>24</sup> отказались поставлять их, кроме того, прерваны поставки процессоров для цифровых компьютеров в Россию, а современная система управления судном — это фактически персональный компьютер. Что касается отечественных аналогов, то их качество не всегда является удовлетворительным. При этом дальнейшая работа этих компаний тоже может находиться под вопросом, поскольку 90 % поставок газа неона, необходимого для производства, шло с Украины. Крупнейший завод по производству неона находится в Мариуполе.

В связи с введением новых пакетов санкций в отношении РФ, дальнейшее развитие СМП, связанное с увеличением грузооборота, может осложниться. ООО «ССК “Звезда”» совместно с Южной Кореей создавали газовозы и танкеры высокого ледового класса для проектов «Новатэка» и «Роснефти» в арктическом регионе. На этом основывались планы и прогнозы добычи и транспортировки газа и нефти. Поскольку Южная Корея присоединилась к санкциям, то отсутствие газовозов и танкеров разрушит всю цепочку. Это может отразиться на выполнении задач по увеличению грузооборота.

Проблема усугубляется тем, что многие иностранные компании заявляют о выходе из совместных проектов с российским бизнесом. Британская нефтегазовая компания BP объявила о намерении выйти из трех совместных предприятий (СП) с «Роснефтью» в РФ и продать свою долю в этой компании, которая составляет почти 20 %. Компания Shell<sup>25</sup>, которая являлась крупнейшим и старейшим иностранным инвестором в России, заявила о своем выходе из СП с «Газпромом». Компания также продает свои доли в СП-заводе «Сахалин-2» (27,5 %), в двух СП с «Газпром нефтью» и выходит из партнерства по газопроводу «Северный поток — 2». Норвежская компания Equinor (бывшая Statoil), проработав в РФ более тридцати лет, выходит из российских проектов, в том числе с «Роснефтью»<sup>26</sup>.

Немаловажным является вопрос ремонта и обслуживания новых ледоколов, поскольку имеющиеся у ФГУП «Атомфлот» для судоремонта плавучие доки не обладают необходимыми характеристиками. В июне 2021 г. «Атомфлот» заключил контракт с турецкой верфью Kuzey Star Shipyard Denizcilik Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi на строительство плавучего дока для универсальных атомных ледоколов проекта 22220 грузоподъемностью 30 тыс. тонн. Стоимость контракта — почти 5 млрд рублей. Предполагается, что строительство и доставка плавучего дока в порт Мурманск займет 29 месяцев. Плавучий док предназначен для проведения доковых ремонтов атомных ледоколов и судов атомно-технологического обеспечения. Срок службы сорок лет<sup>27</sup>. Церемония закладки киля плавучего дока прошла в марте 2022 г. на верфи Kuzey Star Shipyard<sup>28</sup>.

Что касается импортозамещения при строительстве ледоколов, то в апреле 2022 г. заместитель главы Минпромторга РФ А. Беспрозванных в докладе на заседании Совета по вопросам развития Арктики и Дальнего Востока в Совете Федерации сообщил, что «риски для двух серийных ледоколов и самого мощного в мире ледокола «Лидер» умеренны, поскольку компетенции и производство основного судового оборудования для этих атомоходов сосредоточены у российских судостроителей и у «Росатома»<sup>29</sup>. А в июне 2022 г. на сессии «Северный морской путь. Международный транспортный коридор» Петербургского международного экономического форума специальный представитель президента России по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта С. Иванов заявил, что развитие СМП не нуждается в импортозамещении, а сложившаяся экономическая ситуация не скажется на финансировании строительства атомных ледоколов. Было подчеркнуто, что для развития СМП у России имеется все необходимое: самые передовые технологии и предприятия, создающие ледоколы. В этой области наша страна занимает лидирующие позиции. Главное — это финансирование строительства ледоколов<sup>30</sup>.

<sup>23</sup> На строительстве атомных ледоколов санкции не скажутся // Отраслевой портал о судостроении «Медиапалуба». URL: <https://paluba.media/news> (дата обращения: 01.03.2022).

<sup>24</sup> AMD и Intel — американские компании по производству электронных устройств, компьютерных компонентов и интегральной микросхемной электроники.

<sup>25</sup> Royal Dutch Shell — британско-нидерландская нефтегазовая компания. Штаб-квартира в Гааге и Лондоне.

