Международный научно-исследовательский журнал
«Прогрессивная экономика»
№ 3 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/razvitie-konczepczii-smart-port-pri-vzaimodejstvii-transportnyh-i-informaczionnyh-tehnologij-v-portovoj-infrastrukture/
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3
УДК 330.341
DOI: 10.54861/27131211_2026_3_118



РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «SMART PORT» ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОРТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Арвеладзе Р., *аспирант, Российский университет транспорта (МИИТ); главный аналитик данных, ГБУ «МАЦ», г. Москва, Россия*
127055, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-3471-6408
e-mail: Arveladzer@dom.mos.ru

Метёлкин П.В., *доктор экономических наук, профессор, Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, России*
127055, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9
e-mail: pvmetelkin@yandex.ru

Аннотация. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности функционирования портовой инфраструктуры России на фоне роста грузопотоков, усложнения логистических цепочек и усиления требований к координации транспортных и информационных процессов. Целью исследования является анализ развития концепции «smart port» при взаимодействии транспортных и информационных технологий в портовой инфраструктуре, а также обоснование возможностей её внедрения в систему управления морскими портами. В работе обобщены теоретические подходы к определению «smart port» как интегрированной цифровой транспортно-логистической системы, основанной на применении автоматизации, анализа данных, интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна и других современных технологий. Научная новизна исследования заключается в систематизации современных подходов к пониманию «умного порта» применительно к задачам развития российской транспортной инфраструктуры. В статье обобщён зарубежный опыт цифровой модернизации портовой деятельности, показано, что внедрение концепции «smart port» в России требует комплексной интеграции транспортных, информационных, организационно-управленческих и нормативных решений. Установлено, что международная практика подтверждает высокую эффективность использования технологий Big Data, IoT, искусственного интеллекта, облачной аналитики и цифровых

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

платформ в управлении портовой инфраструктурой. Выявлено, что для российских портов развитие smart port особенно значимо в связи с сырьевой специализацией грузооборота, зависимостью портовой деятельности от железнодорожного и трубопроводного подвоза грузов, а также необходимостью повышения координации логистических потоков.

Ключевые слова: умный порт, портовая инфраструктура, транспортные технологии, информационные технологии, портовая инфраструктура, автоматизация, эффективность, устойчивое развитие, инновации, портовые операции.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Арвеладзе Р., Метёлкин П.В. Развитие концепции «smart port» при взаимодействии транспортных и информационных технологий в портовой инфраструктуре // Прогрессивная экономика. 2026. № 3. С. 118–134. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_3_118.

Статья поступила в редакцию: 11.02.2026 г. Одобрена после рецензирования: 16.03.2026 г. Принята к публикации: 17.03.2026 г.

DEVELOPMENT OF THE «SMART PORT» CONCEPT IN THE INTERACTION OF TRANSPORT AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PORT INFRASTRUCTURE

Arveladze R., *Postgraduate Student, Russian University of Transport (MIIT);*
Chief Data Analyst, Moscow City Data Center, Moscow, Russia
127055, Moscow, 9 Obraztsova Street, Building 9
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-3471-6408
e-mail: Arveladzer@dom.mos.ru

Metyolkin P.V., *Doctor of Economics, Professor, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia*
127055, Moscow, 9 Obraztsova Street, Building 9
e-mail: pvmetelkin@yandex.ru

Abstract. The relevance of the research topic is due to the need to improve the efficiency of the Russian port infrastructure against the background of increasing cargo flows, increasing complexity of logistics chains and increasing requirements for the coordination of transport and information processes. The purpose of the study is to analyze the development of the "smart port" concept in the interaction of transport and information technologies in the port infrastructure, as well as to substantiate the possibilities of its implementation in the seaport management system. The paper summarizes theoretical approaches to the definition of a "smart port" as an integrated digital transport and logistics system based on the use of automation, data analysis, the Internet of things, artificial intelligence, blockchain and other modern technologies. The scientific novelty of the research lies in the systematization of modern approaches to understanding the "smart port" in relation to the tasks of developing the Russian transport infrastructure. The article summarizes the

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

foreign experience of digital modernization of port activities, showing that the introduction of the "smart port" concept in Russia requires integrated integration of transport, information, organizational, management and regulatory solutions. It has been established that international practice confirms the high efficiency of using Big Data, IoT, artificial intelligence, cloud analytics and digital platforms in port infrastructure management. It has been revealed that the development of smart ports is particularly important for Russian ports due to the commodity specialization of cargo turnover, the dependence of port activities on rail and pipeline transportation of goods, as well as the need to improve the coordination of logistics flows.

Keywords: smart port, port infrastructure, transport technologies, information technology, port infrastructure, automation, efficiency, sustainable development, innovation, port operations.

JEL classification: O18, R40, L11.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Arveladze R., Metyolkin P.V. (2026). Razvitie kontseptsii «smart port» pri vzaimodeistvii transportnykh i informatsionnykh tekhnologii v portovoi infrastrukture [Development of the «smart port» concept in the interaction of transport and information technologies in the port infrastructure]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 3, 118–134, https://doi.org/10.54861/27131211_2026_3_118. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 11/02/2026. Approved after review: 16/03/2026. Accepted for publication: 17/03/2026.

