

УДК 656.07.004
МРНТИ: 06.85.35
DOI 10.56525/ISLU6556

ВЛИЯНИЕ НАУЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛОГИСТИКУ И РАБОТУ МОРСКИХ ПОРТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ

Патров Фёдор Владимирович

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

e-mail: fedor.patrov@yu.edu.kz

Аннотация. В материале статьи уделяется особое внимание воздействию научных технологий на деятельность морских портов и транспортных терминалов, а также связанных с этим логистических процессов, направленных на формирование новых возможностей в данной области. Отмечаются существенные перемены в сфере портовой работы и логистики вследствие введения инновационных технологий. Порты становятся более прогрессивными и интеллектуальными, наращиваются объёмы работ и в тоже время, снижается период простоя судов.

Проведя анализ основных научно-технических трендов, равно как автоматизация, цифровизация, применение нейросетей (ИИ), а также блокчейна, выявлено их воздействие на результативность, защищённость и экологичность мореходных транспортировок.

На основе анализа практических примеров делается вывод о том, что технологические инновации становятся ключевым фактором конкурентоспособности портов и логистических компаний в условиях глобализации и повышенных требований к устойчивому развитию. Инвестиции в новые технологии позволяют портам оптимизировать операции, повышать безопасность и снижать негативное воздействие на окружающую среду.

Однако, внедрение новых технологий требует значительных инвестиций и переподготовки персонала. Портам необходимо разрабатывать комплексные стратегии модернизации, учитывать особенности своей инфраструктуры и адаптировать инновации к своим конкретным потребностям.

В конечном итоге, успешная интеграция научно-технического прогресса в портовую деятельность является залогом устойчивого развития, повышения конкурентоспособности и обеспечения эффективного функционирования глобальных логистических цепочек. Это позволяет портам играть ключевую роль в международной торговле и способствовать экономическому росту.

Ключевые слова: инновационные технологии; искусственный интеллект; морские перевозки; автоматизация; цифровизация; блокчейн; эффективность; безопасность.

Введение. В современном мире, где инновации являются ключевым фактором конкурентоспособности, особое внимание необходимо уделять их влиянию на морские порты, транспортные терминалы и логистику. В условиях глобализации и растущей взаимосвязанности, формирующих уникальные возможности для доступа к мировым рынкам и культурному обмену, внедрение инновационных технологий позволяет существенно повысить эффективность и оптимизировать логистические процессы в морских портах. Эти инновации, включая автоматизацию, роботизацию, сенсорные системы и анализ больших данных, способствуют улучшению производительности портовой инфраструктуры и приносят революционные изменения в управление сложными операционными процессами.

Морские порты и терминалы играют решающую роль в глобальной логистике, обеспечивая, по данным Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), более 80% мирового товарооборота [1]. Однако в условиях растущих объёмов грузоперевозок, ужесточения экологических требований и необходимости повышения

конкурентоспособности, традиционные подходы к управлению портами и логистикой становятся неэффективными.

Инновационные технологические решения предлагают новые возможности для оптимизации операций, сокращения издержек и повышения устойчивости. Современные морские порты превращаются не только в транспортные узлы, но и в высокотехнологичные промышленные хабы, в деятельности которых активно используются автоматизированные крановые комплексы и беспилотные летательные аппараты (дроны) для выполнения логистических операций.

Применение беспилотных технологий в транспортировке и сортировке товаров снижает затраты, ускоряет обработку грузов и минимизирует человеческие ошибки. Эти прогрессивные изменения не только повышают операционную эффективность, но и способствуют более безопасному и экологически устойчивому функционированию морских портов.

Автоматизированные системы управления грузами позволяют эффективно отслеживать перемещение контейнеров, повышая прозрачность цепочки поставок. Мобильные приложения и цифровые платформы позволяют логистическим компаниям оперативно реагировать на изменения спроса и предоставлять клиентам более качественный сервис.

Особое внимание уделяется и устойчивому развитию инфраструктуры, в частности, экологическим инновациям, направленным на снижение негативного воздействия морских портов на окружающую среду. Внедрение экологически чистых технологий позволяет уменьшить углеродный след и соответствовать международным стандартам устойчивого развития. Многие морские перевозчики внедряют альтернативные источники энергии, что коренным образом меняет подход к логистике.