<sup>26</sup> Норвежская Equinor объявила о выходе из проектов в России с «Роснефтью» // РБК: сайт. URL: <https://www/rbc.ru/business/01/03/2022/621db0909a7947c9b738c804> (дата обращения: 01.03.2022).

<sup>27</sup> Игнатъева А. Росатомфлот все-таки заключил контракт с турецкой верфью на строительство плавучего дока для атомных ледоколов // Сайт Neftegaz.RU. URL: <https://neftegaz.ru/news/Suda-i-sudostroenie/683796-rosatomflot-zaklyuchil-kontrakt-s-turetskoy-verfyu-na-stroitelstvo-plavuchego-doka-dlya-atomnykh-led/> (дата обращения: 21.06.2022).

<sup>28</sup> Судостроение: сайт. URL: <https://sudostroenie.info/novosti/35751.html/> (дата обращения: 21.06.2022).

<sup>29</sup> Информационное агентство СеверПост.RU. URL: <https://severpost.ru/read/134315/> (дата обращения: 21.06.2022).

<sup>30</sup> Ляпунов К. Россия продолжит финансирование строительства атомных ледоколов для Севморпути. URL:

**Заключение**

Полученные в процессе исследования результаты позволили сделать следующие выводы: 1) реализация новых экономических проектов в Арктике и обостряющаяся международная конкуренция приведет к возрастанию необходимости обновления ледокольного флота, несмотря на потепление климата; 2) основа грузопотока в настоящее время — СПГ и нефть; составляющие грузовой базы на ближайшую перспективу находятся как в западном, так и в восточном секторах СМП, что говорит о необходимости круглогодичной навигации по всему маршруту; 3) анализ судоходства по всему маршруту СМП показал, что наметилась тенденция расширения навигации по временным рамкам; 4) постепенный вывод из эксплуатации действующих атомных ледоколов, вследствие выработки ими ресурса, подтверждает необходимость строительства новых ледоколов.

Проведенный анализ позволил выявить проблемы процесса обновления ледокольного флота. Его модернизация и увеличение позволят снизить стоимость ледокольной проводки, а с введением в строй ледоколов серии «Лидер» увеличится скорость продвижения судов, что в совокупности повысит привлекательность СМП.

Практическая значимость работы состоит в том, что сделанные выводы позволяют наметить направления развития СМП, что определяет перспективность дальнейших исследований по данной тематике в условиях быстро меняющейся международной обстановки и экономической ситуации внутри страны.

