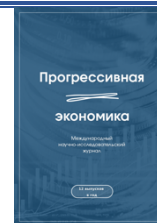


Международный научно-исследовательский журнал
«Прогрессивная экономика»
№ 4 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/ekonomicheskij-mehanizm-effektivnogo-ispolzovaniya-infrastruktury-portovyh-kompleksov-vodnogo-transporta/
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3
УДК 338.27
DOI: 10.54861/27131211_2026_4_180



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПОРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

*Арвеладзе Р.И., 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*

Аннотация. Проблема исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности использования инфраструктуры портовых комплексов: несмотря на их ключевую роль в глобальной логистике и международной торговле, многие порты сталкиваются с высокими издержками, недостаточной экологической устойчивостью и неоптимальным распределением ресурсов. Цель статьи – провести анализ экономического механизма эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта. Гипотеза исследования заключается в том, что интеграция экономических и экологических факторов в стратегическое планирование развития портов позволит снизить издержки, повысить конкурентоспособность и обеспечить устойчивое развитие отрасли. Новизна результатов исследования заключается в представленном комплексном подходе, внедрение которого позволяет сбалансировать коммерческую эффективность с требованиями экологической безопасности. В статье использованы методы анализа и обобщения, синтеза и сравнения, а также системный подход. В результате автором предложены конкретные рекомендации по совершенствованию экономического механизма работы портов на примере порта, включающие модернизацию перегрузочной инфраструктуры и обновление оборудования, внедрение автоматизированных и роботизированных технологий обработки грузов, оптимизацию логистических процессов и складирования, разработку прогнозных аналитических систем для повышения гибкости управления, применение цифровых решений мониторинга ресурсов на базе интернета вещей, а также внедрение экологически ориентированных технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду. Предлагаемые рекомендации носят прикладной характер и ориентированы на непосредственное внедрение в деятельность портовых комплексов. Результаты исследования полезны портовым операторам, регуляторам и логистическим компаниям, их внедрение позволит повысить эффективность эксплуатации портовой инфраструктуры, снизить экологическую нагрузку и улучшить позиции российских портов на международном рынке. Перспективы

дальнейших исследований связаны с детализацией предложенных механизмов для портов разных типов (универсальных, специализированных, региональных), а также с разработкой цифровых инструментов мониторинга и оценки их эффективности в режиме реального времени.

Ключевые слова: водный транспорт, портовая инфраструктура, порты, экономический механизм, водные перевозки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Арвеладзе Р.И. Экономический механизм эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта // Прогрессивная экономика. 2026. № 4. С. 180–196.
https://doi.org/10.54861/27131211_2026_4_180.

Статья поступила в редакцию: 07.03.2026 г. Одобрена после рецензирования: 10.04.2026 г. Принята к публикации: 13.04.2026 г.

ECONOMIC MECHANISM FOR THE EFFICIENT USE OF WATER TRANSPORT PORT COMPLEX INFRASTRUCTURE

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

Abstract. The research problem is caused by the need to increase the efficiency of using the infrastructure of port complexes: despite their key role in global logistics and international trade, many ports face high costs, insufficient environmental sustainability and suboptimal resource allocation. The purpose of the article is to analyze the economic mechanism of efficient use of the infrastructure of water transport port complexes. The hypothesis of the study is that the integration of economic and environmental factors into the strategic planning of port development will reduce costs, increase competitiveness and ensure the sustainable development of the industry. The novelty of the research results lies in the integrated approach presented, the implementation of which makes it possible to balance commercial efficiency with environmental safety requirements. The article uses methods of analysis and generalization, synthesis and comparison, as well as a systematic approach. As a result, the author offers specific recommendations for improving the economic mechanism of port operations using the example of a port, including modernization of transshipment infrastructure and equipment upgrades, introduction of automated and robotic cargo handling technologies, optimization of logistics processes and warehousing, development of predictive analytical systems to increase management flexibility, application of digital resource monitoring solutions based on the Internet of Things, as well as the introduction of environmentally-oriented technologies, aimed at reducing the negative impact on the environment. The proposed recommendations are of an applied nature and are aimed at direct implementation into the activities of port complexes. The research results are useful to port operators, regulators and logistics companies. Their implementation will improve the efficiency of port infrastructure operation, reduce the environmental burden and improve the position of

Russian ports in the international market. The prospects for further research are related to the details of the proposed mechanisms for various types of ports (universal, specialized, regional), as well as the development of digital tools for monitoring and evaluating their effectiveness in real time.

Keywords: water transport, port infrastructure, ports, economic mechanism, water transportation.

JEL classification: R41, L92, O18.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Arveladze R.I. (2026). Ekonomicheskij mehanizm effektivnogo ispol'zovaniya infrastruktury portovyh kompleksov vodnogo transporta [Economic mechanism for the efficient use of water transport port complex infrastructure]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 4, 180–196. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_4_180. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 07/03/2026. Approved after review: 10/04/2026. Accepted for publication: 13/04/2026.

Введение

Развитие водного транспорта выступает важным аспектом экономики. В условиях интенсификации мировой торговли и транспортных процессов внутри страны, а также на фоне актуализации задачи снижения экологической нагрузки на окружающую среду, водный транспорт приобретает особое значение. В исследованиях, посвященных структурным тенденциям пассажирских и коммерческих перевозок, водный транспорт рассматривается как оптимальный способ транспортировки на большие расстояния, особенно в тех регионах, где отсутствуют развитые транспортные сети на земле и наблюдается недостаточно благоприятная экономическая ситуация [1]. Кроме того, водный транспорт оказывает прямое влияние на экономическое развитие прибрежных регионов, способствует увеличению объемов внешней торговли, в связи с чем остается важным фактором интеграции в международные транспортные коридоры. Портовые комплексы водного транспорта, в свою очередь, играют ключевую роль в оптимизации логистических цепочек, поскольку от их состояния зависит потенциал экономического роста водных перевозок и повышение конкурентоспособности их субъектов – транспортных компаний, потребителей услуг, населения, экономическая самостоятельность соответствующих регионов и муниципальных образований.

