

*Масюк Н.Н., д.э.н. профессор
Блюдик А.Р., аспирант
Герасимова А.А. аспирант
кафедры экономики и управления
ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»
e-mail: masyukn@gmail.com
angelinablyudik@gmail.com
a.gerasimova.dvik@yandex.ru
Россия, Владивосток*

Цифровизация морского транспорта: повышение региональной устойчивости и трансформация образовательных требований

Digitalization of Maritime Transport: Enhancing Regional Resilience and Transforming Educational Requirements

Аннотация. Цифровизация морского транспорта существенно влияет на устойчивость региональных экономических экосистем, способствуя экологическим, экономическим и социальным достижениям. Авторами проведен анализ ее воздействия, классифицированного по экологическим, экономическим и социальным измерениям, с акцентом на региональные экосистемы. С экологической точки зрения такие технологии, как оптимизация маршрутов, Интернет вещей и интеллектуальные порты, сокращают выбросы и повышают энергоэффективность. С экономической точки зрения цифровые инструменты повышают эффективность цепочки поставок, повышают конкурентоспособность торговли, способствуют инновациям и созданию рабочих мест. С социальной точки зрения цифровизация повышает безопасность, способствует повышению квалификации рабочей силы и вовлекает сообщества посредством прозрачных практик. Однако для обеспечения инклюзивных выгод необходимо решать такие проблемы, как цифровое неравенство, риски кибербезопасности и высокие затраты на внедрение.

Ключевые слова: морской транспорт, цифровизация, устойчивость региональных экосистем, морские образовательные организации.

Abstract. Digitalization of maritime transport significantly affects the sustainability of regional economic ecosystems, contributing to environmental, financial, and social benefits. The authors analyze its impacts, classified by ecological, economic, and social dimensions, focusing on regional ecosystems. From an environmental perspective, technologies such as route optimization, the Internet of Things, and smart ports reduce emissions and improve energy efficiency. From an economic perspective, digital tools improve supply chain efficiency, enhance trade competitiveness, foster innovation, and create jobs. From a social perspective, digitalization improves safety, promotes a more skilled workforce, and engages communities through transparent practices. However,

challenges such as digital inequality, cybersecurity risks, and high implementation costs need to be addressed to ensure inclusive benefits.

Keywords: maritime transport, digitalization, sustainability of regional ecosystems, maritime educational organizations.

Морской сектор является важнейшей опорой глобальной логистики, транспорта и торговли, отвечая за перевозки около 90% мировой торговли [1]. Этот сектор также оказывает растущее давление, чтобы стать более устойчивым и конкурентоспособным [2]. Внешние стрессоры и глобальные факторы, такие как стремительно развивающаяся глобализация, усиливают давление в целях повышения эффективности морских перевозок, где поиск более устойчивых режимов работы стимулирует новые бизнес-модели, которые применяются для получения стоимости за счет цифровых технологий [3,4].

За последние два десятилетия морская отрасль постоянно трансформировалась и стремилась к совершенствованию внедрения технологий и новых бизнес-моделей [5,6]. Эти изменения обусловлены усилением конкуренции, увеличением ожиданий клиентов, желанием сократить расходы [7], необходимостью соблюдения стандартов и правил и необходимостью адаптации к системам взаимодействия.

Авторами проведен анализ воздействия цифровизации, классифицированного по экологическим, экономическим и социальным аспектам, с акцентом на региональные экосистемы.

1. Воздействие на окружающую среду [8]

Цифровизация повышает экологическую устойчивость за счет оптимизированных маршрутов и топливной эффективности. Передовое программное обеспечение и алгоритмы искусственного интеллекта оптимизируют маршруты доставки, сокращают время простоя и повышают топливную эффективность, что приводит к сокращению выбросов парниковых газов.

Далее, цифровые инструменты для мониторинга и управления энергопотреблением на борту судов способствуют внедрению возобновляемых источников энергии, таких как ветровые двигатели или гибридные системы.