Введение

Благодаря стратегическому расположению на перекрестке Востока и Запада, Россия играет ключевую роль в транспортных процессах, которые происходят как в Европе, так и Азии. Связующим звеном между сушей и морем являются порты, которые становятся совокупностью промышленных и торговых центров и участвуют в процессе перераспределения грузов, совмещая в себе современную и эффективную инфраструктуру, позволяющую выполнять сложные транспортные операции. Расширение международных торговых связей, усложнение логистических цепочек и усиление требований к скорости обработки грузов, обуславливают необходимость повышения эффективности функционирования портовых комплексов.

Одним из ключевых направлений модернизации портовой инфраструктуры становится интеграция транспортных и информационных технологий, позволяющая обеспечить цифровую трансформацию портовой деятельности [1]. *Целью* исследования является анализ развития концепции «smart port» при взаимодействии транспортных и информационных технологий в портовой инфраструктуре, а также обоснование возможностей её внедрения в систему управления морскими портами.

Результаты и обсуждение

Берега России омываются пятнадцатью морями трёх океанов, включая замкнутое Каспийское море. Помимо двенадцати официально выделяемых морей, в научной и географической литературе также упоминаются два

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

неформально выделяемых акваториальных района – Печорское море (юго-восточная часть Баренцева моря) и Шантарское море (западная часть Охотского моря). На протяжённом приморском побережье страны функционирует развитая система морских портов: в общей сложности насчитывается около 67 портов, среди которых крупнейшими являются Новороссийск, Мурманск, Туапсе, Находка и Санкт-Петербург.

Портовая инфраструктура России включает 63 морских порта, стратегически распределённых по основным морским бассейнам страны, в том числе на побережье Чёрного и Азовского морей, играющих ключевую роль в обеспечении экспортных грузопотоков. Совокупная пропускная способность российских морских портов оценивается примерно в 1,3 млрд тонн грузов в год, при этом суммарная протяжённость причального фронта составляет около 148 тыс. метров. Особое значение в системе морской логистики имеют незамерзающие порты. К их числу относятся порты Мурманска, Калининграда, Новороссийска, Туапсе, Махачкалы, а также порт Восточный в районе Находки. Анализ структуры и динамики грузооборота российских морских портов позволяет судить о высокой роли портовой инфраструктуры в обеспечении внешнеторговых потоков и функционировании национальной транспортной системы. На рис. 1. и 2. отражена динамика перевалки основных видов сухих и наливных грузов в морских портах России за 2024–2025 гг.

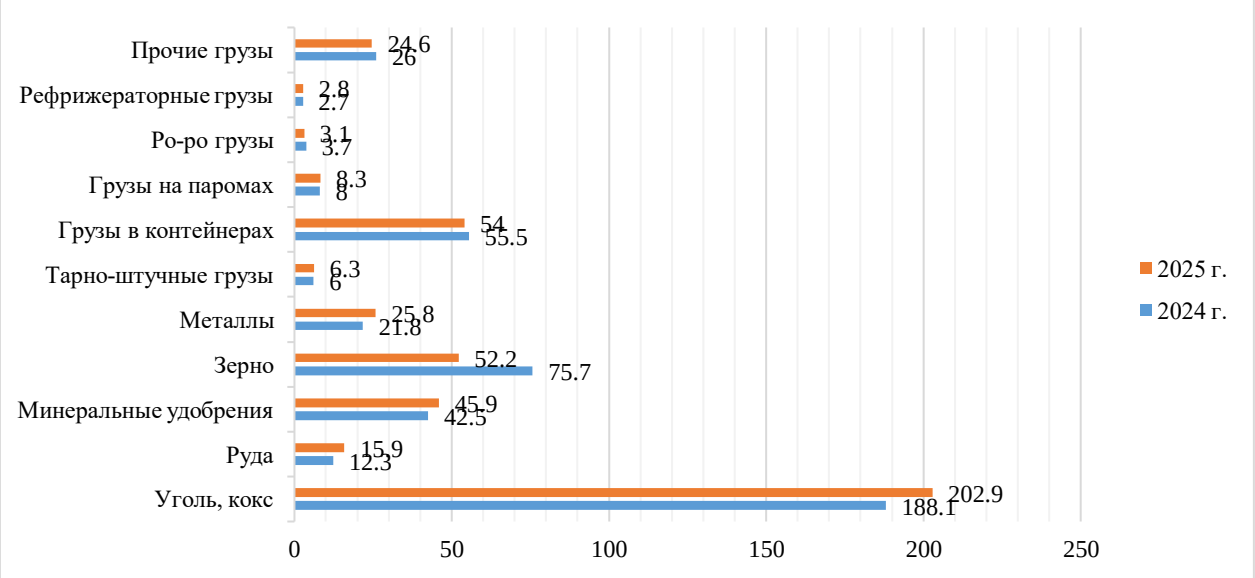


Рис. 1. Перевалка основной номенклатуры сухих грузов в морских портах России, млн. т.

Источник: составлено авторами по данным ассоциации морских торговых портов [2]

Fig. 1. Transshipment of the main range of dry cargo in Russian seaports, million tons

Source: compiled by the authors according to the Association of Commercial Seaports [2]

Динамика грузооборота характеризуется неоднородными изменениями по отдельным видам грузов при сохранении общего доминирования сырьевого сегмента. Наиболее заметный рост наблюдается в перевалке угля и кокса, а

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

также минеральных удобрений и металлов.