## Список источников

1. Шаталова Н. В. Автодорожное сообщение Арктической зоны Российской Федерации // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2014. Т. 1. С. 539–542.
2. Смирнов А. А., Головинский С. А. Перспективы развития Северного морского пути (к 55-летию атомного ледокольного флота России) // Арктика: экология и экономика. 2014. № 4 (16). С. 108–114. DOI: 10.25283/2223-4594
3. Селин В. С. Движущие силы и проблемы развития грузопотоков Северного морского пути // Арктика и Север. 2016. № 22. С. 87–100. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2016.22.87
4. Селин В. С. Факторный анализ развития грузопотоков СМП // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2014. № 6 (43). С. 19–23.
5. Павлов К. В., Селин В. С. Проблемы, тенденции и перспективы развития грузопотоков Северного морского пути // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 30. С. 2–9.
6. Григорьев М. Н. Развитие транзитного потенциала Северного морского пути // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2019. Т. 12, № 5. С. 109–129. DOI: 10.23932/2542-0240-2019-12-5-109-129
7. Половинкин В. Н., Фомичев А. Б. История и современное состояние создания перспективного ледового флота в Российской Федерации // Арктика: экология и экономика. 2012. № 4 (8). С. 46–54.
8. Половинкин В. Н., Крылова А. Б. Перспективные направления и проблемы развития Арктической транспортной системы Российской Федерации в XXI веке // Арктика: экология и экономика. 2012. № 3 (7). С. 74–83.
9. Arctic Strategic Outlook (2019) // United States Coast Guard U. S. Coast Guard Headquarters, Washington, D. C. URL: [https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic\\_strategic\\_outlook\\_20190422.pdf](https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic_strategic_outlook_20190422.pdf) (дата обращения: 23.10.2021).
10. China's Arctic Policy (2019) / The State Council Information Office of the People's Republic of China, January 26, 2018. URL: [http://english.gov.cn/archive/white\\_paper/2018/01/26/content\\_281476026660336.htm](http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm) (дата обращения: 23.10.2021).
11. Хейфец Б. Северный морской путь — новый транзитный маршрут «Одного пояса — одного пути» // Международная жизнь. 2018. № 7. С. 68–88.
12. Pierre C., Olivier F. Relevance of the Northern Sea Route (NSR) for bulk shipping. Transportation Research Part A: Policy and Practice 78. 2015. 10. P. 337–346.
13. Furuichi M., Otsuka N. Cost analysis of the Northern Sea Route (NSR) and the conventional route shipping // Proceedings of IAME Conference, Marseille, France, 3–5 July, 2013.
14. Verny J., Grigentin C. Container shipping on the Northern Sea Route // International Journal of Production Economics 2009. 122 (1), 11. P. 107–117.
15. Carlsson M., Granholm N. Russia and the Arctic: analysis and discussion of Russian strategies. Swedish Defence Research Agency: Stockholm, Sweden, 2013. P. 22–25.
16. Kitagawa H. Sustainable Development and Marine Transport in the Arctic Ocean-A Perspective and Cold Regions Technology // Proceedings of the Nineteenth International Offshore and Polar Engineering Conference, Osaka, Japan, 21–26 June 2009. P. 662–670.
17. Schoyen H., Brathen S. The Northern Sea Route versus the Suez Canal: cases from bulk shipping // Journal of Transport Geography. 2011. 19 (4), 7. P. 977–983.
18. Бордученко Ю. Л. Линейные ледоколы отечественного морского флота. Конец XIX — начало XXI века. СПб.: Нестор-История, 2012. 310 с.
19. Куватов В. И., Козьмовский Д. В., Шаталова Н. В. Потенциал Северного морского пути Арктической зоны России. Факторы и стратегия развития // Наукоедение. 2014. № 6 (25). URL: <http://naukovedenie.ru> (дата обращения: 02.02.2022).
20. Bekkers E., Francois J., Rojas-Romagosa H. Melting Ice Caps and the Economic Impact of Opening the Northern Sea Route. 2015. May. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis Discussion Paper. № 307. P. 5.
21. Тезиков А. Л., Афонин А. Б., Ольховик Е. О. Гидрографическая изученность акватории Северного морского пути // Транспорт Российской Федерации. 2018. № 2 (75). С. 19–21.
22. Смирнов А. С., Стариченков А. Л., Стариченкова Е. М., Малыгин И. Г. Управление безопасностью водных транспортных средств при чрезвычайных ситуациях: монография / под ред. В. С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. 184 с.
23. Climate Change, Permafrost, and Impacts on Civil Infrastructure / U. S. Arctic Research Commission. Permafrost Task Force Report. December 2013. Special Report 01–03. P. 63.
24. Martin Sommerkorn & Susan Joy Hass. "Arctic Climate Feedbacks: Global Implications" // WWF International Arctic Programme, August, 2019. P. 96.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

25. Borgerson Scott G. “Arctic Meltdown” // *Foreign Affairs*. 2008. March / April. P. 63–77.
26. Загородников М. А. Ледокольное обеспечение круглогодичного регулярного судоходства по трассам Северного морского пути // *Управленческое консультирование*. 2017. № 9. С. 149–156. DOI: 10.22394/1726-1139-2017-9-149-156
27. Олерский В. А. Комплексный проект развития Северного морского пути // *Транспортная стратегия XXI века*. 2015. № 29. С. 8–9.
28. Афонин А. Б., Тезиков А. Л. Концепция развития судоходных трасс акватории Северного морского пути // *Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова*. 2017. Т. 9, № 1. С. 81–87. DOI:10.21821/2309-5180-2017-9-1-81-87
29. Николаева А. Б. Грузопоток Северного морского пути: анализ факторов и тенденций // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2019. № 4. С. 17–28.