Следовательно, принимая во внимание результаты проведённого анализа, можно сделать вывод о том, что интеграция новых технологий в инфраструктуру морских портов создаёт возможности для эффективного развития логистической отрасли. Инновации играют ключевую роль в трансформации морской логистики, открывая новые перспективы для её дальнейшего эффективного развития.

Тема исследования инноваций в морских портах, транспортных терминалах и логистике выбрана в связи с их растущей ролью в мировой экономике и необходимостью повышения эффективности и устойчивости логистических процессов. Морские порты являются ключевыми узлами глобальной торговли, и их модернизация с использованием инновационных технологий становится критически важной для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития.

Актуальность проблемы обусловлена необходимостью адаптации морских портов и логистических систем к современным вызовам, включая увеличение объёмов грузоперевозок, ужесточение экологических требований и необходимость оптимизации операционных процессов. Внедрение инноваций позволяет решить эти задачи, повысить эффективность, снизить издержки и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Целью исследования является анализ влияния инновационных технологий на морские порты, транспортные терминалы и логистику с точки зрения повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. Для достижения этой цели необходимо выявить основные направления инновационного развития, оценить их потенциальные выгоды и риски, а также разработать рекомендации по их успешной интеграции в инфраструктуру морских портов.

Материалы и методы исследования. Исследование работы международных портов и транспортных терминалов проводилось с применением комплексного подхода, используя как количественные, так и качественные методы анализа. В материале использовались статистические данные по перевозке грузов, различные кейс-стади, а также экспертные мнения.

Для анализа влияния инноваций на морские порты и логистику применялись следующие методы:

Анализ литературы – исследование академических статей, отчётов и аналитических материалов, посвящённых научно-техническим трендам в логистике и портовой работе.

Исследование научной литературы показало, что на современном этапе наблюдается значительное увеличение интереса как к технологиям, трансформирующим логистику, так и к портовой работе. Эксперты акцентируют подобные тренды, как автоматизация действий, применение больших данных, а также блокчейна, и введение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов и управления запасами. Данные инновации не только увеличивают результативность действий, но и содействуют уменьшению финансовых потерь.

Однако, анализ литературы также выявил недостаточное количество исследований, посвящённых комплексному анализу влияния новых технологий на социальные аспекты, такие как занятость, профессиональная переподготовка и изменения в организационной структуре портов.

Сравнительный анализ – сравнение классического и инновационного подхода к управлению морскими портами и логистическими действиями.

Сопоставительное исследование показывает значительные отличия в подходах по планированию и выполнению логистических действий. Классические способы зачастую базируются на ручном управлении или из-за недостатка информации. А инновационные комбинации сконцентрированы на интеграции технологий, что даёт возможность гарантировать более высокий уровень автоматизации и прогнозируемости. Это даёт возможность портовым операторам приспособиться к меняющимся обстоятельствам рынка, а также совершенствовать свойства сервиса обслуживания судов.

Сравнительный анализ подчеркивает необходимость разработки индивидуальных стратегий внедрения технологий, учитывающих специфику каждого порта и его операционные особенности.

Кейс-стади – анализ примеров внедрения технологий в крупных международных морских портах, таких как Роттердам, Сингапур или Шанхай, которые показали эффективные образцы интеграции умных технологий в логистику портов. В них была применена концепция, использующая крупные данные информации с целью моделирования грузопотоков, что даёт возможность наиболее продуктивно составлять план использования средств, а также уменьшить простой судов под погрузкой или разгрузкой. К примеру, в морпорту Роттердама применяются автоматизированные краны, а также самостоятельные автотранспортные ресурсы, что уже даёт возможность уменьшить период обрабатывания грузов примерно на 20-30%. Применяемая роботизация, кроме того, уменьшает общечеловеческие усилия, снижает угрозу погрешностей и автоаварий [2].

Анализ кейсов показал, что успех внедрения технологий во многом зависит от тесного сотрудничества между портами, логистическими компаниями и поставщиками технологических решений.

Экспертные интервью в СМИ и ТВ – напечатанные отчёты экспертов в сфере логистики, портового управления с целью извлечения важной информации касательно фактического использования инноваций. Экспертные интервью доказали, что подобные технологические процессы являются эталоном в современных морских портах, это раскрывает новые интересы с целью их последующего формирования и развития.