Кроме того, появляется возможность проводить мониторинг выбросов в реальном времени, поскольку технологии IoT и блокчейн облегчают отслеживание выбросов в реальном времени и соблюдение экологических норм, поощряя соблюдение таких стандартов, как ИМО 2020.

При этом нельзя не отметить важность цифровизации портов, интеллектуальные порты используют прогнозную аналитику для управления трафиком и эффективной обработки грузов, снижая перегрузку портов и выбросы, связанные с процессами погрузки и разгрузки.

2. Экономическое воздействие

Цифровизация укрепляет региональную экономику за счет повышения эффективности цепочки поставок, т.к. автоматизация и прогнозная

аналитика сокращают сроки и затраты, повышая конкурентоспособность торговли в регионе.

Цифровые платформы позволяют МСП выходить на мировые рынки за счет оптимизации документооборота и логистических процессов.

Цифровые инструменты позволяют лучше прогнозировать сбои, такие как экстремальные погодные явления, помогая региональным экономикам адаптироваться к глобальным вызовам. Переход к цифровым решениям способствует созданию инновационных центров, привлекая квалифицированную рабочую силу и создавая возможности для ИТ-специалистов и технических специалистов.

3. Социальное воздействие

Цифровизация способствует социальной устойчивости региональных экосистем за счет улучшения безопасности и условий труда. Такие технологии, как предиктивное обслуживание и оценка рисков на основе ИИ, сокращают количество несчастных случаев на море и в портах.

Платформы для обеспечения прозрачности, такие как блокчейн для прозрачности цепочки поставок, улучшают взаимодействие с заинтересованными сторонами и укрепляют доверие между местными сообществами [9].

Спрос на квалифицированных рабочих в сфере цифровизации морского транспорта стимулирует инвестиции в образование и обучение, улучшая перспективы трудоустройства.

На этом моменте стоит остановиться подробнее. Рассмотрим, как цифровизация трансформирует образовательные требования.

1. *Изменение требований к навыкам*, включая цифровую компетентность [10], осведомленность о кибербезопасности, а также навыки эксплуатации и обслуживания автономных судов и интеллектуальных систем.

2. *Модернизация учебной программы* на основе интеграции новых технологий, включающая курсы по передовым морским технологиям, таким как цифровые двойники, предиктивное обслуживание и анализ данных в реальном времени; акцент на экологически чистых технологиях, мониторинге выбросов и соблюдении международных экологических норм, таких как ИМО 2020.

3. *Улучшенные методы обучения*, включающие усовершенствованные симуляторы воспроизводят реальные сценарии, помогая обучающимся развивать навыки цифровой навигации, портовых операций и реагирования на чрезвычайные ситуации. Здесь же важную роль играют инструменты виртуальной и дополненной реальности, которые предлагают иммерсивное обучение для сложных систем и сценариев, а также платформы смешанного обучения. Онлайн-модули в сочетании с практическим обучением обеспечивают непрерывное образование для активных специалистов

4. *Фокус на непрерывном обучении*. В условиях быстро развивающихся технологий морским специалистам требуется доступ к постоянным возможностям профессионального развития; образовательные организации

должны предлагать курсы, которые позволяют морякам обновлять свои навыки, не прерывая карьеру.

5. *Развитие преподавательского состава.* Преподавателям и инструкторам необходимы знания в области цифровых систем и способность адаптироваться к технологическим достижениям. Они должны тесно сотрудничать с судоходными и технологическими компаниями, чтобы быть в курсе инноваций и передового опыта.

6 *Инвестиции в инфраструктуру.* Образовательным организациям, независимо от их уровня, требуются самые современные объекты, включая симуляторы, лаборатории данных и среды с поддержкой Интернета вещей. Кибербезопасность должна быть встроена в инфраструктуру для имитации реальных проблем

7. *Глобальная стандартизация и аккредитация,* под которой авторы понимают гармонизированную сертификацию, т.е. учебные программы должны соответствовать обновленным международным стандартам, таким как пересмотренные требования ИМО STCW. Сюда же входит сертификация в таких нишевых областях, как автономные судоходные операции или логистика на основе блокчейна.