Цель настоящего исследования заключается в анализе экономического механизма эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта через рассмотрение примера порта Восточный.

Обзор литературы

Проблема эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта привлекает внимание исследователей на протяжении последних десятилетий. Анализ научной литературы показывает, что вопросы экономического механизма управления портами рассматриваются в нескольких ключевых направлениях.

В научной литературе выделяются конкретные экономические аспекты эффективности использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта: снижение себестоимости перевозок (за счет высокой грузоподъемности и относительно низким эксплуатационным расходам водного транспорта – например, исследование Э. Хаддада [2]), оптимизация логистических сетей (за счет увеличения скорости и регулярности перевозок), устойчивость (за счет сравнительно более высокой энергоэффективности – например, исследование М. Соловейчика [3]), социальная значимость (развитие портовой инфраструктуры становится частью инфраструктурного комплекса территории в целом, создание рабочих мест укрепляет местный рынок труда), стимулирование внешней торговли (портовые комплексы с высоким уровнем развития инфраструктуры могут использоваться в международных перевозках, усиливая экономический потенциал приграничных регионов), синергия (водный транспорт эффективно сочетается с другими видами транспорта, например, железнодорожным и автомобильным в рамках мультимодальных перевозок, в связи с чем развитие портовой инфраструктуры может рассматриваться и как вклад в развитие транспортного комплекса в целом) [4].

Современные исследования подтверждают, что цифровизация существенно повышает эффективность портов: сокращает время обработки судов, снижает влияние человеческого фактора и делает логистику прозрачнее (Д. В. Гельфонд [5], Е. С. Балашова [6]). Другие работы (В. В. Троилин [7], Д. С. Ломакина [8]) фокусируются на интеграции портов с железнодорожным и автомобильным транспортом. Анализ моделей мультимодальных перевозок показывает, что создание транспортных хабов и синхронизация графиков движения снижают логистические издержки и повышают конкурентоспособность портов. Зарубежный опыт (Verschuur J. и др. [9], Brown S. [10]), изученный на примере Шанхая, Роттердама и Сингапура, демонстрирует успешные практики адаптации к глобальным вызовам – колебаниям спроса, смене торговых маршрутов, ужесточению экологических норм. Отдельные авторы (Mansouri M. и др. [11], Xing Z. [12]) предлагают концепции повышения устойчивости портовой инфраструктуры.

Однако до сих пор нет схемы, которая бы объединяла все ключевые факторы – технические, экономические и социальные – в рамках единого экономического механизма. Разработка такой модели могла бы значительно повысить конкурентоспособность российских портов и укрепить позиции страны в глобальной транспортной системе.

Материалы и методы

Методологической основой исследования выступили общенаучные методы познания (анализ, синтез, классификация, сравнение), формально-юридический метод (при изучении законодательства), вторичный анализ данных (при изучении статистики по использованию водного транспорта и состоянию инфраструктуры портовых комплексов). В качестве примера выступает порт Восточный и его статистические данные.

Результаты и обсуждение

Инфраструктуру портовых комплексов водного транспорта можно понимать, как «сложную сеть объектов и сооружений, обеспечивающих эффективное функционирование порта, взаимодействие между различными видами транспорта и участниками логистических цепочек» [13]. Портовая инфраструктура водного транспорта во многом зависит от его вида. В научной литературе описаны следующие виды водного транспорта: морской, речной, прибрежный, портовый, лодочный [14]. Соответственно, водный транспорт того или иного вида отличают в первую очередь его функции. Инфраструктуру портового комплекса можно разграничить на следующие компоненты (рисунок 1).

