

УДК 004

## ЭФФЕКТИВНЫЕ ОНЛАЙН-ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ МОРСКИХ КОМАНД: ОТ ПЛАНИРОВАНИЯ ДО ВЫПОЛНЕНИЯ

Семёнов К.Р., студент гр. М20126, I курс

Научный руководитель: Соколова С.С., преподаватель кафедры киберфизических систем СПбГМТУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет  
Санкт-Петербург

Аннотация: в контексте глобальной цифровой трансформации морской отрасли актуализируется необходимость переосмысления парадигмы совместной работы морских команд. В статье рассматриваются перспективы развития онлайн-инструментов, направленных на оптимизацию процессов планирования и выполнения операций в условиях динамически изменяющейся среды. Особое внимание уделяется синергии современных технологий, таких как искусственный интеллект (AI), Интернет вещей (IoT) и предиктивная аналитика, которые формируют основу для создания инновационных решений в управлении морскими операциями. Исследуются не только текущие тренды, но и прогнозируемые сценарии эволюции данных технологий, их влияние на эффективность взаимодействия между участниками морских процессов и обеспечение устойчивости логистических цепочек. Статья представляет собой концептуальное исследование, направленное на выявление ключевых факторов, определяющих будущее цифровизации в морской индустрии, и предлагает рекомендации по адаптации к новым технологическим вызовам.

Ключевые слова: морские операции, цифровая трансформация, искусственный интеллект, Интернет вещей, предиктивная аналитика, операционная эффективность, синергия технологий, устойчивость логистики, технологические тренды.

Abstract: in the context of global digital transformation in the maritime industry, there is an increasing need to rethink the paradigm of collaborative work among maritime teams. This article explores the prospects for the development of online tools aimed at optimizing planning and operational execution in a dynamically changing environment. Particular attention is paid to the synergy of modern technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and predictive analytics, which form the foundation for innovative solutions in managing maritime operations. The study examines not only current trends but also forecasts the evolution of these technologies, assessing their impact on the efficiency of interaction among maritime process participants and the sustainability of logistics chains. The

article presents a conceptual analysis identifying key factors shaping the future of digitalization in the maritime sector and offers recommendations for adapting to emerging technological challenges.

Keywords: maritime operations, digital transformation, artificial intelligence, Internet of Things, predictive analytics, operational efficiency, technology synergy, logistics sustainability, technological trends.

Современные морские команды сталкиваются с рядом сложностей, связанных с координацией действий в условиях географической разобщённости, ограниченного доступа к высокоскоростному интернету и необходимости обработки больших объёмов данных в реальном времени. Традиционные методы планирования и управления операциями часто не справляются с динамикой современной логистики и требованиями к точности исполнения задач. Это приводит к снижению эффективности работы экипажей судов, увеличению временных задержек и ухудшению качества взаимодействия между участниками процессов.

Моя работа направлена на анализ и выявление наиболее перспективных онлайн-инструментов для совместной работы морских команд, которые могут быть внедрены уже сегодня. Особое внимание уделяется интеграции технологий искусственного интеллекта (AI), Интернета вещей (IoT) и предиктивной аналитики в повседневную практику морской отрасли. Исследование призвано продемонстрировать, как эти инструменты могут стать основой для создания более эффективной и устойчивой системы управления морскими операциями.

Задачи исследования:

1. Анализ текущих трендов цифровизации в морской отрасли и их влияния на работу команд.
2. Изучение возможностей современных онлайн-инструментов, таких как AI, IoT и аналитические платформы, для решения ключевых задач морских команд.
3. Оценка эффективности существующих решений с точки зрения их применимости в условиях ограниченного доступа к интернету и других технических ограничений.
4. Прогнозирование будущих технологических изменений и их потенциального влияния на развитие морской индустрии.

Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования процессов планирования и выполнения операций в морской отрасли. Предложенные решения помогут сократить временные задержки, минимизировать риски и повысить качество взаимодействия между членами морских команд. Кроме того, работа может послужить основой для дальнейших исследований в области цифровизации морской логистики и управления.

