

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

THEORETICAL AND PRACTICAL PROBLEMS OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Научная статья

УДК 338.242(045)+656.615

<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-3-89-95>

EDN AVPIAX

Формирование системы «умных» портов в логистической инфраструктуре Северного морского пути

Наталья Алексеевна Гвилия[✉], Анна Александровна Кочурова

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Санкт-Петербург, Россия, natagvi@mail.ru[✉]*

Аннотация. Проведено исследование формирования системы «умных» портов в логистической инфраструктуре Северного морского пути. Рассматриваются конкретные примеры текущей ситуации развития портовой инфраструктуры вдоль Северного морского пути, проанализирован зарубежный опыт внедрения «умного» порта в существующую логистическую инфраструктуру, исследуются пути внедрения данной системы в портовую инфраструктуру Северного морского пути для оптимизации логистических потоков в российской Арктике. Проиллюстрирована основная доля объемных показателей судов в портах России в 2020 г. Отмечено, что одну из лидирующих позиций согласно основной доле показателей судов занимает морской порт Мурманск, который, несмотря на местоположение и климатические условия, является крупнейшим незамерзающим судоходным узлом не только Российской Федерации, но и мирового морского пространства. Используется системный подход с применением общенаучных и специальных методов исследования: сравнение, формализация, обобщение, классификация, анализ, синтез. На основании проведенного сравнительного анализа параметров традиционного и «умного» порта выявлены ключевые компоненты «умного» порта: «умная» инфраструктура, «умные» транспортные потоки, «умная» логистика. В качестве примера успешного развития портовой инфраструктуры представлен крупный и технологически развитый морской порт Европы – Роттердам. Масштабная цифровизация и нововведения в работе гидрометеослужбы порта способствуют повышению операционной эффективности и безопасности судов, а также снижению загрязняющих окружающую среду выбросов. Предложено взять за основу исследованные цифровые нововведения в порту Роттердам для трансформации портов российской Арктики.

Ключевые слова: логистическая инфраструктура, «умный» порт, Северный морской путь, цифровизация, инновационные технологии

Для цитирования: *Гвилия Н. А., Кочурова А. А.* Формирование системы «умных» портов в логистической инфраструктуре Северного морского пути // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика.* 2022. № 3. С. 89–95. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-3-89-95>. EDN AVPIAX.

Original article

Forming smart port system in logistic infrastructure of Northern Sea Route

Natalia A. Gviliya[✉], Anna A. Kochurova

*Saint-Petersburg State University of Economics,
Saint-Petersburg, Russia, natagvi@mail.ru[✉]*

Abstract. Forming a system of smart ports in the logistics infrastructure of the Northern Sea Route (NSR) has been analyzed. There are considered the cases of the current development of port infrastructure in the NSR, the world experience of implementing a smart port in the existing logistics infrastructure is analyzed, the ways to introduce this system into the port infrastructure of the Northern Sea Route to optimize logistics flows in the Russian Arctic are studied. The main share of volume indicators of ships in Russian ports in 2020 is illustrated. It has been stated that one of the leading positions, according to the main share of ship indicators, is occupied by the seaport of Murmansk, which, despite its location and climatic conditions, is the largest ice-free shipping hub not only in the Russian Federation, but in the global maritime space. A systematic approach including the general scientific and special research methods is applied: comparison, formalization, generalization, classification, analysis, synthesis. Based on the comparative analysis of the parameters of the traditional and smart ports, the key components of the smart port are identified: smart infrastructure, smart traffic flows, smart logistics. The large and technologically developed port of Rotterdam is presented as an example of successful development of the port infrastructure. Large-scale digitalization and innovations in the work of the hydrometeorological service of the port contribute to improving the operational efficiency and safety of ships, as well as reducing polluting emissions. It is proposed to take as a basis the studied digital innovations in the port of Rotterdam for the transformation of the ports of the Russian Arctic.

Keywords: logistics infrastructure, smart port, Northern Sea Route, digitalization, innovation technologies

For citation: Gviliya N. A., Kochurova A. A. Forming smart port system in logistic infrastructure of Northern Sea Route. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2022;3:89-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-3-89-95>. EDN AVPIAX.