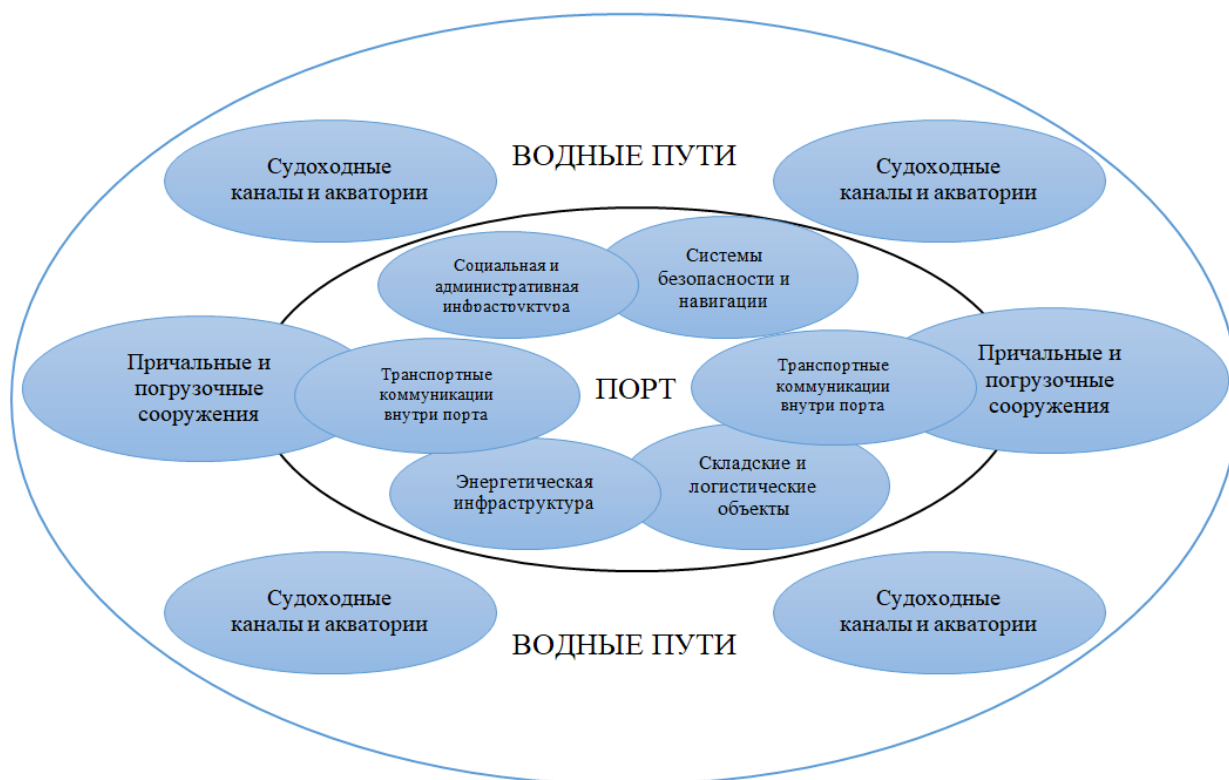


Рис. 1. Состав инфраструктуры портовых комплексов

Источник: составлено автором

Fig. 1. The composition of the infrastructure of the port complexes

Source: compiled by the author

В качестве дополнительных компонентов инфраструктуры портового комплекса можно назвать транспортные и социальные объекты,



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

предназначенные для персонала и пассажиров (гостиницы, рестораны, службы такси и транспортного обеспечения для перемещения работников и пассажиров, локальные медицинские учреждения) [17]. Эффективная инфраструктура является ключевым фактором для повышения конкурентоспособности портового комплекса в части реализации потенциала водного транспорта, описанного ранее. От того, насколько рационально организован порт, зависит: возможность сокращения времени простоя судов и как следствие – уменьшение операционных расходов; увеличение пропускной способности порта и объемов перевалки грузов; безопасность перевозок и минимизацию экологических рисков; интеграцию порта в международные транспортные и торговые сети [18].

Динамика развития водного транспорта в России неоднозначная. Грузооборот морских портов в 2024 году, по данным АСОП, составил 886,3 млн тонн. За год перегружено 699,7 млн т экспортных грузов (-1,9%), импортных грузов – 42,9 млн т (+11,0%), транзитных – 64,9 млн т (-0,5%), каботажных – 78,7 млн т (-12,1%) [20].

По итогам 2025 года пассажироперевозки внутренним водным транспортом в России достигли 13,0 млн человек. Это на 7% больше по сравнению с 2024-м годом, когда данный показатель составлял 9,1 млн пассажиров. Пассажироперевозки внутренним водным транспортом растут благодаря увеличению популярности речных круизов и началу регулярных скоростных перевозок в регионах России. Транспортировки грузов водным транспортом в РФ уменьшились в 2025 году по сравнению с 2024 годом на 14%. По итогам 2025 года объём грузоперевозок по внутренним водным путям составил 90,6 млн тонн. Общая протяженность внутренних водных путей в России по состоянию на конец 2025 года достигла 101,5 тыс. км. В сфере морского транспорта перевозки пассажиров в 2025 году зафиксированы на уровне 3,3 млн человек. При этом в 2025 году перевозки грузов морским путём в России снизились в годовом исчислении – с 884,5 млн тонн до 884 млн тонн. Мощность портов в России в 2025 году увеличилась на 2,3% – со 1,37 млрд тонн до 1,4 млрд тонн. Общее количество морских портов, включая комплексы Мариуполь и Бердянск на новых территориях, в 2025 году составило 63 [19].

Рассмотрим динамику развития конкретного порта – в частности, порта Восточный. Порт Восточный, расположенный в Приморском крае, – один из ключевых глубоководных хабов Дальнего Востока и России в целом, способный принимать суда и обрабатывать грузы в течение всего года. Это делает его интересным объектом для изучения. В 2025 году объём перевалки грузов через него достиг внушительной отметки в 82,3 млн тонн, что подчёркивает его важную роль в транспортной системе региона (рисунок 2).

В последние годы динамика работы порта складывалась неоднозначно: на фоне впечатляющего подъёма в период с 2020 по 2023 год, когда грузооборот вырос с 85,5 млн тонн до 113,5 млн тонн, уже в 2024-м ситуация заметно ухудшилась – показатель опустился до 87,7 млн тонн. Ожидания на

ближайшее будущее тоже не внушают особого оптимизма: по прогнозам, в 2025 году удастся добиться лишь скромного роста примерно до 90 млн тонн. При этом структура грузопотока остаётся практически неизменной – подавляющая часть грузов, порядка 94–95 %, приходится на экспорт, что подчёркивает ориентацию порта на международные поставки.