Морская индустрия переживает эпоху цифровой трансформации, где ключевым фактором успеха становится эффективная координация действий между участниками процессов, на рисунке 1 представлена потенциальная схема взаимодействия участников. Современные онлайн-инструменты становятся неотъемлемой частью работы морских команд, помогая решать задачи

планирования, управления и контроля выполнения операций. Однако внедрение этих технологий сталкивается с рядом ограничений, таких как разобщённость участников, технические сложности и необходимость адаптации к специфике отрасли.

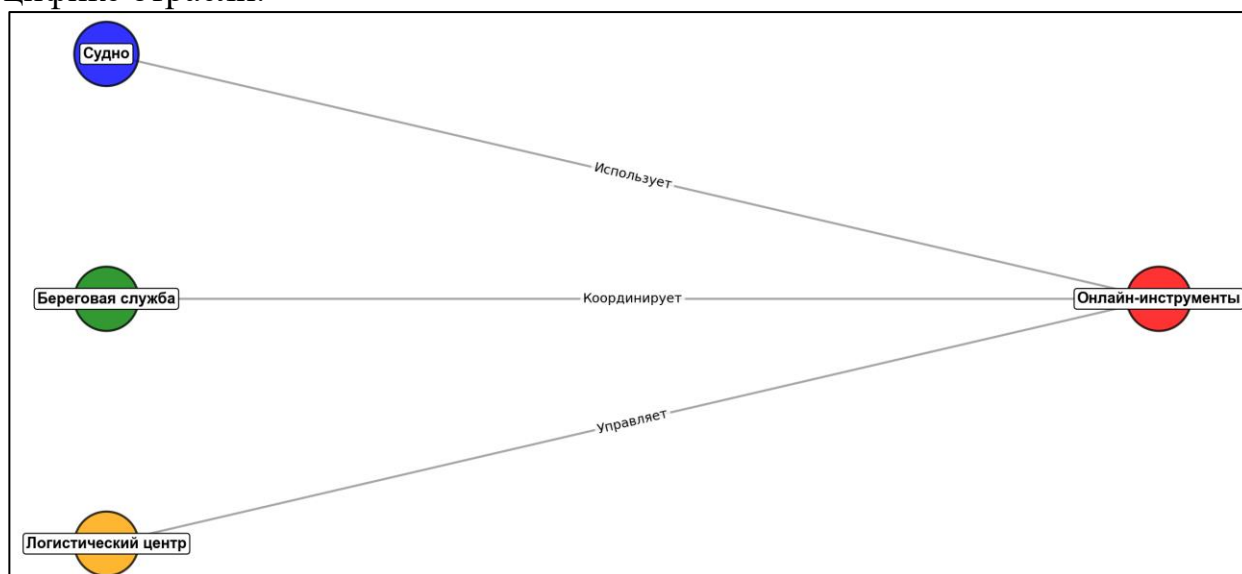


Рис. 1 - Схема взаимодействия участников морской логистики через онлайн-инструменты

Сегодня в морской отрасли активно развиваются технологии искусственного интеллекта (AI), Интернета вещей (IoT) и предиктивной аналитики. Эти инструменты позволяют автоматизировать рутинные процессы, прогнозировать риски и оптимизировать использование ресурсов. Например, AI может анализировать данные о погодных условиях для выбора безопасного маршрута, а IoT-датчики на судах обеспечивают мониторинг состояния оборудования в реальном времени.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение современных онлайн-инструментов сталкивается с рядом проблем. Одной из главных является ограниченный доступ к высокоскоростному интернету в открытом море, что затрудняет использование облачных сервисов, на рисунке 2 можно ознакомиться с картой зон с ограниченным доступом к интернету. Кроме того, многие команды испытывают дефицит навыков работы с новыми технологиями, что требует дополнительного обучения.