Экспертные интервью подчеркнули важность подготовки квалифицированных кадров, способных эффективно управлять и обслуживать новые технологические системы.

Ключевыми источниками информации стали публикации Международной морской организации (ИМО) [3], Всемирного банка [4], отчёты консалтинговых фирм, таких как *McKinsey* и *Deloitte* [5].

Помимо этого, нужно заметить, что результативность введения новых технологий непосредственно находится в зависимости от степени подготовки персонала и культуры

системы. Следовательно, эффективное осуществление инноваторских решений призывает не только к технологическому оснащению, но и к переменам в способах обучения и управления кадрами. Принципиально необходимо формировать условия и обстоятельства с целью свободного обмена знаниями между работниками, что уже в будущем приведёт к наиболее удачному использованию современных технологий.

Результаты исследования. *Автоматизация и роботизация.* Международные морские порты динамично вводят прогрессивные системы автоматизации и роботизации с целью оптимизации собственной деятельности.

Обратим внимание на основные инноваторские решения в данной области:

1. Автономные концепции управления судами – изобретены и благополучно протестированы технологические процессы, позволяющие реализовывать швартовку, навигацию в акватории порта, а также прочие процедуры с плавсоставом без прямой роли человека.

2. Автоматизация кранов и портового оснащения – нынешние методы применения искусственного разума сливаются в концепцию управления кранами, конвейерами, пакгаузным оборудованием, разрешая реализовывать выгрузку, перевозку, а также перемещение контейнеров без операторов.

3. Грузовые боты (роботы) – в портах применяются роботизированные системы, умеющие лично выгружать контейнеры с судов, перевозить их согласно необходимому терминалу и исполнять складирование.

В соответствии с исследованиями и расчётами *World Economic Forum*, введение роботизированных технологий даёт возможность повысить темп обрабатывания грузов в портах на 25-50 % (табл. 1) [6].

Введение автоматизации и робототехники радикально изменяет операторскую работу морских портов, увеличивая темп и качество обрабатывания грузов, однако требуются существенные вложения и перемены в подходах, в сделках по загрузке, выгрузке контейнеров и грузотоваров, что уже существенно увеличивает результативность и понижает расходы.

Таблица 1 – Превосходства и вызовы автоматизации в морских портах.

Превосходства	Вызовы
Увеличение производительности и скорости обрабатывания грузов	Потребность существенных вложений в новое оснащение и программное оборудование
Уменьшение операторных потерь	Необходимость в реконфигурации бизнес-действий и логистических методик
Увеличение защищённости за счёт снижения фактора человека	Дефицит грамотных сотрудников с целью техсервиса сверхтехнологичных систем
Самооптимизация применения ресурсов и мощностей	Потребность переобучения персонала и противодействие инновациям
Постоянная деятельность автоматизированных концепций	Опасности кибератак, а также перебоев в работе автоматике

Дальнейшие направления исследований. Будущие исследования должны быть направлены на более детальный анализ следующих аспектов:

1. Влияние автоматизации и роботизации на рынок труда в портовой отрасли и разработка программ переквалификации для высвобождающихся работников.
2. Разработка стандартов кибербезопасности для автоматизированных портовых систем.
3. Оценка экономических и экологических последствий внедрения новых технологий в долгосрочной перспективе.

4. Исследование возможностей использования искусственного интеллекта для оптимизации логистических цепочек и прогнозирования спроса на портовые услуги.

Таким образом, инновации оказывают значительное влияние на логистику и работу морских портов и транспортных терминалов. Автоматизация, роботизация, использование больших данных и другие передовые технологии позволяют повысить эффективность, снизить затраты и улучшить экологическую устойчивость. Однако успешное внедрение этих технологий требует тщательного планирования, значительных инвестиций и подготовки квалифицированных кадров. Дальнейшие исследования в этой области будут способствовать более эффективному использованию инноваций для развития морской логистики и повышения конкурентоспособности портов.

Цифровизация и Интернет вещей (IoT). Внедрение решений цифровизации и Интернета вещей (IoT) в морские порты является ключевым направлением технологического развития. Использование сенсоров для мониторинга условий хранения грузов, состояния инфраструктуры и перемещения грузов, а также интеллектуальных контейнеров, позволяет значительно повысить эффективность и безопасность портовых операций [7].