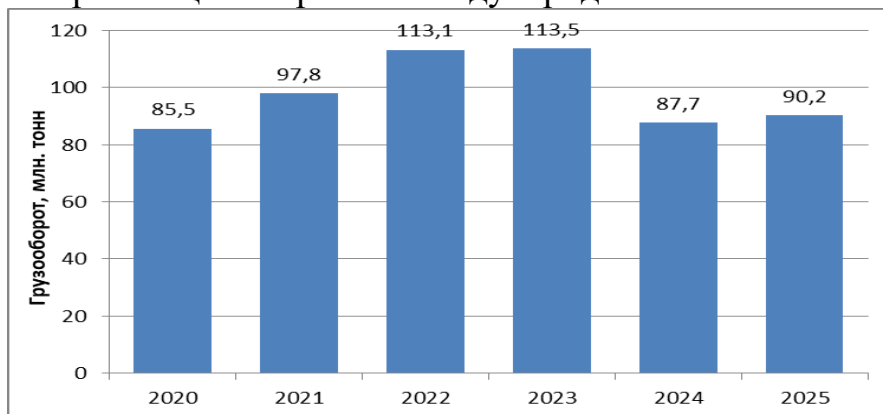


Рис. 2. Динамика грузооборота порта Восточный в 2020-2025 гг.

Источник: составлено автором

Fig. 2. The dynamics of cargo turnover at the Vostochny port in 2020-2025

Source: compiled by the author

Особую озабоченность вызывает положение дел в сфере контейнерных перевозок: терминалы работают далеко не на полную мощность, а суда нередко вынуждены подолгу простаивать в ожидании погрузки, что снижает общую эффективность логистических цепочек. Хотя в 2019 году порт прошёл важный этап обновления – была завершена третья очередь модернизации терминала, – этого оказалось недостаточно для решения накопившихся проблем. В попытке улучшить ситуацию в 2024 году на объекте установили современное грузоподъёмное оборудование, но это лишь временная мера. Более глобальные планы связаны с масштабной реконструкцией контейнерного терминала: её старт намечен на 2026 год, а завершить все работы рассчитывают только к 2040-му. Этот долгосрочный проект призван кардинально обновить инфраструктуру и адаптировать её к растущим требованиям современной торговли и логистики.

Значительный импульс развитию порта Восточный придало расширение угольной инфраструктуры: Восточная стивидорная компания успешно реализовала масштабный проект по возведению третьей очереди специализированного угольного комплекса. В рамках этой модернизации не только расширились мощности по перевалке угля, но и была создана сопутствующая железнодорожная инфраструктура, обеспечивающая бесперебойную логистику. За счет этого удалось достичь достаточно высоких технико-технологических показателей использования портовой инфраструктуры порта Восточный (рисунок 3).

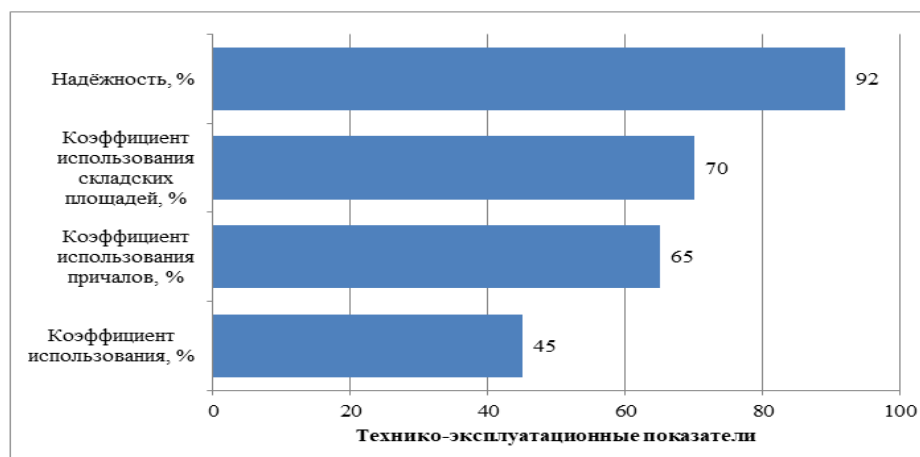


Рис. 3. Динамика технические показатели использования портовой инфраструктуры порта Восточный в 2020-2025 гг.

Источник: составлено автором на основе статистического отчета порта Восточный

Fig. 3. Dynamics of technical indicators of the use of the port infrastructure of Vostochny Port in 2020-2025

Source: compiled by the author on the basis of the statistical report of Vostochny port

Успехи отражают общую тенденцию к технологическому совершенствованию портовой инфраструктуры, а данные о работе порта, взятые из открытых источников, наглядно демонстрируют устойчивую динамику его развития. Далее представлены экономические показатели для оценки инфраструктуры порта Восточный (таблица 1).

Таблица 1

Экономические показатели для оценки портовой инфраструктуры порта Восточный (по данным на 2024 г.)

Table 1

Economic indicators for assessing the port infrastructure of Vostochny Port (as of 2024)

Показатель	Значение
Себестоимость, руб./т	350
ROA, %	8
Срок окупаемости, лет	12
Доля непрофильных доходов, %	15

Источник: compiled by the author on the basis of the statistical report of Vostochny port

Source: compiled by the author on the basis of the statistical report of Vostochny port

Себестоимость обработки груза в порту Восточный в 2024 году составила 350 руб./т, что даёт представление о текущих операционных затратах на единицу перевалки. Рентабельность активов (ROA) на уровне 8 % свидетельствует об умеренной эффективности использования капитальных вложений, хотя потенциал для роста сохраняется. Срок окупаемости в 12 лет указывает на достаточно длительный период возврата инвестиций, что может влиять на привлекательность порта для новых инвесторов. При этом доля

непрофильных доходов в 15 % говорит о диверсификации источников выручки: порт не полностью зависит от основной деятельности по перевалке грузов, а получает дополнительный доход от смежных услуг или активов.