Введение

Начало третьего десятилетия XXI в. знаменуется глобальными изменениями и переоценкой ценностей в каждой сфере жизнедеятельности человека, страны, мира. Пандемия COVID-19 и мировые геополитические события поставили во главу угла всеобщую безопасность и, как следствие, экономическую автономность и технологический суверенитет страны. В условиях геополитической и экономической турбулентности от бизнеса требуется скорость и точность реакции, что, в свою очередь, ускоряет переход к более новому и технологичному управлению, который включает в себя использование ИТ-технологий, инноваций, основанных на цифровой трансформации. Такого рода революционное изменение уже дает свои плоды, например значительно повышается производительность в любом секторе экономики за счет доступности и быстрой аналитической обработки огромного количества информации в режиме реального времени.

Данный переход особо актуален при построении новой логистической инфраструктуры или модернизации существующих объектов. В частности, это напрямую относится к морским терминалам и портам [1]. Так, благодаря технологическим инновациям, вызванным Четвертой промышленной революцией (Индустрия 4.0), современным морским портам необходимо трансформировать свои методы работы, чтобы безошибочно управлять транспортными потоками для сокращения времени простоя, оптимизации пути, стоянки судов, разгрузки и загрузки грузов и т. д. Подобная трансформация требует внедрения системы интеллектуальных, «умных» портов на ключевых объектах морской логистической инфраструктуры.

Для Российской Федерации стратегически важным морским логистическим маршрутом является Северный морской путь (СМП), для которого внед-

рение «умного» порта в имеющуюся и будущую инфраструктуру может стать одним из факторов построения его успешной работы и эксплуатации.

Таким образом, целью данной работы является рассмотрение на конкретных примерах текущей ситуации развития портовой инфраструктуры вдоль СМП, анализ зарубежного опыта внедрения «умного» порта в уже существующую логистическую инфраструктуру, а также пути внедрения данной системы в портовую инфраструктуру СМП для оптимизации логистических потоков в российской Арктике.

Методы и результаты исследования

Тема развития СМП, а также обсуждение уже имеющихся результатов регулярно поднимается Правительством РФ, ведущими российскими учеными. В соответствии с Указом Президента РФ от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» развитие СМП включено в нацпроект «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года» [2]. Тем же решением определены точные временные параметры будущей позитивной динамики: с 30 млн т в конце 2019 г. грузооборот по данному пути должен увеличиться до 80 млн т в год к 2024 г. и до 160 млн т к 2034 г. Президентом РФ В. Путиным была также поставлена задача включить дальневосточные моря и порты в общую логистику СМП. Важным организационным шагом в проекте развития СМП стало наделение в конце 2018 г. корпорации «Росатом» функциями его основного оператора с возложением на нее полномочий по обустройству, развитию и функционированию пути и предоставлении ей возможностей участия в транспортировке сжиженного природного газа (СПГ), строительстве

новых ледоколов и плавучих атомных станций для энергоснабжения арктических портов. В конце декабря 2019 г. Правительство РФ утвердило разработанный корпорацией план развития инфраструктуры СМП до 2035 г. [3]. Согласно этому документу, до 2024 г. должна быть создана инфраструктура, обеспечивающая вывоз не менее 80 млн т грузов, как это предусмотрено поручением Президента РФ. В период с 2025 по 2030 г. запланировано осуществление «...круглогодичной работы восточного сектора СМП за счет формирования группировки ледоколов», которые должны проходить этот участок с «коммерческой скоростью» [4, с. 74]. Наконец, в последующие пять лет документ предполагает масштабное развертывание арктической логистической инфраструктуры для наращивания объемов международных перевозок [5].

Помимо решения технологических задач, связанных с масштабной модернизацией портов, особого внимания заслуживает современный подход

к управлению потоками, основанный на применении цифровых технологий. Решение поставленных исследовательских задач в рамках данной статьи основывается на системном подходе с применением общенаучных и специальных методов исследования: сравнение, формализация, обобщение, классификация, анализ, синтез.