Рассмотрим ключевые решения:

1. Сенсоры контроля обстоятельств – это детекторы температуры, влаги, освещённости помещений и складов интегрируются в контейнеры и пакузные области хранения с целью прогноза обстоятельств сохранения грузов, в особенности скоропортящихся.

2. Сенсоры определения состояния инфраструктуры – детекторы пульсации, температуры, камеры видеорегистрации ставятся на порталные краны, причалы, пути сообщения с целью раскрытия поломок оснащения и оснастки оборудования.

3. Контроль перемещения грузов – на контейнеры, а также грузы ставятся воспринимающие маркеры и приспособления с *GPS* с целью наблюдения за их месторасположением в порядке настоящего времени.

4. Интеллектуальные контейнеры – специальные контейнеры с интегрированными датчиками, обладающие возможностями в порядке настоящего времени транслировать сведения касательно пребывания и месторасположения багажа.

Вследствие введения *IoT*, а также интеллектуальных технологий значительно увеличивается степень защищённости, надёжности и предсказуемости действий за счёт быстрого раскрытия разных отклонений, аварийных случаев, рисков потери грузов. Числовые платформы, подобные *Port Community Systems*, связывают абсолютно всех участников логистической цепочки, упрощая замены данными и координацией.

Авторская интерпретация: Внедрение *IoT* в портах не только повышает эффективность операций, но и способствует созданию более устойчивой и предсказуемой логистической цепочки. Возможность оперативного выявления отклонений и рисков позволяет минимизировать потери и оптимизировать процессы.

Критический анализ: Несмотря на очевидные преимущества, внедрение *IoT* связано с определёнными вызовами. К ним относятся необходимость инвестиций в инфраструктуру, обеспечение кибербезопасности и интеграция с существующими системами управления.

Искусственный интеллект (ИИ). Большие данные и аналитика (Big Data). Использование искусственного интеллекта и анализа больших данных позволяет оптимизировать различные аспекты работы портов, включая моделирование спроса, оптимизацию маршрутов и управление складами [8].

Вдобавок, одним из главных трендов научно-технической модернизации портов представляется введение концепций созыва и разбора большой информации (*Big Data*), что даёт возможность существенно увеличить правильность и своевременность административных заключений за счёт применения современных алгоритмов искусственного разума.

Основные направления использования значительной информации:

1. Моделирование грузопотоков – на основании исследования информации, а также её прогнозирования исполняется моделирование объёмов и текстуры грузооборота порта на многие месяцы вперёд.

2. Самооптимизация загруженности порта – с поддержкой специалистов информации в порядке реального времени самым наилучшим способом распределяются суда, грузообороты, транспорт согласно причалам и пакгаузным зонам.

3. Планирование инфраструктуры – на основании анализа загруженности порта и выполняя его моделирование, обнаруживаются необработанные участки в его работе, в связи с чем, разрабатываются подходящие проекты расширения.

4. Определение рисков – с поддержкой алгоритмов интеллектуального преподавания в значительной информации обнаруживаются вероятные опасности нарушения сроков хранения, ухудшения и порчи упаковки грузов, возникновение нештатных аварий.

5. Значительная информация – данный механизм способствует увеличению свойств административных решений, а также увеличению производительности планирования в портовой логистике.

Big Data оценивает большие объёмы данных, что даёт возможность получать наиболее аргументированные заключения и уменьшать операторские риски.

Авторская интерпретация: Применение ИИ и *Big Data* в портах представляет собой переход к интеллектуальной логистике, где решения принимаются на основе анализа данных в реальном времени. Это позволяет повысить гибкость и адаптивность портовых операций, что особенно важно в условиях динамично меняющегося рынка.

Критический анализ: Эффективное использование ИИ и *Big Data* требует наличия квалифицированных специалистов, способных обрабатывать и интерпретировать данные. Кроме того, необходимо учитывать вопросы конфиденциальности и защиты данных.

Блокчейн. Технология *блокчейн* обеспечивает прозрачность, безопасность и неизменность данных, что делает её перспективным инструментом для логистических операций в портах. Любой источник включает данные касательно операционных переводов, времени их формирования, а также гиперссылку на использованный источник, формируя для этого наиболее защищённую единую линию фиксации касательно передвижения грузов, что уже упрощает таможенное формирование и снижает угрозы аферы с грузами. К примеру, компания *Maersk* вместе с *IBM* создала платформу *TradeLens* на основании *блокчейна*, что уже применяется в некоторых международных портах планеты [9].