Кадровый потенциал порта Восточный характеризуется высокой устойчивостью и продуманной системой развития персонала. На предприятии трудоустроены более 2 100 человек, причём распространена практика трудовых династий – профессии передаются от родителей к детям, что говорит о лояльности сотрудников и стабильности рабочих мест. Ключевой элемент укрепления кадрового потенциала – собственный учебно-курсовой комбинат (УКК), который даёт работникам возможность бесплатно повышать квалификацию без отрыва от производства. Ежегодно около 700 сотрудников проходят обучение по программам переподготовки и подготовки кадрового резерва.

Порт Восточный активно сотрудничает с вузами и колледжами региона: направляет своих специалистов на обучение, предоставляет студентам места для практики и участвует в профориентации молодёжи. Для удержания кадров реализованы социальные программы: жилищная поддержка (льготная ипотека без переплаты процентов), компенсация до 85 % стоимости путёвок в оздоровительный центр «Шепалово» для сотрудников и их детей, а также оплата до 100 % стоимости лечения, если оно не покрывается ОМС. Таким образом, если обобщать сущность экономического механизма эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов водного транспорта, то можно отметить, что он основывается на комплексном подходе, направленном на оптимизацию всех этапов функционирования портов: от управления грузоперевозками и разработки тарифной политики до обеспечения экологической безопасности и взаимодействия с другими видами транспорта. На рис. 4 дифференцированы и описаны элементы экономического механизма эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов.

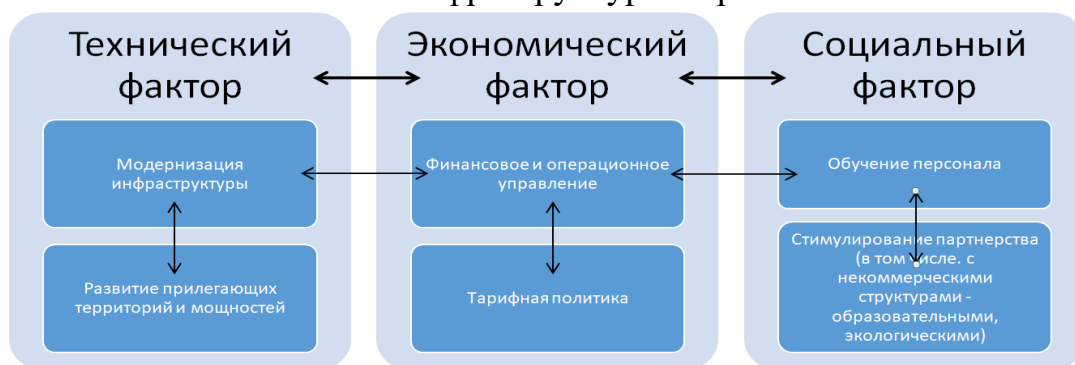


Рис. 4. Элементы экономического механизма эффективного использования инфраструктуры портовых комплексов

Источник: составлено автором

Fig. 4. Elements of an economic mechanism for the efficient use of the infrastructure of port complexes

Source: compiled by the author

Механизм использования портового комплекса, представленный в виде управленческой системы, позволяет сбалансировать различные аспекты работы портов, ориентировать их на повышение долгосрочной эффективности, снижение издержек и рост конкурентоспособности. В настоящий момент управление инфраструктурой портовых комплексов сопровождается проблемами, оказывающими негативное влияние на экономическую эффективность их функционирования. Среди таких проблем автором установлены следующие (таблица 2).

Таблица 2

**Элементы экономического механизма эффективного использования
инфраструктуры портовых комплексов**

Table 2

**Problems of efficiency of the mechanism of using the infrastructure of port
complexes**

Проблема	Рекомендация
Низкая пропускная способность инфраструктуры	Вложение в модернизацию перегрузочных терминалов, обновление портовых кранов и автоматизация процессов для повышения пропускной способности и минимизации простоя судов.
Высокие операционные издержки	Оптимизация логистических цепочек и внедрение технологий для автоматизации управления складированием и разгрузкой, что позволит снизить затраты на персонал и оборудование.
Отсутствие гибкости в адаптации к изменениям рыночных условий	Разработка прогнозных систем и аналитических платформ для оперативной адаптации тарифной политики и планирования мощностей в зависимости от колебаний рыночного спроса.
Экологическое загрязнение и высокий углеродный след	Внедрение зелёных технологий, таких как использование альтернативных источников энергии (например, солнечные панели на складах), а также модернизация судов и портового оборудования для снижения выбросов углекислого газа.
Неэффективное управление ресурсами	Внедрение системы мониторинга ресурсов в реальном времени, что позволит оптимизировать потребление энергии, воды и других материалов, а также предотвратить их перерасход.

Источник: составлено автором

Source: compiled by the author

Рассмотрим выявленные проблемы и рекомендации, предложенные для их решения, более подробно. Основной проблемой эффективного использования портов выступает низкая пропускная способность инфраструктуры. Иными словами, порты часто сталкиваются с дефицитом пропускной способности из-за устаревших перегрузочных терминалов, недостаточной оснастки и ограниченной площади для швартовки судов, что приводит к задержкам в обслуживании судов и увеличивает время простоя, операционные затраты. Исследования (на примере Шанхайского порта) показывают, что внедрение высокоскоростных и роботизированных систем

обработки грузов помогает повысить пропускную способность и ускорить обработку судов [21].