В сегменте наливных грузов сохраняется устойчивый рост перевалки нефти, что подтверждает ключевую роль энергетического экспорта в структуре портовой деятельности. В то же время по отдельным направлениям фиксируется снижение объемов. Существенное сокращение произошло в перевалке зерна (с 75,7 до 52,2 млн т) и нефтепродуктов (с 131,1 до 121,1 млн т), что связано с изменением экспортной конъюнктуры и перераспределением логистических потоков. В целом динамика грузооборота российских портов показывает, что их деятельность остается в значительной степени ориентированной на экспорт сырьевых ресурсов, прежде всего энергоносителей и продукции первичной переработки.

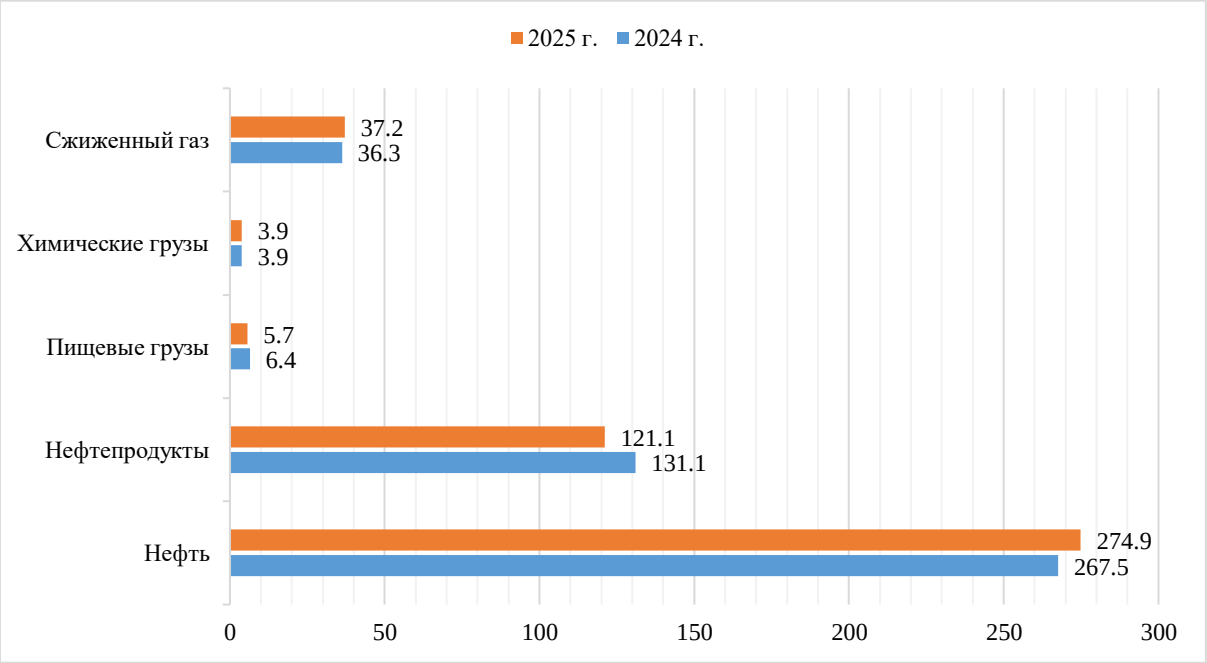


Рис. 2. Перевалка основной номенклатуры наливных грузов, млн. т.

Источник: составлено авторами по данным ассоциации морских торговых портов [2]

Fig. 2. Transshipment of the main range of bulk cargoes, million tons

Source: compiled by the authors according to the Association of Commercial Seaports [2]

Развитие рынка водных перевозок приводит к росту конкуренции. Так, в Азово-Черноморском и Балтийском бассейнах существует конкуренция как между портами России и соседними странами, так и внутри России между портами различных бассейнов и даже между терминалами в одном порту. При этом ключевые порты имеют значительные различия по уровню активности, специализации, физическим размерам, инфраструктурным возможностям и грузоперерабатывающим мощностям. В табл. 1 отражена специализация ключевых портов России, охватывающая широкий спектр товаров. Названные порты играют ключевую роль в экспорте и импорте различных товаров, обеспечивая значительную часть внешнеторговых операций России.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Таблица 1

Товарная специализация ключевых портов России

Table 1

Commodity specialization of key Russian ports

Порт	Специализация
Восточный порт (Приморский край)	уголь
Находка (Приморский край)	нефть и уголь
Приморск (Ленинградская область)	нефть и нефтепродукты
Мурманск	уголь, марганец, камень
Туапсе	металлы, руды, зерно
Тамань	подсолнечное масло
Санкт-Петербург	зерно (экспорт в Турцию, Индию, Бразилию, Кубу и страны Африки)
Владивостокский морской рыбный порт	морепродукты (экспорт в Южную Корею, Японию, Китай и страны Юго-Восточной Азии)
Калининград	рапсовое и соевое масло
Астрахань, Махачкала, Оля	сухие грузы (зерно и продукты его переработки), наливные грузы

Источник: составлено авторами по данным [3]
Source: compiled by the authors according to [3]

Представленные на рис. 3. данные показывают, что ключевую роль в доставке грузов в морские порты играют железнодорожный и трубопроводный транспорт. В 2025 г. объем перевозок железнодорожным транспортом увеличился с 352,8 до 360,0 млн т, что подтверждает его статус основного канала подвоза грузов к портовой инфраструктуре. Аналогичная тенденция наблюдается и в трубопроводном транспорте, где объемы выросли с 285,0 до 301,5 млн т. В то же время объем автомобильных перевозок сократился с 94,5 до 82,5 млн т, морских – с 49,3 до 47,6 млн т, а внутреннего водного транспорта – с 14,5 до 9,9 млн т.