Рассматривая логистическую инфраструктуру СМП, следует отметить наличие более 70 перевалочных баз и портов. Основными являются порты, расположенные в Мурманске, Архангельске, Игарке, Дудинке, Тикси, Певеке и др. Особого внимания заслуживает морской порт Мурманск. Сегодня он является крупнейшим незамерзающим судходным узлом не только нашей страны, но и мира. Несмотря на свое местоположение в суровых климатических условиях, морской порт Мурманск занимает одно из лидирующих мест в России по основной доле объемных показателей судов (рис. 1).

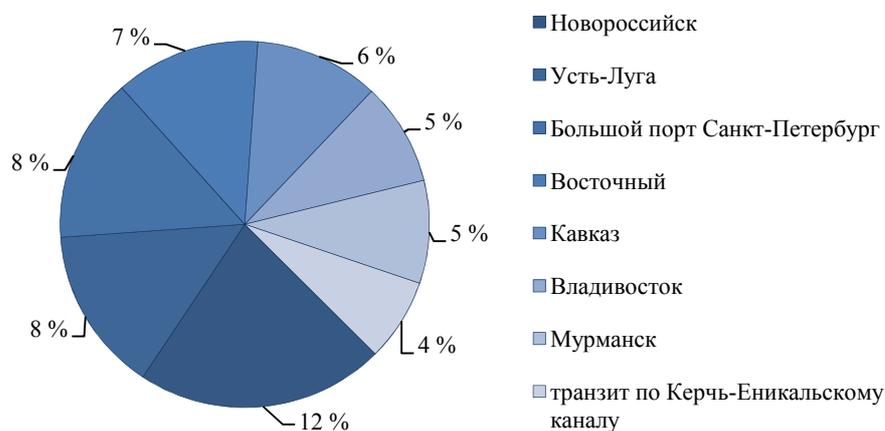


Рис. 1. Основная доля объемных показателей судов в портах России в 2020 г. [6]

Fig. 1. The main share of the volume indicators of ships in the ports of Russia in 2020 [6]

В 2021 г. через СМП благодаря морскому порту Мурманск грузооборот увеличился в 2 раза по сравнению с 2020 г. [7], а общий объем грузооборота через данный порт в 2021 г. составил 54,5 млн т. Стоит отметить, что в Мурманском морском порту внедряются новые технологии, связанные с экологией, современным перегрузочным оборудованием, такие как защитный экран, умные водяные пушки и экологическая диспетчерская [8]. Однако за последние годы не было реализовано ни одного крупного IT-проекта, который помог бы оптимизировать ту масштабную транспортную и грузовую нагрузку, которая в настоящее время возлагается на данный порт.

Одним из решений для перехода к цифровой трансформации не только Мурманского порта, но и всей прибрежной арктической логистической инфраструктуры может стать формирование и внедрение «умного» порта. «Умный» порт – это

порт, в котором используются инновационные технологии, включая искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей (IoT), в том числе интернет логистики (IoL) [9], блокчейн для повышения производительности морской логистической инфраструктуры. Несмотря на то что индустрию портов и контейнерных перевозок часто считают консервативной, новые технологии, системы и инновационные решения, на наш взгляд, довольно быстро смогут способствовать качественной трансформации данного логистического сектора. В таблице приведен сравнительный анализ традиционных и «умных» портов.

Следует выделить ключевые компоненты «умного» порта (рис. 2):

- «умная» инфраструктура;
- «умные» транспортные потоки;
- «умная» логистика.

Сравнение параметров работы традиционного и «умного» порта

Comparison of operation parameters of traditional and smart port

Параметры работы порта	Вид порта	
	Традиционный	«Умный» порт
Операционная производительность	Работа на основе операционной деятельности; ограниченная эффективность процесса; низкая эффективность диспетчеризации	Полное техническое/информационное оснащение порта; высокий уровень автоматизации; интеллектуальная и скоординированная диспетчеризация
Экономическая эффективность	Низкие затраты на строительство; низкие затраты на техническое обслуживание; высокая стоимость рабочей силы; высокие транспортные расходы; низкая экономическая выгода	Высокая стоимость строительства; высокие затраты на техническое обслуживание; низкие затраты на оплату труда; низкие транспортные расходы; высокая экономическая выгода
Надежность выполняемой работы	Низкий уровень надежности; инерционность	Высокая надежность результатов искусственного интеллекта
Защита окружающей среды	Высокий уровень энергопотребления; сильное загрязнение окружающей среды	Низкий уровень энергопотребления; контроль и сокращение загрязнения окружающей среды