## References

1. Shatalova N. V. Avtodorozhnoe soobshhenie Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Road communication of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse* [Modernization and Research in the Transport Complex], 2014, vol. 1, pp. 539–542. (In Russ.).
2. Smirnov A. A., Golovinskij S. A. Perspektivy razvitija Severnogo morskogo puti (k 55-letiju atomnogo ledokol'nogo flota Rossii) [Prospects for the development of the Northern Sea Route (for the 55<sup>th</sup> anniversary of the Russian nuclear icebreaker fleet)]. *Arktika: jekologija i jekonomika* [The Arctic: Ecology and Economy], 2014, no. 4 (16), pp. 108–114. (In Russ.). DOI 10.25283/2223-4594
3. Selin V. S. Dvizhushhie sily i problemy razvitija gruzopotokov Severnogo morskogo puti [Driving forces and problems of development of cargo flows of the Northern Sea Route]. *Arktika i Sever* [The Arctic and the North], 2016, no. 22, pp. 87–100. (In Russ.). DOI: 10.17238/issn2221-2698.2016.22.87
4. Selin V. S. Faktornyj analiz razvitija gruzopotokov SMP [Factor analysis of the development of NSR cargo flows]. *Sever i rynek: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2014, no. 6 (43), pp. 19–23. (In Russ.).
5. Pavlov K. V., Selin V. S. Problemy, tendencii i perspektivy razvitija gruzopotokov severnogo morskogo puti [Problems, trends and prospects for the development of cargo flows of the Northern Sea Route]. *Regional'naja jekonomika: teorija i praktika* [Regional Economy: Theory and Practice], 2015, no. 30, pp. 2–9. (In Russ.).
6. Grigor'ev M. N. Razvitie tranzitnogo potenciala Severnogo morskogo puti [Development of the transit potential of the Northern Sea Route]. *Kontury global'nyh transformacij: politika, jekonomika, pravo* [Global Transformations Outline: Politics, Economy and Law], 2019, vol. 12, no. 5, pp. 109–129. (In Russ.). DOI: 10.23932/2542-0240-2019-12-5-109-129
7. Polovinkin V. N., Fomichev A. B. Istorija i sovremennoe sostojanie sozdanija perspektivnogo ledovogo flota v Rossijskoj Federacii [History and current state of creation of a promising ice fleet in the Russian Federation]. *Arktika: jekologija i jekonomika* [The Arctic: Ecology and Economy], 2012, no. 4 (8), pp. 46–54. (In Russ.).
8. Polovinkin V. N., Krylova A. B. Perspektivnye napravlenija i problemy razvitija Arkticheskoy transportnoj sistemy Rossijskoj Federacii v XXI veke [Promising directions and problems of development of the Arctic transport system of the Russian Federation in the XXIst century]. *Arktika: jekologija i jekonomika* [The Arctic: Ecology and Economy]. 2012, no. 3 (7), pp. 74–83. (In Russ.).
9. Arctic Strategic Outlook. United States Coast Guard U. S. Coast Guard Headquarters, Washington, D. C. 2019. Available at: [https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic\\_strategic\\_outlook\\_20190422.pdf](https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic_strategic_outlook_20190422.pdf) (accessed 23.10.2021).
10. China's Arctic Policy. The State Council Information Office of the People's Republic of China, January 26, 2018. Available at: [http://english.gov.cn/archive/white\\_paper/2018/01/26/content\\_281476026660336.htm](http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm) (accessed 23.10.2021).
11. Hejfec B. Severnyj morskoy put' — novyj tranzitnyj marshrut “Odnogo pojasa — odnogo puti” [The Northern Sea Route is a new transit route of the “One Belt – One Road”]. *Mezhdunarodnaja zhizn'* [International Life], 2018, no. 7, pp. 68–88. (In Russ.).
12. Pierre C., Olivier F. Relevance of the Northern Sea Route (NSR) for bulk shipping. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2015, 78, 10, pp. 337–346.
13. Furuichi M., Otsuka N. Cost analysis of the Northern Sea Route (NSR) and the conventional route shipping. *Proceedings of IAME Conference, Marseille, France, 3–5 July, 2013*.
14. Verny J., Grigentin C. Container shipping on the Northern Sea Route. *International Journal of Production Economics*, 2009, 122 (1), 11, pp. 107–117.
15. Carlsson M., Granholm N. Russia and the Arctic: analysis and discussion of Russian strategies. Swedish Defence Research Agency. Stockholm, Sweden, 2013, pp. 22–25.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