Структура грузоподвоза к морским портам указывает на высокую зависимость портовой деятельности от эффективности взаимодействия различных видов транспорта, что делает вопросы координации и управления грузопотоками особенно актуальными. Рост объемов грузоперевозок и усложнение логистических цепочек определяют необходимость координации транспортных потоков и управления информацией с целью повышения эффективности функционирования портовой инфраструктуры. Традиционные методы управления уже не в полной мере обеспечивают необходимую скорость обработки данных, синхронизацию операций и прозрачность логистических процессов.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

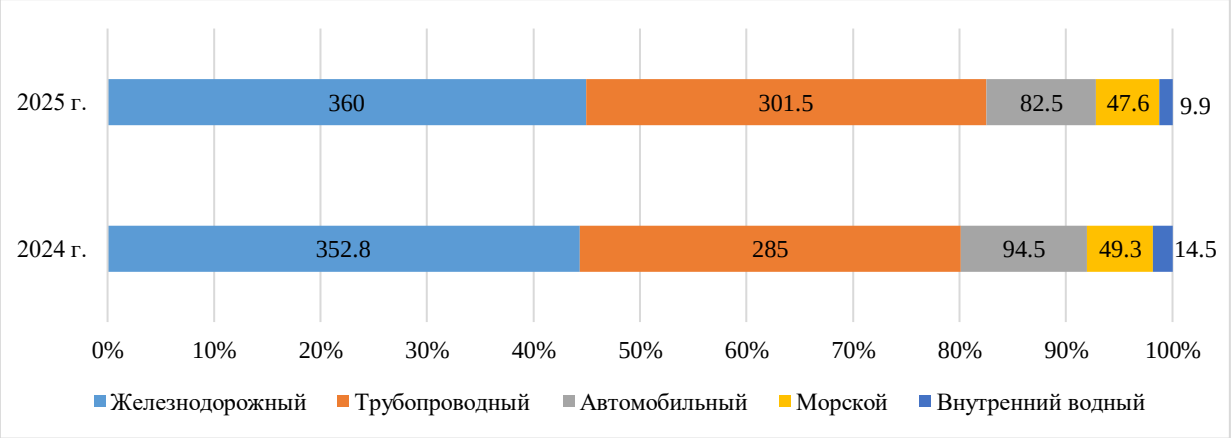


Рис. 3. Доставка грузов в морские порты России по видам транспорта (для отправления морем), млн. т.

Источник: составлено авторами по данным ассоциации морских торговых портов [2]

Fig. 3. Cargo delivery to Russian seaports by type of transport (for departure by sea), million tons

Source: compiled by the authors according to the Association of Commercial Seaports [2]

В связи с этим особую актуальность приобретает развитие концепции «smart port», предполагающей интеграцию транспортных и информационных технологий в систему управления портовой инфраструктурой. Однако реализация концепции сталкивается с рядом проблем, которые мешают полной интеграции портов в транспортную инфраструктуру. Прежде всего, существуют административно-управленческие противоречия. Во-первых, в России существует необходимость разделения всех морских портов на порты федерального и регионального значения и передача вопросов обеспечения функционирования и развития региональных портов властям субъектов Российской Федерации, что будет способствовать дальнейшему включению портов в транспортные системы регионов. Во-вторых, существует две системы государственного портового контроля: одна для морских торговых и специализированных портов (Росморречфлот), другая – для рыбных портов (Росрыболовство). Исходя из этого, требуется создание единой системы. Также это проблемы регулирования финансово-экономических отношений. Так, требуется введение единой системы портовых сборов, так как действующая система устарела и требует пересмотра. А наиважнейшая проблема, связанная с инфраструктурой существующих портов – это отсутствие четкой классификации и границ портов. Необходимость установления полного перечня морских портов с их классификацией и определением границ территорий и акваторий, что поможет избежать конфликтных ситуаций.

Таким образом, существует несколько причин и проблем, которые обуславливают необходимость поиска возможностей для развития портовой инфраструктуры. Как уже было сказано, развитие портовой инфраструктуры невозможно рассматривать без понимания роли и сущности транспортной

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

инфраструктуры в целом. По мнению К.Д. Егоровой, транспортная инфраструктура представляет собой составную часть единой транспортной системы, обеспечивающую условия её функционирования и развития. Транспортная инфраструктура формируется как совокупность элементов общей инфраструктуры, включающих сети путей сообщения и объекты транспортного сервиса [4]. В более широком понимании транспортная инфраструктура охватывает подвижной состав, предприятия, осуществляющие перевозку пассажиров и грузов, а также комплекс объектов, средств и институтов, обеспечивающих транспортное, терминально-складское, виртуально-информационное и коммерческое обслуживание транспортного процесса, его научно-производственное сопровождение и реализацию единой государственной политики в сфере развития транспорта.