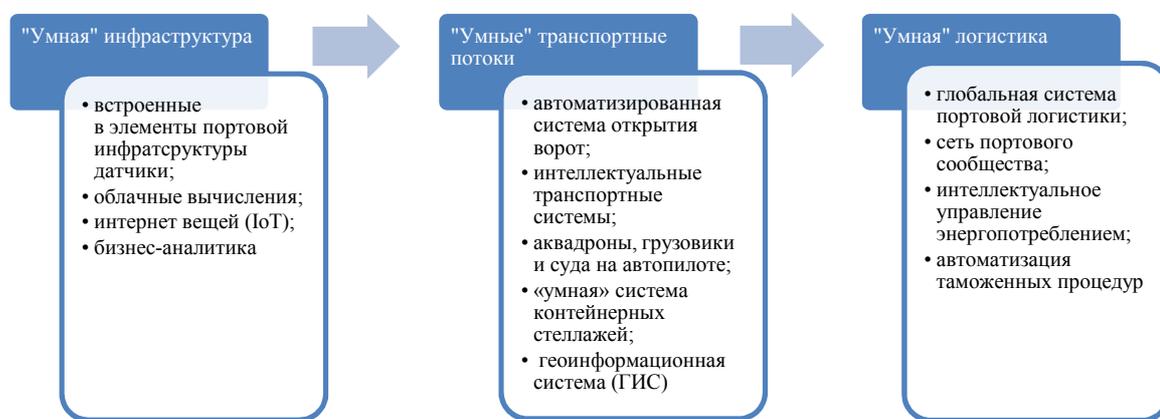


Рис. 2. Ключевые компоненты «умного» порта

Fig. 2. Key parameters of a smart port

«Умная» инфраструктура направлена на повышение производительности работы портов при помощи использования цифровых технологий, необходимых для автоматических портовых операций. Транспортные потоки, внедренные в данную систему, обеспечивают беспрепятственный и эффективный поток движущихся активов, таких как автоматические транспортные средства, грузовые автомобили (включая беспилотные грузовики) и беспилотники с дистанционным управлением. Разработка автономных транспортных средств позволит обеспечить бесперебойность в случаях нехватки рабочей силы и невыходов на работу водителей транспортных средств. «Умная» логистика в первую очередь поддерживает автоматическое перемещение и обработку контейнеров с помощью беспилотных (автономных) кранов и оборудования, а также облегчает коммуникацию между пользователями порта.

Важно отметить, что 90 % мировой торговли осуществляется по морю, ежегодно через порты проходит более 800 млн грузовых контейнеров [10]. Очевидно, что порты должны адаптироваться к растущей динамике, «умный» порт сможет улучшить имеющиеся логистические условия. Портовая инфраструктура СМП, как будущая стратегически важная торговая артерия, не является исключением. С таким решением уже столкнулись крупнейшие мировые порты. Операторам портов необходимо учитывать и синхронизировать между собой множество факторов, связанных с погодными условиями, имеющейся логистической инфраструктурой, управлением количеством курсирующих судов, привлечением заинтересованных компаний, качественным управлением их грузом и т. д. Ярким примером успешного развития является самый крупный морской порт в Европе и на данный момент самый технологически развитый порт в мире – Роттер-

дам. Ежегодно через порт Роттердам проходит более 461 млн т грузов и 140 000 судов, поэтому экономия средств для судоходных компаний, использующих модернизированный порт, может быть огромной, особенно с учетом того, что порт является крупнейшим в Европе по объему тоннажа, обращающегося каждый год. Руководство порта совместно с компанией IBM разработали и ввели в эксплуатацию первое приложение для гидрометеослужб. Система использует обширную сеть датчиков для предоставления точных и актуальных данных о гидрологической и метеорологической обстановке. Например, она получает данные о высоте прилива, приливном течении, уровне солености воды, скорости и направлении ветра, видимости с помощью комбинации 44 датчиков в порту, множества моделей прогнозирования и астрономических расчетов. Это позволяет системе способствовать сокращению времени ожидания и оптимизации времени стоянки, погрузки/разгрузки и отправления судов. Технология позволяет более точно прогнозировать лучшее время для швартовки и отплытия в зависимости от состояния воды, гарантируя при этом максимальную загрузку [11]. Это особенно актуально для планирования и управления судоходством, т. к. система работает в режиме реального времени.