Ключевые нюансы технологических процессов *блокчейна*:

1. Дистрибуция – сведения сохраняются не в одном основном сервере, но распределены согласно сети узлов участков (нод). Любой блок сохраняет абсолютную копию *блокчейна*, что уже создаёт концепцию предупредительной и надёжной.

2. Прозрачность – всегда транзакции вносятся в открытый госреестр, с целью открытости абсолютно для всех участников сети. Это даёт возможность проконтролировать достоверность переводов, а также наблюдать за капитализацией активов.

3. Неизменяемость – в последствии установления блока в линию работы цепи, поменять его фактически неосуществимо без перемены абсолютно всех конструктивных изменений. Данное изменение может быть осуществлено с поддержкой шифровальных хеш-функций, так как они объединяют конструкции между собою. Каждая изменённая модификация информации в блоках приводит к изменению его хеша, что может привести к аварийной ситуации целой цепочки.

4. Безопасность – конструкции-блоки имеют защиту криптографией, но сама концепция зачастую применяет аппаратуру консенсуса (к примеру, *Proof of Work*, *Proof of Stake*), для того чтобы избежать злонамерений и хакерских атак на линию работы всей цепи.

5. Умные договора (контракты) – так называемые предварительно решаемые договора, они автоматически исполняются согласно установленным обстоятельствам.

Гарантируют автоматизацию, а также надёжность выполненных сделок без потребности в посредниках.

6. Использование – *блокчейн* приобщается к всё более частому использованию в разных областях, подобных финансовым доходам (криптовалюты), *supply chain*, распознавание и идентификация, референдум, медицинские записи в журнале и многочисленные прочие сферы.

7. Криптовалюты – значимое использование *блокчейн-технологических процессов* — это применение криптовалюты, подобные *Биткойну* и *Эфириуму*. Криптовалюты применяют *блокчейн* с целью наблюдения за транзакциями и избежания аферы с ними.

Подобным способом, *блокчейн* делает отличное предложение новым способностям с целью сохранения и передачи информации, предоставляя им защиту и ясность. Таким образом, данный аспект обретает всё более значительное использования в разных секторах экономики, обретая методы заключения классических трудностей, сопряжённых с доверием, защищённостью и прогрессивной отдачей.

Авторская интерпретация: *Блокчейн* может стать основой для создания доверенной и эффективной платформы для обмена данными между всеми участниками логистической цепочки, включая порты, перевозчиков, таможенные органы и грузоотправителей. Это позволит сократить время и затраты на оформление документов и повысить прозрачность операций.

Критический анализ: Несмотря на потенциальные преимущества, внедрение *блокчейна* в портах требует решения ряда вопросов, включая стандартизацию данных, обеспечение совместимости различных платформ и разработку нормативно-правовой базы.

Природоохранные новинки. Многочисленные международные порты мира изучают интерес о введении экологически-стабильных технологий и технических заключений по совершенствованию портовой инфраструктуры. Внедрение экологически устойчивых технологий и технических решений является важным направлением развития морских портов.

Основные направленности природоохранной модернизации портов:

1. Экологичное оснащение – применение портальных кранов, топливных концепций на электричестве, либо сжиженном или природном газе, взамен дизельного горючего с целью сокращения вредоносных выбросов.

2. Системы фильтрации выпускных газов – монтаж фильтровальных устройств в выпускные топливные системы судов, портового оборудования с целью улавливания вредоносных элементов.

3. Экологические-посттерминалы – построение специализированных терминалов с целью улучшения сервиса судов, работающих на сжиженном газе, либо водороде.

4. Утилизация мусора и технологических отходов – введение перспективных технологий переработки остатков мусора и отходов, фильтрации канализационных вод, сбору плавающего мусора в акватории морского порта.

В соответствии с отчётом компании *DNV GL*, введение природоохранных технологий в морских портах представляет существенную значимость в привлечении новых клиентов, получении "кредитного" финансирования, усовершенствовании стиля и имиджа порта.