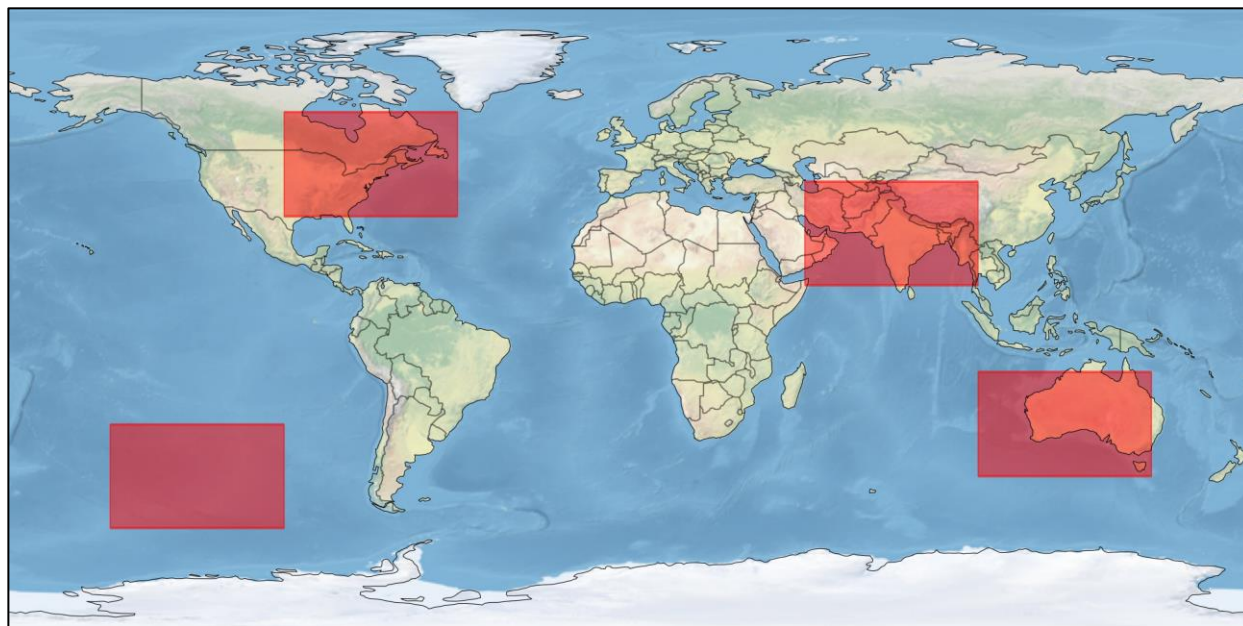


Рис. 2 - Карта зон с ограниченным покрытием интернета в мировом океане [1]  
[2] [3]

Для успешного внедрения онлайн-инструментов необходимо учитывать специфику морской отрасли. Во-первых, следует выбирать решения, поддерживающие офлайн-режим или работу через спутниковую связь. Во-вторых, важно проводить обучение членов команд, чтобы они могли эффективно использовать новые технологии. Наконец, компании должны инвестировать в развитие инфраструктуры, обеспечивающей стабильное подключение к сети.

В ближайшие годы можно ожидать дальнейшего развития технологий, таких как автономные суда, управляемые с помощью AI, и расширенное использование IoT для мониторинга окружающей среды. Эти инновации позволят сделать морскую логистику ещё более эффективной.

Цифровизация стала ключевым трендом в развитии морской индустрии, где компании внедряют онлайн-инструменты для оптимизации процессов. Например, компания Maersk, один из крупнейших операторов контейнерных перевозок, активно использует платформу TradeLens на базе блокчейна для отслеживания грузов и координации действий между участниками цепочек поставок. [4] Это позволяет сократить время обработки документов и повысить прозрачность данных. Искусственный интеллект играет важную роль в прогнозировании маршрутов и управления ресурсами. Компания Wärtsilä, специализирующаяся на производстве судового оборудования, разработала систему Navi-Planner, которая использует AI для анализа погодных условий и выбора оптимального пути судна [5]. Это помогает снизить расход топлива и минимизировать воздействие на окружающую среду. Интернет вещей также активно применяется в судоходстве: например, норвежская компания Kongsberg предлагает системы мониторинга судовых двигателей и механизмов через IoT-датчики. Это позволяет своевременно выявлять неисправности и планировать техническое обслуживание, что снижает риск простоев. [6]