Также для обеспечения бесперебойной работы как порта, так и судов произведена полная оцифровка порта, что позволяет использовать автономные суда, а также обрабатывать и отправлять металлические компоненты корабля, напечатанные на 3D-принтере, по запросу в будущем.

Кроме того, руководством порта было принято решение о ряде разработок с упором на цифровизацию. Особо стоит отметить разработку технологии цифровых двойников в порту Роттердам. Цифровой двойник позволяет перенести реально существующий объект или его компонент в цифровое пространство, а также смоделировать различные ситуации и влияние внешних и внутренних факторов. Такими условиями могут быть ремонтные и производственные операции и процессы, физическое расположение оборудования, перемещения сотрудников, логистика и др.

Цифровой двойник в порту Роттердам станет точной цифровой копией его операций, будет отражать все ресурсы в порту, отслеживая движение судов, инфраструктуру, погоду, географические данные и данные о глубине воды со 100 % точностью, посредством чего возможно будет протестировать различные сценарии и лучше понять, как повысить эффективность операций, соблюдая при этом строгие стандарты безопасности. В результате такой масштабной цифровизации руководство порта Роттердам планирует повысить операционную эффективность и безопасность судов, портовых операций и снизить загрязнение окружающей среды.

Обсуждение

Перечисленные нововведения в порту Роттердам можно взять за основу для трансформации портов российской Арктики, ведь вопрос суровых погодных условий и трудность прохода судов через арктические моря стоит на первом месте при навигации вдоль СМП. Однако для внедрения «умного» порта в логистическую инфраструктуру СМП необходимо выполнить ряд условий. Во-первых, провести инвентаризацию всех портовых активов и видов деятельности, что включает сбор данных, их обработку и выявление инфраструктурных пробелов. Администрация портовой инфраструктуры может проводить свой инвентаризационный анализ в рамках следующих областей управления:

- управление инновациями;
- технологическое развитие;
- охрана и безопасность;
- управление данными по окружающей среде;
- управление логистическими операциями;
- кластерное управление [12];
- административное управление;
- управление торговлей;
- управление персоналом.

Полученный анализ инвентаризации позволяет администрации портов проанализировать готовность внедрения «умного» порта в уже имеющуюся инфраструктуру. Во-вторых, необходимо разработать стратегию на основе уровней готовности перехода логистической инфраструктуры к инновационной системе «умного» порта и областей ее управления. Существует много разных стратегий, и у разных портов будет свой набор целей, которые они хотят достичь. При этом операторы портов должны определить «болевые» точки имеющейся логистической инфраструктуры, где в наибольшей степени присутствует потеря прибыли и временных ресурсов. Также целесообразно продумать необходимый набор технологий и решений, который требуется внедрить с помощью «умного» порта для улучшения функционирования логистических операций. Как только стратегия будет разработана и администрация портов будет понимать процедуру перехода к формированию «умного» порта, можно приступать к ее реализации.

Внедрение «умного» порта в логистическую систему СМП может помочь эффективно использовать всю существующую портовую инфраструктуру, учесть сложные природные условия региона, что способствует снижению риска возникновения ошибок и дорогостоящих простоев, улучшению логистики, обеспечению прозрачности выполнения задач, значительной экономии энергии и благоприятному воздействию на окружающую среду.