Развитие транспортной инфраструктуры всё в большей степени определяется процессами цифровой трансформации. Как отмечают Т.В. Ионова [5], П.В. Метелкин и А.Б. Фильчиков [6] внедрение цифровых технологий в транспортно-логистическую систему способствует повышению эффективности управления грузопотоками, оптимизации логистических операций и интеграции различных элементов транспортной сети в единое информационное пространство. Включение в данные механизмы портовой инфраструктуры требует применения современных технологических решений, обеспечивающих синхронизацию транспортных, логистических и информационных процессов. В этой связи возрастает значение концепции «умного порта» (smart port), предполагающей использование цифровых платформ, автоматизированных систем управления и технологий обработки данных для повышения эффективности функционирования портовой инфраструктуры и её интеграции в глобальные транспортно-логистические цепочки.

«Умный порт» определяется как порт, который характеризуется автоматизацией, высокой производительностью и имеет систему портовых операций, портовое оборудование и портовую инфраструктуру, увязанные в одну систему посредством новейших технологий [7]. В исследовании K. Douaioui «умный порт» определяется как порт, стремящийся повысить производительность и эффективность путем внедрения автоматизированной системы с использованием экологически чистых технологий, а также технологий «высокого уровня», таких, как IoT, Big Data и т. д. Азиатский банк развития (ADB) в своем исследовании «умные порты в Тихоокеанском регионе определяет «умные порты», как порты, предпочитающие операционную эффективность, руководствуются технологией, являются устойчивыми к изменениям и кризисам, повышают безопасность технологических операций, являются энергоэффективными и стремятся к устойчивому развитию [9].

Обобщая представленные подходы, отметим, что в научной литературе понятие «умного порта» связывается прежде всего с интеграцией

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

современных цифровых технологий в систему управления портовой инфраструктурой и логистическими процессами. «Умный порт» можно определить как интегрированную цифровую транспортно-логистическую систему портовой инфраструктуры, в которой управление портовыми операциями, оборудованием и инфраструктурой осуществляется на основе современных информационно-коммуникационных технологий, автоматизации и анализа данных.

В научной статье А.И. Зуб, Ю.Е. Ежова и Т.С. Анголенко рассмотрены современные технологии, на базе которых разрабатываются, внедряются и эффективно функционируют инициативы концепции «smart port» и которые используются в современных портах и позволяют идентифицировать порты в качестве «умных» («smart»). Среди основных таких технологий определены такие, которые используют в своей деятельности современные «умные порты»: технология больших данных (Big Data); искусственный интеллект (Artificial Intelligence (AI)); интернет вещей (Internet of Things (IoT)); технология «цифрового двойника» (Digital Twin (DT)); блокчейн (блокчейн) [10]. На рисунке 2 представлены особенности данных технологий в отношении портовой инфраструктуры:



Рис. 4. Особенности использования инновационных технологий в портовой инфраструктуре

Источник: составлено авторами по данным [10]

Fig. 4. Features of the use of innovative technologies in the port infrastructure

Source: compiled by the authors according to [10]

В частности, можно привести следующие примеры использования

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

данные технологий мировыми портами (см. табл. 2). Наиболее широко применяемыми технологическими решениями являются аналитика больших данных, искусственный интеллект, интернет вещей, облачные платформы и технологии высокоскоростной связи. Показательным является опыт китайских портов, где одновременно применяются несколько передовых технологий – искусственный интеллект, блокчейн, сети пятого поколения и системы анализа больших данных, что позволяет формировать комплексную цифровую экосистему управления портом. Аналогичные процессы наблюдаются и в европейских портах, таких как Роттердам и Гамбург, где цифровые платформы используются для координации логистических операций и повышения прозрачности транспортных цепочек.

Таблица 2

Использование цифровых технологий в деятельности мировых морских портов

Table 2

The use of digital technologies in the activities of global seaports

Порт (страна)	Используемые технологии	Основные направления применения
Контейнерный терминал Ocean Gate в Сямыне, порт Шэньчжэнь (Китай)	Искусственный интеллект, Big Data, блокчейн, сеть 5G (Huawei)	Мониторинг инфраструктуры, сбор и анализ данных, оптимизация портовых операций, повышение производительности, безопасности и экологической эффективности
Порт Сингапура (Сингапур)	Аналитика больших данных	Цифровые системы досмотра грузов, анализ истории перемещения импортных грузов, повышение эффективности таможенно-логистических процедур
Порт Гамбурга (Германия)	Облачная аналитическая платформа SmartPort Logistics	Интеллектуальное управление логистическими потоками, оптимизация транспортной инфраструктуры и портовой логистики
Порт Картахены (Колумбия)	Интернет вещей (IoT), аналитические решения Cisco и IBM	Сбор и анализ данных о работе портовой инфраструктуры, повышение эффективности управления операциями
Порт Роттердама (Нидерланды)	Аналитика больших данных	Отслеживание контейнеров и управление логистической цепочкой грузовых перевозок

Источник: составлено авторами по данным [10]
Source: compiled by the authors according to [10]

Таким образом, внедрение цифровых технологий становится ключевым фактором трансформации традиционных портов в «умные порты», обеспечивающие более высокий уровень эффективности, безопасности и устойчивости транспортно-логистических систем. Концепция умных портов важна для развития российской транспортной инфраструктуры, потому что

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

она позволяет автоматизировать и оптимизировать процессы в порту, повысить эффективность работы и конкурентоспособность, улучшить качество услуг и безопасность, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Рассмотрим российский опыт реализации концепции «smart port». Так, первый российский «умный» порт – это Владивостокский морской торговый порт (ВМТП). Порт уже второй год лидирует на российском контейнерном рынке. ВМТП выбран основным портом Северного морского пути. Для увеличения объёмов обработки грузов порт наращивает мощности, обновляет технику и улучшает производственные процессы. Владивостокский морской торговый порт внедряет управленческую систему, которая приближает его к статусу глобального хаба. «Цифровой двойник» оптимизирует производство, ускоряя обработку грузов. Проект предполагает оснащение порта системами видеоаналитики и распознавания различных объектов, а также интеграцию этой системы с другими системами мониторинга и безопасности.