8. *Акцент на гибких навыках,* междисциплинарная компетентность, поскольку цифровизация требует профессионалов, которые могут сочетать технические знания с решением проблем и критическим мышлением и др.

Несмотря на то, что цифровизация дает многочисленные преимущества, нельзя не остановиться на проблемах, связанных с цифровизацией морского транспорта.

Одной из них является цифровой разрыв. Регионы с ограниченной цифровой инфраструктурой рискуют быть исключенными из преимуществ морской цифровизации.

Второй, не менее важной проблемой являются опасения по поводу рисков кибербезопасности, которые могут нарушить торговлю.

В-третьих, высокие первоначальные затраты на цифровизацию. Внедрение передовых технологий в портах и судоходных флотах может обременить региональные бюджеты, особенно в развивающихся регионах.

Заключение

Цифровизация морского транспорта предлагает преобразующий потенциал для повышения устойчивости региональных экономических экосистем. Она минимизирует воздействие на окружающую среду, укрепляет региональную экономическую устойчивость и улучшает социальные результаты. Однако решение таких проблем, как равный доступ, кибербезопасность и ценовые барьеры, имеет решающее значение для обеспечения того, чтобы эти преимущества были широко и инклюзивно реализованы.

Кроме того, цифровизация морского транспорта фундаментально преобразует образовательную экосистему, требуя модернизированных учебных программ, передовых учебных заведений и акцента на непрерывное

обучение. Морские образовательные организации должны принять вызов, обеспечив рабочую силу, способную обеспечить устойчивое развитие в морской отрасли, которая становится все более цифровизированной.

Список источников:

1. Casella et al., 2019 Transcriptome signature of cellular senescence. *Nucleic Acids Res.* 2019 Dec 2;47(21):11476. doi: 10.1093/nar/gkz879.
2. Блюдик, А. Р. Специфика транспортных экосистем приграничных регионов: факторы влияния / А. Р. Блюдик, Н. Н. Масюк // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 4(57). – С. 32-36. – EDN WUHDHS.
3. Tull, M. (2014). Port history in the International Journal of Maritime History (1989–2012). *International Journal of Maritime History*, 26, 1, <https://doi.org/10.1177/0843871413515821>
4. Gavalas, D., Syriopoulos, T. & Roumpis, E.(2022). Digital adoption and efficiency in the maritime industry. *Journal of shipping and Trade*, 7, 11 . <https://doi.org/10.1186/s41072-022-00111-y>
5. Fruth, M. and Teuteberg, F. (2017). Digitization in maritime logistics — What is there and what is missing? *Cogent Business & Management* (2017), 4:1411066<https://doi.org/10.1080/23311975.2017.1411066>
6. Масюк, Н. Н. Современные тенденции цифровой трансформации в морской отрасли / Н. Н. Масюк, А. Р. Блюдик // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 203-207. – EDN DZYDLF.
7. Tijan et al (2021). Digital transformation in the maritime transport sector. *Technological Forecasting & Social Change*, 170, (2021) 120879
8. . Блюдик, А. Р. Экологический аспект в национальной и региональной стратегиях развития морского транспорта на примере Приморского края / А. Р. Блюдик, Н. Н. Масюк // Экология и экономика: проблемы и поиски путей устойчивого регионального развития : Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Иваново, 19 апреля 2023 года. – Иваново: АО «Информатика», 2023. – С. 12-16. – EDN RHPGGY.
9. Масюк, Н. Н. Blockchain как инновационная технология в бизнесе / Н. Н. Масюк, И. А. Захарчук // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов : Сборник материалов II международной научно-практической конференции, Москва, 20 июля 2021 года. – Махачкала: ООО "Институт развития образования и консалтинга", 2021. – С. 122-125. – EDN ZHREMV.
- 10 . Масюк, Н. Н. Цифровая финансовая грамотность и цифровые финансовые компетенции в управлении знаниями / Н. Н. Масюк, А. А. Герасимова, М. А. Бушуева // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 5. – С. 1637-1654. – DOI 10.18334/ce.17.5.117759. – EDN QJYLKP.