Заключение

Россия взяла амбициозный курс на развитие СМП. Несмотря на то, что придется преодолеть

множество практических трудностей для достижения поставленных целей, уже сделаны уверенные шаги вперед, а в дальнейшем будут приложены усилия для поддержания развития круглогодичного стабильного судоходства вдоль СМП в течение текущего десятилетия. Развитие инфраструктуры вдоль СМП (включая порты, перевалочные мощности, строительство ледоколов нового поколения) влечет за собой важную коммерческую возможность для рентабельной доставки грузов между западным и восточными рынком, предоставляя данному маршруту конкурентное преимущество. Закономерно, у каждой глобальной инициативы есть трудности, с которыми она сталкивается.

В Арктике они связаны в первую очередь с суровыми природными условиями, вопросами экологии, нехваткой квалифицированного персонала из-за удаленного расположения портовой инфраструктуры и др. Однако эти проблемы могут быть преобразованы в возможности посредством трансформирования логистической инфраструктуры в «умные» порты. Поскольку порты являются основным звеном в цепочке поставок и должны идти в ногу с цифровыми достижениями, чтобы оставаться конкурентоспособными, «умный» порт рассматривается как путь будущего для устойчивого развития морской отрасли.

Список источников

1. *Волынский И. А., Карлина Е. П.* Морская транспортно-логистическая инфраструктура Каспийского региона: проблемы и перспективы развития // Вестн. Астрахан. гос. техн. унта. Сер.: Экономика. 2019. № 3. С. 64–70.
2. *Об утверждении* Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года: Распоряжение Правительства РФ 30.09.2018 № 2101-р. URL: <http://government.ru/docs/34297/> (дата обращения: 21.07.2022).
3. *Утвержден* план развития инфраструктуры Северного морского пути до 2035 года. URL: <https://minvr.gov.ru/press-center/news/24164/?sphrase> (дата обращения: 18.07.2022).
4. *Песцов С. К.* Российская Арктика: проект без срока завершения // Россия и АТР. 2021. № 1. С. 69–85.
5. *Об утверждении* прилагаемого плана развития инфраструктуры Северного морского пути на период до 2035 г.: Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2019 № 3120-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73261725/> (дата обращения: 24.07.2022).
6. *Стратегический отчет. 2020* / Росморпорт. URL: <https://www.rosmorport.ru/about/disclosure/report/presentation2020/strategicheskii-otchet/index.html> (дата обращения: 23.03.2022).
7. *Эксперты:* морской порт Мурманск играет ключевую роль в развитии арктического грузопотока. URL:

<https://tass.ru/ekonomika/12944057> (дата обращения: 02.07.2022).

8. *Высокотехнологичный* порт Мурманска: защитный экран, умные водяные пушки и экологическая диспетчерская. URL: <https://ecologyofrussia.ru/ao-mmtp-sdelat-polyarnuyu-noch-yarkoj-a-murmansk-chistym/> (дата обращения: 24.07.2022).

9. *Гвилия Н. А.* Развитие цифровых экосистем корпораций на основе интернета логистики (IoL) // Вестн. Ростов. гос. экон. ун-та (РИНХ). 2021. № 1 (73). С. 74–81.

10. *5 Steps to become a smart port.* URL: https://sinay.ai/en/5-steps-to-become-a-smart-port/?_cf_chl_tk=AGB16BCfNbs7mmumvrPouacA2fOUAzsm.jb2Yk2g_GI4-1656871734-0-gaNycGzNDCU (дата обращения: 02.07.2022).

11. *Port of Rotterdam puts Internet of Things platform into operation.* URL: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/port-rotterdam-puts-internet-things-platform-operation> (дата обращения: 02.07.2022).

12. *Гвилия Н. А.* Кластеризация как вектор повышения конкурентоспособности логистической инфраструктуры корпораций в современных условиях // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2014. № 3. С. 60–65.