Во-вторых, наблюдается проблема избыточных операционных расходов, связанных с ручным трудом, устаревшим оборудованием и неэффективными логистическими процессами, что помимо издержек снижает привлекательность порта для инвесторов и грузоотправителей. Повышение эффективности работы портовых комплексов требует внедрения современных технологических решений. Так, использование автоматизированных систем управления складированием позволяет упорядочить хранение грузов и существенно сократить время поиска необходимых партий. Внедрение роботизации в процессы разгрузки и погрузки снижает зависимость от ручного труда и минимизирует риск ошибок, а применение цифровых платформ для мониторинга и управления портовыми активами даёт возможность в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования, грамотно планировать его обслуживание и оптимизировать использование ресурсов. Комплексная реализация этих мер способствует сокращению операционных издержек и росту общей рентабельности портовой деятельности. При этом остаётся актуальной проблема недостаточной гибкости портовых комплексов в условиях динамично меняющегося рынка.

Многие порты не имеют механизмов, позволяющих оперативно реагировать на колебания спроса и предложения. Это приводит к двум типичным ситуациям – неполная загрузка мощностей в периоды спада и перегрузка инфраструктуры во время пиковых нагрузок. Существующие несоответствия затрудняют внедрение новых услуг и корректировку тарифной политики, и одним из возможных решений этой проблемы выступает разработка прогнозных аналитических систем. Ключевую роль в данном контексте играет аналитика больших данных (big data): она позволяет более точно прогнозировать уровень загрузки портовых мощностей, оптимизировать распределение ресурсов и эффективно планировать бюджетные расходы на модернизацию инфраструктуры [22; 23].

Помимо этого, серьёзную проблему представляет загрязнение окружающей среды и высокий углеродный след, обусловленный функционированием транспортного комплекса. Порты, в особенности расположенные в крупных городах и промышленных зонах, оказывают заметное воздействие на экологическую обстановку: отходы их деятельности приводят к загрязнению водных объектов, атмосферного воздуха и почв. Это, в свою очередь, провоцирует ужесточение экологических стандартов и рост сопутствующих социальных затрат. В связи с этим представляется актуальным внедрение экологически чистых технологий – например, установка солнечных панелей на крышах складских помещений, применение электродвигателей для портовых кранов и тягачей, а также переход к использованию судов с низким уровнем выбросов. Дополнительным шагом

может стать усиление контроля качества воды и воздуха на территории порта посредством специализированных датчиков и очистных сооружений.

С точки зрения экономической эффективности наблюдается неэффективное управление ресурсами портовых комплексов. Такие ресурсы, как энергия, вода, а также пространство на терминалах, часто используются неэффективно, что приводит к перерасходу ресурсов, увеличивает операционные издержки и снижает рентабельность порта. Решение проблемы может быть достигнуто за счет внедрения системы управления ресурсами на базе интернета вещей (IoT), функциональность которой позволяет отслеживать использование материальных ресурсов в реальном времени, минимизировать перерасход и вовремя реагировать на нерациональное использование ресурсов, оптимизировать расходы и повышать общую эффективность работы порта. Отметим, что портовые комплексы водного транспорта представляют собой очень важный составляющий элемент национальной транспортной системы. При этом их эффективная эксплуатация напрямую влияет на экономическое развитие страны и конкурентоспособность водного транспорта. Особым инструментом, необходимым для повышения эффективности портовой инфраструктуры, выступает экономический механизм, нацеленный на оптимизацию инфраструктурных процессов. Внедрение данного механизма позволит рассматривать портовые комплексы не просто как транспортные узлы, а как стратегические элементы экономики.

Заключение

Развитие портовых комплексов водного транспорта – важный элемент транспортной системы страны. Это особенно актуально сейчас, потому что мировая торговля растёт, а экологические требования становятся строже. Порты играют большую роль в экономике – они создают рабочие места, помогают регионам развиваться и встраиваться в международные транспортные коридоры. Но у них есть серьёзные проблемы: оборудование устарело, мощностей не хватает, вследствие использования ручного труда и плохой организации процессов, издержки получаются высокими, порты не всегда успевают подстраиваться под изменения рынка, к тому же они негативно влияют на экологию и нерационально используют ресурсы – например, энергию, воду и пространство. В рамках представленного исследования использованы разные методы: анализировали и сравнивали данные, изучали законы и нормативные акты, касающиеся водного транспорта, проведена работа со статистикой по перевозкам и мощности портов, рассмотрено, как устроена портовая инфраструктура и как её части влияют друг на друга.

В ходе исследования были систематизированы ключевые элементы, способствующие более эффективному использованию портовой инфраструктуры, – среди них грамотная тарифная политика, модернизация мощностей, внедрение цифровых технологий и рациональное управление

ресурсами. В частности, предложены практические рекомендации: применение роботизированных систем для обработки грузов и использование технологий интернета вещей (IoT) с целью непрерывного отслеживания состояния и перемещения ресурсов. Подобные подходы принесут пользу широкому кругу участников отрасли: портовые операторы получают возможность оптимизировать операционную деятельность и сократить издержки, а государственные органы – более обоснованно формировать стратегические приоритеты и эффективно распределять инвестиционные ресурсы. В перспективе представляется целесообразным детально проработать дифференцированные рекомендации, учитывающие специфику различных типов портов, а также разработать комплексную модель оценки эффективности портовой инфраструктуры. Дальнейшие исследования следует сосредоточить на практической проверке предложенного механизма и создании надёжной системы мониторинга и оценки результативности функционирования портовых комплексов.