Цифровизация во Владивостокском морском торговом порту проводилась в три этапа. Сначала была разработана информационная система и внедрены планшеты для тальманов и докеров. Затем появилась управленческая система контейнерного терминала (УСКТ), которая использует программное обеспечение «Цифровой двойник» для координации работы специалистов разных направлений и оптимизации операций. Разработка УСКТ заняла несколько лет, и последние три года проект активно реализуется [11].

Интересным примером реализации концепции «умного порта» является и ситуационный центр «Росморпорта», созданный для оперативного принятия решений и координации действий при возникновении нештатных ситуаций [12]. Центр оснащён современным оборудованием и программным обеспечением, позволяющим мониторить обстановку в акватории портов, контролировать движение судов и грузов, а также предупреждать возможные аварии и катастрофы. Схема работы ситуационного центра «Росморпорта» представлена на рисунке 5.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Рис. 5. Схема работы ситуационного центра «Росморпорта»

Источник: составлено авторами по данным [11]

Fig. 5. Operating scheme of the Rosmorport Situation Center

Source: compiled by the authors according to [11]

Анализ опыта реализации концепции «smart port» показывает, что инновационные технологии становятся ключевым фактором повышения эффективности функционирования морских портов и управления их инфраструктурой. В рамках транспортной политики России целесообразна разработка национальной стратегии развития «умных портов», предусматривающей цифровизацию портовой инфраструктуры, повышение конкурентоспособности, обеспечение безопасности судоходства, а также учет экологических и социальных аспектов деятельности портов. Стратегия должна включать персонализированные дорожные карты цифровой трансформации для каждого порта. Этапы реализации концепции «smart port» на уровне отдельного порта представлены на рисунке 6.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

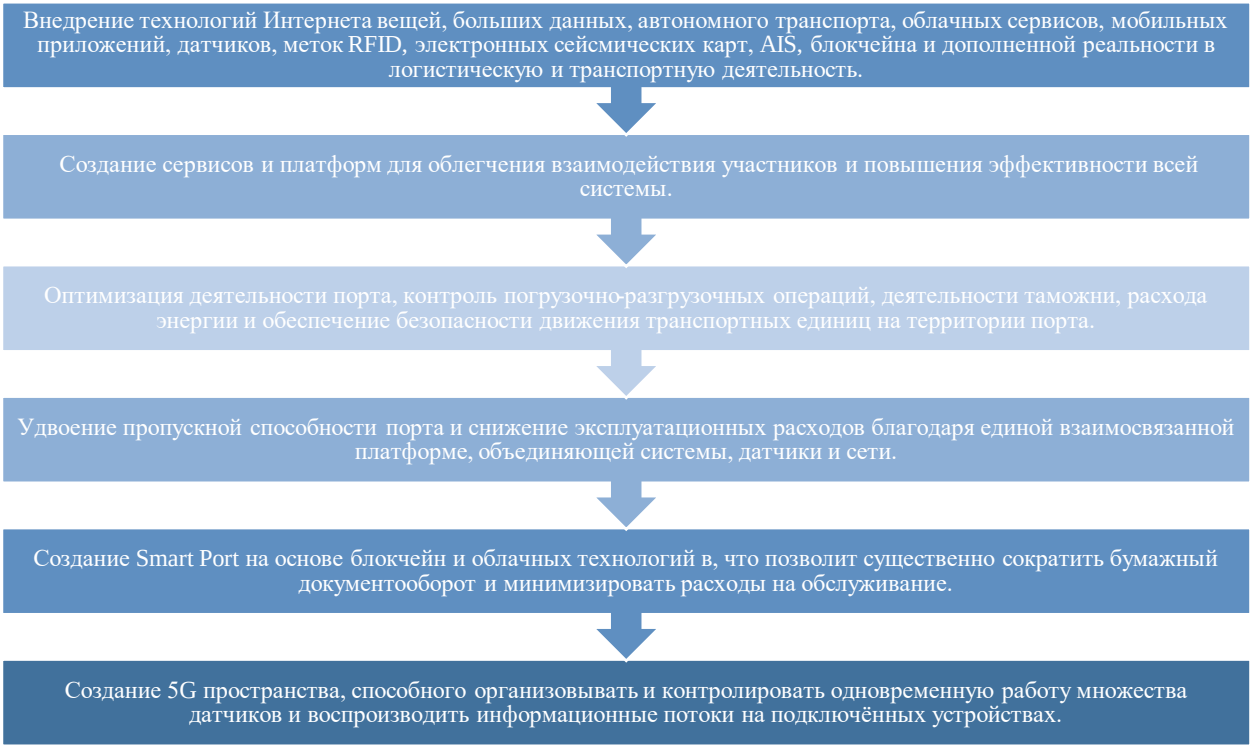


Рис. 6. Этапы реализации концепции «smart port» на уровне отдельного порта

Источник: составлено авторами

Fig. 6. Stages of implementation of the "smart port" concept at the individual port level

Source: compiled by the authors

Таким образом, перспективы развития «умных портов» тесно связаны со стратегиями глобальной цифровизации и развитием инновационных транспортных технологий. Порты будущего будут интегрированы в единую сеть логистических цепей, где управление грузопотоками будет осуществляться автоматически, с минимальным вмешательством человека.