References

1. Volynskii I. A., Karlina E. P. Morskaja transportno-logisticheskaja infrastruktura Kaspijskogo regiona: problemy i perspektivy razvitiia [Marine transport and logistics infrastructure of Caspian region: problems and development prospects]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Serija: Ekonomika*, 2019, no. 3, pp. 64-70.
2. *Ob utverzhdenii kompleksnogo plana modernizatsii i rasshirenii magistral'noi infrastruktury na period do 2024 goda: Rasporiazhenie Pravitel'stva RF 30.09.2018 № 2101-r* [On approval of the Comprehensive plan for the modernization and expansion of the main infrastructure for the period up to 2024: Decree of the Government of the Russian Federation of September 30, 2018 No. 2101-r]. Available at: <http://government.ru/docs/34297/> (accessed: 21.07.2022).
3. *Uverzhdzen plan razvitiia infrastruktury Severnogo morskogo puti do 2035 goda* [Plan for development of infrastructure of the Northern Sea Route until 2035 approved].

Available at: <https://minvr.gov.ru/press-center/news/24164/?sphrase> (accessed: 18.07.2022).

4. *Pestsov S. K.* Rossiiskaia Arktika: proekt bez sroka zaversheniia [Russian Arctic: project without deadline]. *Rossija i ATR*, 2021, no. 1, pp. 69-85.

5. *Ob utverzhdenii prilagaemogo plana razvitiia infrastruktury Severnogo morskogo puti na period do 2035 g.: Rasporiazhenie Pravitel'stva RF ot 21.12.2019 № 3120-r* [On approval of the attached plan for the development of the infrastructure of the Northern Sea Route for the period up to 2035: Decree of the Government of the Russian Federation dated December 21, 2019 No. 3120-r]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73261725/> (accessed: 24.07.2022).

6. *Strategicheskii otchet. 2020* [Strategic report. 2020]. Rosmorport. Available at: <https://www.rosmorport.ru/about/disclosure/report/presentation2020/strategicheskii-otchet/index.html> (accessed: 23.03.2022).

7. *Eksperty: morskoi port Murmansk igraet kliuchevuiu rol' v razvitii arkticheskogo gruzopotoka* [Experts: seaport of Murmansk plays a key role in development of Arctic cargo traffic]. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/12944057> (accessed: 02.07.2022).

8. *Vysokotekhnologichnyi port Murmanska: zashchitnyi ekran, umnye vodianye pushki i ekologicheskaiia dispetcherskaia* [High-tech port of Murmansk: protective screen, smart water guns and environmental control room]. Available at: <https://ecologyofrussia.ru/ao-mmtp-sdelat-polyarnuyu-noch-yarkoj-a-murmansk-chistym/> (accessed: 24.07.2022).

9. Gviliia N. A. Razvitie tsifrovyykh ekosistem korporatsii na osnove interneta logistiki (IoL) [Development of digital ecosystems of corporations based on the Internet of logistics (IoL)]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo*

ekonomicheskogo universiteta (RINKh), 2021, no. 1 (73), pp. 74-81.

10. *5 Steps to become a smart port*. Available at: https://sinay.ai/en/5-steps-to-become-a-smart-port/?_cf_chl__tk=AGB16BCfNbs7mmumvrPouacA2fOUAzsm.jb2Yk2gGI4-1656871734-0-gaNycGzNDCU (accessed: 02.07.2022).

11. *Port of Rotterdam puts Internet of Things platform into operation*. Available at: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/port-rotterdam-puts-internet-things-platform-operation> (accessed: 02.07.2022).

12. Gviliia N. A. Klasterizatsiia kak vektor povysheniia konkurentosposobnosti logisticheskoi infrastruktury korporatsii v sovremennykh usloviakh [Clustering as vector for increasing competitiveness of logistics infrastructure of corporations in modern conditions]. *RISK: Resursy. Informatsiia. Snabzhenie. Konkurentsiia*, 2014, no. 3, pp. 60-65.

Статья поступила в редакцию 01.08.2022; одобрена после рецензирования 22.08.2022; принята к публикации 05.09.2022
The article was submitted 01.08.2022; approved after reviewing 22.08.2022; accepted for publication 05.09.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Наталья Алексеевна Гвилия – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; natagvi@mail.ru

Natalia A. Gviliya – Candidate of Economics, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint-Petersburg State University of Economics; natagvi@mail.ru

Анна Александровна Кочурова – аспирант кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; khorkova.ann@yandex.ru

Anna A. Kochurova – Postgraduate Student of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint-Petersburg State University of Economics; khorkova.ann@yandex.ru