Литература

1. Федоренко А.С. Факторы, влияющие на развитие инфраструктуры водного транспорта // Вестник науки. 2024. Т. 2. № 11 (80). С. 1338–1343.
2. Haddad E. A. Regional effects of port infrastructure: a spatial CGE application to Brazil // International Regional Science Review. 2010. №. 3. С. 239–263.
3. Соловейчик М. С. Современные тенденции развития портовых терминалов // Вестник евразийской науки. 2025. №. 28. С. 82. URL: <https://esj.today/PDF/60FAVN225.pdf>.
4. Чечурина М.Н., Савельева С.Б. Инвестирование развития инфраструктуры морских портов: особенности, проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство. 2024. № 3 (164). С. 1155–1159.
5. Гельфонд Д.В. Эффекты и ограничения цифровой трансформации экономической деятельности морских портов // Экономика. Право. Инновации. 2025. №. 1. С. 4–12.
6. Балашова Е.С., Утемишев Г.Р. Инновационные стратегии и международный опыт в трансформации портовой деятельности: роль автоматизации и интеллектуальных технологий в повышении экономической эффективности и устойчивости портов // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2024. №. 4 (50). С. 72–80.
7. Троилин В.В., Арустамов И.А. Эффективное взаимодействие сухих и морских портов как фактор конкурентных преимуществ на транспортном рынке // Научные проблемы водного транспорта. 2020. №. 65. С. 117–130.
8. Ломакина Д.С., Новичихин А.В. Методика взаимодействия припортовых станций и портов // Бюллетень результатов научных исследований. 2025. №. 4. С. 135–147.

9. Verschuur J., Koks E. E., Hall J. W. Ports' criticality in international trade and global supply-chains // *Nature communications*. 2022. №. 1. С. 4351.
10. Brown S. The evolution of the port network along the Maritime Silk Road: From a sustainable development perspective // *Marine Policy*. 2021. P. 104426.
11. Mansouri M., Nilchiani R., Mostashari A. A policy making framework for resilient port infrastructure systems // *Marine Policy*. 2010. Vol. 34. No. 6. P. 1125–1134.
12. Xing Z. Optimizing port system resilience through integrated preparedness and recovery strategies // *Reliability Engineering & System Safety*. 2025. P. 111770.
13. Дидоренко П.Ю., Лаврушина Е.А. Проблемы развития инфраструктуры портов России // В сборнике: Актуальные тенденции и инновации в развитии российской науки. Сборник научных статей. Москва, 2022. С. 32-35.
14. Синицын С.А., Кабытов П.П. К вопросу о критериях неразрывной связи объектов инфраструктуры портов // *Транспортное право и безопасность*. 2024. № 1 (49). С. 139–148.
15. Истомин К.И., Мешалов Н.В., Дубровин Р.Г. Анализ работы контейнерных терминалов при использовании разнообразного перегрузочного оборудования // *Вестник государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова*. 2023. № 2 (43). С. 35–37.
16. Мазур Б.А., Воронин Е.А. Перспективы внедрения умной системы взаимосвязанных устройств в логистические цепочки распределительных центров // *Научно-технический вестник Поволжья*. 2024. № 7. С. 163–168.
17. Ворошилова М.И. Северные порты как элементы инфраструктуры водных путей // *Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока*. 2023. № 3. С. 41–46.
18. Голубева И.В. Анализ методологических подходов к оценке инновационного развития морских портов // *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. 2024. № 11. С. 235–241.
19. Водный транспорт в России // URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (Дата обращения: 01.01.2025).
20. Итоги 2024 года на водном транспорте // URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/reviews/itogi-2024-goda-na-vodnom-transporte> (Дата обращения: 11.02.2026).
21. 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.
22. Кирпичников Д.А., Шепелин Г.И. Использование цифровых технологий на примере порта Шанхай // В сборнике: Актуальные вопросы в области управления водным транспортом и технологии транспортных

процессов: материалы Научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 49–55.

23. Экономика и управление на транспорте : Учебник / Терешина Н.П., Подсорин В.А., Соколов Ю.И., Метелкин П.В., Третьяк В.П., Иванова Е.А., Данилина М.Г., Жаков В.В., Кожевников Ю.Н. Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2023. 344 с.

References

1. Fedorenko, A. S. (2024). Faktory, vliyayushchie na razvitie infrastruktury vodnogo transporta [Factors influencing the development of water transport infrastructure]. Vestnik nauki [Bulletin of Science], 2(11(80)), 1338–1343. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Haddad, E. A. (2010). Regional effects of port infrastructure: A spatial CGE application to Brazil. International Regional Science Review, 3, 239–263. (In Eng.)
3. Soloveichik, M. S. (2025). Sovremennye tendentsii razvitiya portovykh terminalov [Modern trends in the development of port terminals]. Vestnik evraziiskoi nauki [Eurasian Scientific Journal], 28, 82. Retrieved from: <https://esj.today/PDF/60FAVN225.pdf> (Date of access: 05.04.2026). (In Russ., abstract in Eng.)
4. Chechurina, M. N., Savel'eva, S. B. (2024). Investirovanie razvitiya infrastruktury morskikh portov: osobennosti, problemy i perspektivy [Investment in the development of seaport infrastructure: features, problems and prospects]. Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship], 3(164), 1155–1159. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Gel'fond, D. V. (2025). Effekty i ogranicheniya tsifrovoi transformatsii ekonomicheskoi deyatel'nosti morskikh portov [Effects and limitations of digital transformation of seaport economic activities]. Ekonomika. Pravo. Innovatsii [Economics. Law. Innovations], 1, 4–12. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Balashova, E. S., Utemishev, G. R. (2024). Innovatsionnye strategii i mezhdunarodnyi opyt v transformatsii portovoi deyatel'nosti: rol' avtomatizatsii i intellektual'nykh tekhnologii v povyshenii ekonomicheskoi effektivnosti i ustoichivosti portov [Innovative strategies and international experience in port transformation: the role of automation and intelligent technologies]. Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: ekonomika [Bulletin of USPTU. Science, Education, Economy. Series: Economics], 4(50), 72–80. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Troilin, V. V., Arustamov, I. A. (2020). Effektivnoe vzaimodeistvie sukhikh i morskikh portov kak faktor konkurentnykh preimushchestv na transportnom rynke [Effective interaction of dry and seaports as a factor of