16. Kitagawa H. Sustainable Development and Marine Transport in the Arctic Ocean — A Perspective and Cold Regions Technology. *Proceedings of the Nineteenth International Offshore and Polar Engineering Conference, Osaka, Japan, 21–26 June 2009*, pp. 662–670.
17. Schoyen H., Brathen S. The Northern Sea Route versus the Suez Canal: cases from bulk shipping. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19 (4), 7, pp. 977–983.
18. Borduchenko Ju. L. *Linejnye ledokoly otechestvennogo morskogo flota. Konec XIX — nachalo XXI veka* [Linear icebreakers of the domestic navy. The end of the XIX — the beginning of the XXI century]. Saint Petersburg, Nestor-Istorija, 2012, p. 310. (In Russ.).
19. Kuvatov V. I., Koz'movskij D. V., Shatalova N. V. Potencial Severnogo morskogo puti Arkticheskoy zony Rossii. Faktory i strategija razvitija [The potential of the Northern Sea Route of the Arctic zone of Russia. Factors and development strategy]. *Naukovedenie*, 2014, no. 6 (25). Available at: <http://naukovedenie.ru> (accessed 02.02.2022). (In Russ.).
20. Bekkers E., Francois J., Rojas-Romagosa H. Melting Ice Caps and the Economic Impact of Opening the Northern Sea Route. 2015. May. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis Discussion Paper, no. 307, p. 5.
21. Tezиков А. Л., Афонин А. В., Ол'ховик Е. О. Гидрографическая изученность акватории Северного морского пути [Hydrographic study of the Northern Sea Route]. *Transport Rossijskoj Federacii* [Transport of the Russian Federation], 2018, no. 2 (75), pp. 19–21. (In Russ.).
22. Smirnov A. S., Starichenkov A. L., Starichenkova E. M., Malygin I. G. *Upravlenie bezopasnost'ju vodnyh transportnyh sredstv pri chrezvychajnyh situacijah* [Management of safety of water vehicles in emergency situations]. Saint Petersburg, Sankt-Peterburgskij universitet GPS MChS Rossii, 2013, 184 p. (In Russ.).
23. Climate Change, Permafrost, and Impacts on Civil Infrastructure. U. S. Arctic Research Commission. Permafrost Task Force Report. December 2013. Special Report 01–03, p. 63.
24. Martin Sommerkorn & Susan Joy Hass. "Arctic Climate Feedbacks: Global Implications". WWF International Arctic Programme, August, 2019, p. 96.
25. Scott G. Borgerson. "Arctic Meltdown". *Foreign Affairs*, 2008, March / April, pp. 63–77.
26. Zagorodnikov M. A. Ledokol'noe obespechenie kruglogodichnogo reguljarnogo sudohodstva po trassam Severnogo morskogo puti [Icebreaking support of year-round regular shipping along the Northern Sea Route]. *Upravlencheskoe konsultirovanie* [Management Consulting], 2017, no. 9, pp. 149–156. (In Russ.). DOI: 10.22394/1726-1139-2017-9-149-156
27. Olerskij V. A. Kompleksnyj proekt razvitija Severnogo morskogo puti [Integrated Northern Sea Route Development Project]. *Transportnaja strategija XXI veka* [Transport Strategy of the 21<sup>st</sup> Century], 2015, no. 29, pp. 8–9. (In Russ.).
28. Afonin A. B., Tezиков А. Л. Konceptija razvitija sudohodnyh trass akvatorii Severnogo morskogo puti [Concept of development of navigable routes of the Northern Sea Route]. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* [Herald of Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping], 2017, vol. 9, no. 1, pp. 81–87. (In Russ.). DOI:10.21821/2309-5180-2017-9-1-81-87
29. Nikolaeva A. B. Gruzopotok Severnogo morskogo puti: analiz faktorov i tendencij [Cargo traffic of the Northern Sea Route: analysis of factors and trends]. *Sever i rynek: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2019, no. 4, pp. 17–28. (In Russ.).

**Об авторе:**

А. В. Николаева — канд. экон. наук, доц., старший научный сотрудник.

**About the author:**

A. V. Nikolaeva — PhD (Economics), Associate Professor, Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 13 мая 2022 года. Статья принята к публикации 30 июня 2022 года. The article was submitted on May 13, 2022. Accepted for publication on June 30, 2022.