Внедрение концепции «Smart Port» в российских портах в настоящее время сопровождается рядом существенных ограничений. Одной из ключевых проблем является наличие устаревшей инфраструктуры, которая не всегда готова к интеграции современных цифровых и автоматизированных решений [14]. Дополнительные сложности связаны с необходимостью обеспечения технологической совместимости различных цифровых платформ и систем управления. Существенное значение приобретает и проблема кибербезопасности, поскольку рост объёмов цифровых данных и использование интеллектуальных систем управления повышают риски киберугроз [15]. Ограничивающим фактором выступает также дефицит квалифицированных кадров, способных работать с современными цифровыми платформами и автоматизированными системами.

Модернизация портовой инфраструктуры в рамках концепции «умного порта» требует значительных инвестиционных ресурсов, поиск которых в

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

условиях экономической неопределённости представляет собой сложную задачу. Наконец, развитие «smart port» сдерживается несовершенством нормативно-правовой базы, которая во многих случаях не успевает за темпами технологической трансформации транспортно-логистической отрасли. Преодоление вышеописанных проблем требует комплексного подхода, активного сотрудничества между правительствами, бизнесом, международными организациями, научным и образовательным сообществом для обеспечения устойчивого развития «умных» портовых систем.

Заключение

Проведённый анализ показал, что развитие портовой инфраструктуры и усиление конкуренции на рынке морских перевозок формируют объективные предпосылки для внедрения интеллектуальных систем управления и цифровых технологий, лежащих в основе концепции «умного порта». Традиционные модели управления не в полной мере отвечают задачам повышения эффективности, безопасности и конкурентоспособности морских портов, что объективно обусловливает переход к модели «умного порта» как интегрированной цифровой системы управления портовой инфраструктурой. Внедрение цифровых систем управления инфраструктурой в портах Китая, Сингапура, Гамбурга, Картахены и Роттердама позволяет существенно повысить производительность, прозрачность логистических цепочек, безопасность портовых процессов и экологическую устойчивость портовой деятельности.

Исследование российского опыта, в частности практик Владивостокского морского торгового порта и проектов цифровизации Росморпорта, позволило сделать вывод о наличии в России отдельных предпосылок для развития «умных портов». Вместе с тем установлено, что широкое внедрение данной концепции сдерживается комплексом инфраструктурных, организационно-управленческих, технологических, кадровых, инвестиционных и нормативно-правовых ограничений. Цифровая модернизация портовой отрасли должна носить не фрагментарный, а системный характер и опираться на согласованное развитие портовой, транспортной и информационной инфраструктуры.

Литература

1. Экономика и управление на транспорте : Учебник / Н. П. Терешина, В. А. Подсорин, Ю. И. Соколов [и др.]. Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2023. 344 с.
2. Динамика количественных показателей грузооборота и мощности морских портов России // Ассоциация морских торговых портов. URL: https://www.morport.com/rus/content/statistika-0.
3. Груз ответственности: какие товары и из каких портов экспортирует

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Россия // Деловой журнал «Профиль». URL: https://profile.ru/economy/gruz-otvetstvennosti-kakie-tovary-i-iz-kakih-portov-eksportiruet-rossiya-1563515/.

4. Егорова К.Д., Платонова А.С., Суворова С.Д. Транспортная инфраструктура России: состояние и перспективы развития // Неделя науки СПбПУ. 2019. С. 145–148.

5. Ионова Т.В. Экономическая сущность надежности цифровых сервисов как фактора развития и конкурентоспособности транспортно-логистических услуг // Прогрессивная экономика. 2026. № 2. С. 397–417. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_397.

6. Метелкин П.В., Фильчиков А.Б. Роль цифровых технологий в интеграции и развитии транспортно-логистической инфраструктуры // Региональная и отраслевая экономика. 2024. № 3. С. 78–83. https://doi.org/10.47576/2949-1916.2024.3.3.011.

7. Williams S., Pomerleau R., Hasanen R. Software configurable smart ports in seafloor networks // 2014, Oceans-St. John's. IEEE, 2014. С. 1–4.

8. Douaioui K. Smart port: Design and perspectives //2018 4th international conference on logistics operations management (GOL). IEEE, 2018. С. 1–6.

9. Smart Ports in the Pacific // Asian Development Bank (ADB). 2020. Smart ports in the Pacific Asian Development Bank. Tokyo. URL: https://www.adb.org/publications/smart-ports-pacific.

10. Зуб И.В., Ежов Ю.Е., Анголенко Т.С. Информационные системы как инструмент повышения производительности морских портов // Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2022. Т. 14. № 2. С. 218–229. https://doi.org/10.21821/2309-5180-2022-14-2-218-229.

11. ВМТП начинает переход на цифровое управление. URL: https://konkurent.ru/article/44718.

12. ФГУП «Росморпорт» представило проекты цифровизации в ходе демо-дня индустриальных центров компетенций на транспорте // Росморпорт. URL: https://www.rosmorport.ru/news/company/53885/.