Разработка автономных судов становится одной из самых перспективных областей. Компания Rolls-Royce Marine, ныне часть Kongsberg, активно работает над проектом Intelligent Awareness, который объединяет датчики, камеры и AI для создания полностью автономных судов. Эти технологии уже тестируются на коротких маршрутах, таких как перевозка грузов в порты. Для улучшения взаимодействия между морскими командами используются специализированные платформы. [7] Например, Navis, дочерняя компания Cargotec, предоставляет программное обеспечение для управления портовыми операциями. [8] Это позволяет экипажам судов и береговым службам эффективно координировать действия через единый интерфейс. Предиктивная аналитика помогает компаниям прогнозировать возможные проблемы и оптимизировать процессы. DHL Global Forwarding использует аналитические платформы для анализа данных о трафике, погодных условиях и загруженности портов, что позволяет более точно планировать рейсы и минимизировать задержки. [9]

Технологии также помогают снизить экологическое воздействие судоходства. Например, ABB разрабатывает электрические и гибридные системы для судов, которые значительно снижают выбросы CO<sub>2</sub>. [10] Это особенно важно в свете новых экологических норм, таких как требования Международной морской организации (ИМО). Ограниченный доступ к интернету в открытом море решается благодаря спутниковой связи. Компания Inmarsat предлагает решения, такие как Fleet Xpress, которые обеспечивают высокоскоростное подключение к сети даже в удалённых районах. [11] Это позволяет морским командам использовать облачные сервисы и онлайн-инструменты для совместной работы. Внедрение новых технологий требует подготовки специалистов. Компания Simwave, специализирующаяся на тренажёрах для моряков, разрабатывает симуляторы, которые обучают работе с современными цифровыми системами. [12] Это помогает морским командам адаптироваться к новым условиям и эффективно использовать технологии.

Многие компании объединяют усилия для создания комплексных решений. Например, Siemens и DNV сотрудничают в области цифровизации судоходства, предлагая интегрированные системы для управления энергопотреблением и безопасностью судов. [13] Такие партнерства способствуют созданию единой экосистемы для всей морской индустрии. Современные технологии, такие как AI, IoT, автономные системы и спутниковая связь, становятся основой для развития морской индустрии. Реальные примеры компаний, таких как Maersk, Wärtsilä, Kongsberg и других, демонстрируют, как эти инновации повышают эффективность, безопасность и экологичность морских операций. Внедрение этих решений требует значительных инвестиций, но их потенциал делает их неотъемлемой частью будущего судоходства.

**Список литературы:**

1. Maritime Connectivity Map by Inmarsat [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.inmarsat.com/maritime-connectivity-map/> (дата обращения: 20.10.2023).
2. Global Internet Coverage Report by ITU [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.itu.int/> (дата обращения: 10.02.2025)
3. Satellite Coverage Analysis by Intelsat [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.intelsat.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
4. Maersk TradeLens Platform [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tradelens.com/> (дата обращения: 12.02.2025).
5. Wärtsilä Navi-Planner [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.wartsila.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
6. Kongsberg Maritime [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kongsberg.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
7. Rolls-Royce Marine Intelligent Awareness [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rolls-royce.com/> (дата обращения: 9.02.2025).
8. Navis Software Solutions [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.navis.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
9. DHL Global Forwarding Analytics [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dhl.com/> (дата обращения: 10.02.2025).
10. ABB Marine & Ports [Электронный ресурс]. – URL: <https://new.abb.com/> (дата обращения: 20.10.2023).
11. Inmarsat Fleet Xpress [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.inmarsat.com/> (дата обращения: 12.02.2025).
12. Simwave Maritime Simulation [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.simwave.nl/> (дата обращения: 10.02.2025).
13. Siemens and DNV Collaboration [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.siemens.com/> (дата обращения: 10.02.2025).