Авторская интерпретация: Переход к экологически чистым технологиям не только снижает негативное воздействие на окружающую среду, но и повышает конкурентоспособность портов, привлекая клиентов, ориентированных на устойчивое развитие.

Критический анализ: Внедрение природоохранных технологий требует значительных инвестиций, однако долгосрочные выгоды, связанные с улучшением экологической обстановки и повышением имиджа порта, могут оправдать эти затраты.

Влияние на логистику. Внедрение научных технологий в морских портах оказывает существенное влияние на всю цепочку логистических операций:

1. Увеличение товарооборота – автоматизирование, а также самооптимизация действий в морском порту уменьшает период выгрузки, сохранения и погрузки продуктов и товаров, что увеличивает единый период доставки.

2. Улучшение ясности работы – информация *IoT*, а также слежение за транспортировкой и доставкой грузов на территорию порта, гарантируют абсолютную ясность передвижения продуктов для заинтересованных логистических фирм.

3. Оптимизация маршрутов – даёт возможность комбинировать маршруты и выявлять наименее затратные, а также распланировать план поставок с учётом действительной загрузки портов.

4. Современные вызовы – необходимо усовершенствование *IT*-концепций логистических фирм с целью интеграции с автоматизированными режимами портов. Необходимы вложения в образование персонала порта.

Следовательно, для того чтобы получить максимальное число положительных сторон, логистическим фирмам необходимо динамично приспособиться к новой сверхтехнологичной среде портовой инфраструктуры.

Авторская интерпретация: Для логистических компаний важно адаптироваться к новым технологическим условиям, интегрируя свои *IT*-системы с автоматизированными системами портов и инвестируя в обучение персонала.

Критический анализ: Необходимо учитывать, что внедрение новых технологий может привести к изменениям в структуре занятости и потребовать переквалификации кадров.

Общий вывод: внедрение научных технологий в морские порты является необходимым условием для повышения их эффективности, безопасности и экологической устойчивости. Для достижения максимального эффекта необходимо учитывать не только технические, но и организационные, экономические и социальные аспекты.

Примеры эффективных инноваций в международных морских портах

Рассмотрим конкретные примеры успешного применения научно-технических инноваций в различных морских портах мира:

Морпорт Роттердам, Нидерланды (рис. 1): Роттердам является одним из лидеров в области внедрения инноваций в портовой отрасли. Разработана и внедрена концепция дистанционного управления портовыми кранами, что позволяет повысить эффективность и безопасность операций. Оптимизация грузопотоков в режиме реального времени, основанная на анализе данных, привела к увеличению скорости обработки контейнеров на 15% и сокращению времени стоянки судов.



Рисунок 1 – Морпорт Роттердам, Нидерланды.

Анализ: Внедрение дистанционного управления и оптимизации грузопотоков позволило Роттердаму повысить пропускную способность и сократить операционные издержки. Это является примером эффективного использования технологий для повышения конкурентоспособности порта.

Морпорт Сингапур, Сингапур (рис. 2): в рамках проекта *Smart Port* по всей территории порта установлены десятки тысяч датчиков, собирающих данные о состоянии инфраструктуры и операциях. Анализ этих данных позволяет прогнозировать возможные сбои и проводить предиктивное техническое обслуживание. Это привело к снижению аварийности оборудования на 20%.



Рисунок 2 – Морпорт Сингапур, Сингапур.

Анализ: Использование интернета вещей (*IoT*) и аналитики больших данных (*Big Data*) позволяет Сингапуру перейти от реактивного к проактивному управлению инфраструктурой. Это обеспечивает более высокую надёжность и снижает риски, связанные с простоями оборудования.

Морпорт Гамбург, Германия (рис. 3): В Гамбурге применяется автоматизированная концепция планирования с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и нейронных сетей. Эта система в режиме реального времени оптимизирует загрузку терминалов и последовательность обработки судов, что позволило сократить время простоя судов на 10% и повысить пропускную способность порта на 5%.



Рисунок 3 – Морпорт Гамбург, Германия.

Анализ: Внедрение ИИ позволяет Гамбургу более эффективно использовать существующие ресурсы и повысить производительность операций. Это демонстрирует потенциал ИИ в оптимизации сложных логистических процессов.