13. Ильин И.В., Калязина С.Е., Борреманс А.Д. Цифровые технологии для реализации сотрудничества Smart City и Smart Port // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста. 2019. С. 127–129.

14. Черкасова А. Концепция «Smart-порта» – будущее морских перевозок // Логистика – евразийский мост. 2020. С. 489–492.

15. Кольган М.В., Агаев Т.М. Рынок B2B в условиях платформенной экономики: отраслевой анализ на примере сегмента морского транспорта // Прогрессивная экономика. 2026. № 2. С. 304–322. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_304.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

References

1. Tereshina N.P., Podsorin V.A., Sokolov Yu.I. et al. (2023). Ekonomika i uprlenie na transporte [Economics and management in transport]. Moscow: Federal state budgetary institution of additional professional education "Educational and methodological center for education in railway transport", 344. (In Russ.)

2. Assotsiatsiya morskikh torgovykh portov (n.d.). Dinamika kolichestvennykh pokazatelei gruzooborota i moshchnosti morskikh portov Rossii [Dynamics of quantitative indicators of cargo turnover and capacity of Russian seaports]. Retrieved from: https://www.morport.com/rus/content/statistika-0 (Date of access: 30.03.2026). (In Russ.)

3. Delovoi zhurnal «Profil» (n.d.). Gruz otvetstvennosti: kakie tovary i iz kakikh portov eksportiruet Rossiya [Cargo of responsibility: what goods and from which ports Russia exports]. Retrieved from: https://profile.ru/economy/gruz-otvetstvennosti-kakie-tovary-i-iz-kakih-portov-eksportiruet-rossiya-1563515/ (Date of access: 30.03.2026). (In Russ.)

4. Egorova K.D., Platonova A.S., Suvorova S.D. (2019). Transportnaya infrastruktura Rossii: sostoyanie i perspektivy razvitiya [Transport infrastructure of Russia: state and development prospects]. Nedelya nauki SPbPU [Science Week of SPbPU], 145–148. (In Russ.)

5. Ionova T.V. (2026). Ekonomicheskaya sushchnost nadezhnosti tsifrovykh servisov kak faktora razvitiya i konkurentosposobnosti transportno-logisticheskikh uslug [Economic essence of reliability of digital services as a factor of development and competitiveness of transport and logistics services]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 2, 397–417. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_397. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Metelkin P.V., Filchikov A.B. (2024). Rol tsifrovykh tekhnologii v integratsii i razvitii transportno-logisticheskoi infrastruktury [The role of digital technologies in integration and development of transport and logistics infrastructure]. Regionalnaya i otraslevaya ekonomika [Regional and sectoral economy], 3, 78–83. https://doi.org/10.47576/2949-1916.2024.3.3.011. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Williams S., Pomerleau R., Hasanen R. (2014). Software configurable smart ports in seafloor networks. Oceans – St. John's. IEEE, 1–4. (In Eng.)

8. Douaioui K. (2018). Smart port: Design and perspectives. 4th International Conference on Logistics Operations Management (GOL). IEEE, 1–6. (In Eng.)

9. Asian Development Bank (ADB) (2020). Smart Ports in the Pacific. Tokyo. Retrieved from: https://www.adb.org/publications/smart-ports-pacific (Date of access: 30.03.2026). (In Eng.)

10. Zub I.V., Ezhov Yu.E., Angolenko T.S. (2022). Informatsionnye sistemy kak instrument povysheniya proizvoditelnosti morskikh portov [Information systems as a tool for increasing productivity of seaports]. Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Makarova [Vestnik of Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping], 14(2), 218–229. https://doi.org/10.21821/2309-5180-2022-14-2-218-229. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Konkurent (n.d.). VMTP nachinaet perekhod na tsifrovoe upravlenie [VMTP begins transition to digital management]. Retrieved from: https://konkurent.ru/article/44718 (Date of access: 30.03.2026). (In Russ.)

12. Rosmorport (n.d.). FGUP «Rosmorport» predstavilo proekty tsifrovizatsii v khode demo-dnya industrialnykh tsentrov kompetentsii na transporte [FSUE “Rosmorport” presented digitalization projects during the demo day of industrial competence centers in transport]. Retrieved from: https://www.rosmorport.ru/news/company/53885/ (Date of access: 30.03.2026). (In Russ.)

13. Ilin I.V., Kalyazina S.E., Borremans A.D. (2019). Tsifrovye tekhnologii dlya realizatsii sotrudnichestva Smart City i Smart Port [Digital technologies for implementation of Smart City and Smart Port cooperation]. Tekhnologicheskaya perspektiva v ramkakh Evraziiskogo prostranstva: novye rynki i tochki ekonomicheskogo rosta [Technological perspective within the Eurasian space: new markets and economic growth points], 127–129. (In Russ.)

14. Cherkasova A. (2020). Kontseptsiya «Smart-porta» – budushchee morskikh perevozok [The concept of a “smart port” – the future of maritime transport]. Logistika – evraziiskii most [Logistics – Eurasian bridge], 489–492. (In Russ.)

15. Kolgan M.V., Agaev T.M. (2026). Rynok B2B v usloviyakh platformennoi ekonomiki: otraslevoi analiz na primere segmenta morskogo transporta [B2B market in the platform economy: industry analysis on the example of the maritime transport segment]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 2, 304–322. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_304. (In Russ., abstract in Eng.)

© Арвеладзе Р., Метёлкин П.В., 2026

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.