competitive advantage]. *Nauchnye problemy vodnogo transporta* [Scientific Problems of Water Transport], 65, 117–130. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Lomakina, D. S., Novichikhin, A. V. (2025). Metodika vzaimodeistviya priportovykh stantsii i portov [Methodology of interaction between port stations and ports]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of Scientific Research Results], 4, 135–147. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Verschuur, J., Koks, E. E., Hall, J. W. (2022). Ports' criticality in international trade and global supply-chains. *Nature Communications*, 1, 4351. (In Eng.)

10. Brown, S. (2021). The evolution of the port network along the Maritime Silk Road: From a sustainable development perspective. *Marine Policy*, 104426. (In Eng.)

11. Mansouri, M., Nilchiani, R., Mostashari, A. (2010). A policy making framework for resilient port infrastructure systems. *Marine Policy*, 34(6), 1125–1134. (In Eng.)

12. Xing, Z. (2025). Optimizing port system resilience through integrated preparedness and recovery strategies. *Reliability Engineering & System Safety*, 111770. (In Eng.)

13. Didorenko, P. Yu., Lavrushina, E. A. (2022). Problemy razvitiya infrastruktury portov Rossii [Problems of port infrastructure development in Russia]. In: *Aktual'nye tendentsii i innovatsii v razvitii rossiiskoi nauki* [Current trends and innovations in the development of Russian science], 32–35. (In Russ.)

14. Sinitsyn, S. A., Kabytov, P. P. (2024). K voprosu o kriteriyakh nerazryvnoi svyazi ob'ektov infrastruktury portov [On the criteria of inseparable connection of port infrastructure objects]. *Transportnoe pravo i bezopasnost'* [Transport Law and Security], 1(49), 139–148. (In Russ., abstract in Eng.)

15. Istomin, K. I., Meshalov, N. V., Dubrovin, R. G. (2023). Analiz raboty konteynernykh terminalov pri ispol'zovanii raznoobraznogo peregruzochnogo oborudovaniya [Analysis of container terminal operations using various handling equipment]. *Vestnik gosudarstvennogo morskogo universiteta imeni admirala F.F. Ushakova* [Bulletin of Admiral Ushakov State Maritime University], 2(43), 35–37. (In Russ., abstract in Eng.)

16. Mazur, B. A., Voronin, E. A. (2024). Perspektivy vnedreniya umnoi sistemy vzaimosvyazannykh ustroystv v logisticheskie tsepy raspredelitel'nykh tsentrov [Prospects for implementing smart interconnected systems in logistics chains of distribution centers]. *Nauchno-tehnicheskii vestnik Povolzh'ya* [Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region], 7, 163–168. (In Russ., abstract in Eng.)

17. Voroshilova, M. I. (2023). Severnye porty kak elementy infrastruktury vodnykh putei [Northern ports as elements of waterway infrastructure]. *Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Scientific Problems of Transport of Siberia and the Far East], 3, 41–46. (In Russ., abstract in Eng.)

18. Golubeva, I. V. (2024). Analiz metodologicheskikh podkhodov k otsenke innovatsionnogo razvitiya morskikh portov [Analysis of methodological approaches to assessing innovative development of seaports]. *Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki* [Humanities, Socio-Economic and Social Sciences], 11, 235–241. (In Russ., abstract in Eng.)
19. Vodnyi transport v Rossii [Water transport in Russia]. Retrieved from: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (Date of access: 01.01.2025). (In Russ.)
20. Itogi 2024 goda na vodnom transporte [Results of 2024 in water transport]. Retrieved from: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/reviews/itogi-2024-goda-na-vodnom-transporte> (Date of access: 11.02.2026). (In Russ.)
21. Gviliya, N. A., Kochurova, A. A. (2022). Formirovanie sistemy “umnykh” portov v logisticheskoi infrastrukture Severnogo morskogo puti [Formation of smart ports system in the logistics infrastructure of the Northern Sea Route]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics], 3, 89–95. (In Russ., abstract in Eng.)
22. Kirpichnikov, D. A., Shepelin, G. I. (2023). Ispol'zovanie tsifrovyykh tekhnologii na primere porta Shankhai [Use of digital technologies on the example of Shanghai port]. In: *Aktual'nye voprosy v oblasti upravleniya vodnym transportom i tekhnologii transportnykh protsessov* [Current issues in water transport management and transport processes technologies], 49–55. (In Russ.)
23. *Ekonomika i upravlenie na transporte* [Economics and management in transport] (2023). Tereshina, N. P., Podsorin, V. A., Sokolov, Yu. I., Metelkin, P. V., Tret'yak, V. P., Ivanova, E. A., Danilina, M. G., Zhakov, V. V., Kozhevnikov, Yu. N. Moscow: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya “Uchebno-metodicheskii tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte”, 344. (In Russ.)

© Арвеладзе Р.И., 2026