Морпорт Лос-Анджелес, США (рис. 4): В порту Лос-Анджелес функционирует автоматизированный грузоконтейнерный терминал, где все операции по обработке контейнеров выполняются роботизированными тележками-штабелерами без участия человека. Это привело к увеличению эффективности терминала на 30%.



Рисунок 4 – Морпорт Лос-Анджелес, США.

Анализ: Автоматизация и роботизация позволяют Лос-Анджелесу значительно увеличить производительность и снизить зависимость от человеческого фактора. Это является примером трансформации портовой отрасли под влиянием новых технологий.

Заключение. Внедрение научно-технических инноваций, таких как автоматизация, роботизация, искусственный интеллект, интернет вещей, анализ больших данных и блокчейн, оказывает существенное влияние на логистику и работу морских портов. Эти технологии позволяют повысить эффективность, снизить затраты, улучшить безопасность и надежность операций. Морские порты превращаются в высокотехнологичные хабы глобальной логистики, способные эффективно интегрироваться в цифровую экосистему [10].

Для успешной адаптации к новым условиям, морским портам и логистическим компаниям необходимо активно сотрудничать с научно-техническими партнерами, инвестировать в обучение персонала и разрабатывать стратегии развития, учитывающие быстро меняющиеся технологические тренды.

Авторский вклад и критический анализ. Приведённые примеры демонстрируют, что внедрение инноваций в морских портах является не просто модным трендом, а необходимостью для поддержания конкурентоспособности и эффективности. Однако, важно отметить, что успешное внедрение технологий требует комплексного подхода, включающего не только инвестиции в оборудование и программное обеспечение, но и изменение организационной структуры, обучение персонала и адаптацию бизнес-процессов.

Кроме того, необходимо учитывать социальные и экономические последствия внедрения автоматизации и роботизации, такие как сокращение рабочих мест и изменение требований к квалификации персонала. Важно разрабатывать программы переобучения и поддержки работников, чтобы минимизировать негативные последствия этих изменений.

В заключение, можно сказать, что будущее морских портов связано с активным внедрением научно-технических инноваций. Однако, для достижения успеха необходимо учитывать не только технические аспекты, но и социальные, экономические и организационные факторы. Только в этом случае можно будет в полной мере реализовать потенциал новых технологий и обеспечить устойчивое развитие портовой отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников М.М., Максимович А.Б. Судостроение 5.0: инновационные технологии и перспективы развития // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». –2022, –№ 2, – С. 66-79.
2. Port of Rotterdam. Annual report on automation and digitalization. – 2022, – P. 11-18.
3. Международная морская организация (ИМО). Global trends in maritime innovation. – 2022, – P. 76-88.
4. World Bank. Sustainable port development: Best practices and case studies. – 2023, – P. 12-17.
5. McKinsey & Company. The future of ports: How technology is transforming the industry. – 2021, – P. 3-11.
6. International Transport Forum (ITF). The role of IoT in modern logistics. – 2023, – P. 38-48.
7. Deloitte. Digital transformation in logistics: Challenges and opportunities. – 2020, – P. 25-29.
8. Accenture. Artificial intelligence in supply chain management. – 2022, – P. 72-88.
9. Maersk & IBM. TradeLens: Blockchain in maritime logistics. – 2021, – P. 5-17.
10. <https://portsinfo.ru/ports-news/innovatsii>

REFERENCES

1. Reznikov M.M., Maksimovich A.B. Shipbuilding 5.0: modern technologies and prospects of the concept // Online magazine "Waste and Resources". – 2022, – №. 2, – P. 66-79.
2. Port of Rotterdam. Annual report on automation and digitalization. – 2022, – P. 11-18.

3. Международная морская организация (ИМО). Global trends in maritime innovation. – 2022, – P. 76-88.
4. World Bank. Sustainable port development: Best practices and case studies. – 2023, – P. 12-17.
5. McKinsey & Company. The future of ports: How technology is transforming the industry. – 2021, – P. 3-11.
6. International Transport Forum (ITF). The role of IoT in modern logistics. – 2023, – P. 38-48.
7. Deloitte. Digital transformation in logistics: Challenges and opportunities. – 2020, – P. 25-29.
8. Accenture. Artificial intelligence in supply chain management. – 2022, – P. 72-88.
9. Maersk & IBM. TradeLens: Blockchain in maritime logistics. – 2021, – P. 5-17.
10. <https://portsinfo.ru/ports-news/innovatsii>

ҒЫЛЫМИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ТЕҢІЗ ПОРТТАРЫ МЕН КӨЛІК ТЕРМИНАЛДАРЫНЫҢ ЛОГИСТИКАСЫ МЕН ЖҰМЫСЫНА ӘСЕРІ

Патров Ф.В.

Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан
e-mail: fedor.patrov@yu.edu.kz

Аңдатпа. Мақала материалында ғылыми технологиялардың теңіз порттары мен көлік терминалдарының қызметіне, сондай-ақ осы салада жаңа мүмкіндіктерді қалыптастыруға бағытталған байланысты логистикалық процестерге әсеріне ерекше назар аударылады. Инновациялық технологияларды енгізу салдарынан порт жұмысы мен логистика саласында елеулі өзгерістер байқалады. Порттар прогрессивті және интеллектуалды бола бастайды, жұмыс көлемі артады және сонымен бірге кемелердің тоқтап қалу кезеңі азаяды.

Автоматтандыру, цифрландыру, нейрондық желілерді (АИ), сондай-ақ блокчейнді қолдану сияқты негізгі ғылыми-техникалық трендтерге талдау жүргізе отырып, олардың теңізде жүзетін көліктердің нәтижелілігіне, қорғалуына және экологиялық тазалығына әсері анықталды.

Практикалық мысалдарды талдау негізінде технологиялық инновациялар жаһандану жағдайында порттар мен логистикалық компаниялардың бәсекеге қабілеттілігінің және тұрақты дамуға қойылатын талаптардың негізгі факторына айналады деген қорытынды жасалады. Жаңа технологияларға инвестиция салу порттарға операцияларды оңтайландыруға, қауіпсіздікті жақсартуға және қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді азайтуға мүмкіндік береді.

Алайда, жаңа технологияларды енгізу айтарлықтай инвестицияларды және персоналды қайта даярлауды талап етеді. Порттар жаңғыртудың кешенді стратегияларын әзірлеуі, инфрақұрылымының ерекшеліктерін ескеруі және инновацияларды өздерінің нақты қажеттіліктеріне бейімдеуі қажет.

Сайып келгенде, ғылыми-техникалық прогресті порт қызметіне сәтті интеграциялау тұрақты дамудың, бәсекеге қабілеттілікті арттырудың және жаһандық логистикалық тізбектердің тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етудің кепілі болып табылады. Бұл порттарға халықаралық саудада шешуші рөл атқаруға және экономикалық өсуге ықпал етуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: инновациялық технологиялар; жасанды интеллект; теңіз тасымалы; автоматтандыру; цифрландыру; блокчейн; тиімділік; қауіпсіздік.

THE IMPACT OF SCIENTIFIC TECHNOLOGIES ON LOGISTICS AND THE OPERATION OF SEAPORTS AND TRANSPORT TERMINALS

Patrov Fedor

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan
e-mail: fedor.patrov@yu.edu.kz

Annotation. The article pays special attention to the impact of scientific technologies on the activities of seaports and transport terminals, as well as related logistics processes aimed at creating new opportunities in this field. Significant changes have been noted in the field of port operations and logistics due to the introduction of innovative technologies. Ports are becoming more progressive and intelligent, the volume of work is increasing, and at the same time, the downtime of ships is decreasing.

After analyzing the main scientific and technical trends, as well as automation, digitalization, the use of neural networks (AI), as well as blockchain, their impact on the effectiveness, security and environmental friendliness of seaworthy transportation has been revealed.

Based on the analysis of practical examples, it is concluded that technological innovations are becoming a key factor in the competitiveness of ports and logistics companies in the context of globalization and increased requirements for sustainable development. Investments in new technologies allow ports to optimize operations, increase safety and reduce negative environmental impacts.

However, the introduction of new technologies requires significant investments and staff retraining. Ports need to develop comprehensive modernization strategies, take into account the specifics of their infrastructure, and adapt innovations to their specific needs.

Ultimately, the successful integration of scientific and technological progress into port operations is the key to sustainable development, increased competitiveness, and effective functioning of global logistics chains. This allows ports to play a key role in international trade and contribute to economic growth.

Key words: innovative technologies; artificial intelligence; maritime transportation; automation; digitalization; blockchain; efficiency; safety.