

УДК 65.656

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Янченко Анна Анатольевна¹, кандидат технических наук, доцент

e-mail: annanyan@yandex.ru

Пономарев Семен Юрьевич¹, студент

e-mail: semen.ponomarev9990@gmail.com

¹ Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, Владивосток, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследования теоретических аспектов реализации технологии искусственного интеллекта как части цифровой трансформации транспортной отрасли. Произведен анализ трендов, статистических данных и кейсов цифровой трансформации в целом и искусственного интеллекта в частности. Определены внешние факторы, влияющие на актуальность их внедрения в существующих условиях турбулентности. В результате аналитического исследования проведена систематизация проблем реализации технологии и даны рекомендации по повышению эффективности ее внедрения в транспортной логистике.

Ключевые слова: цифровые технологии; эффективность; трансформация; транспортная отрасль.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SOLVING URGENT PROBLEMS OF TRANSPORT LOGISTICS

Yanchenko Anna Anatolyevna¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: annanyan@yandex.ru

Ponomarev Semyon Yuryevich¹, Student

e-mail: semen.ponomarev9990@gmail.com

¹ Admiral G.I. Nevelsky Maritime State University, Vladivostok, Russia

Abstract. The paper presents the results of a study of the theoretical aspects of the implementation of artificial intelligence technology as part of the digital transformation of the transport industry. The analysis of trends, statistical data and cases of digital transformation in general and artificial intelligence in particular is carried out. The external factors influencing the relevance of their implementation in the existing turbulence conditions are determined. As a result of the analytical study, the systematization of the problems of technology implementation was carried out and recommendations were given to improve the efficiency of its implementation in transport logistics.

Keywords: digital technologies; efficiency; transformation; transport industry.

В современную эпоху цифровая трансформация стала неотъемлемым элементом развития различных отраслей экономики. Транспортный сектор, который является ключевым звеном в логистических цепочках, сталкивается с многочисленными вызовами, такими как необходимость повышения эффективности, безопасности и устойчивости перевозок, оптимизации маршрутов и загрузки транспортных средств, а также улучшения взаимодействия с клиентами. Внедрение передовых цифровых технологий, в частности искусственного интеллекта, открывает новые возможности для решения этих актуальных задач.

Цифровая трансформация (ЦТ) транспортной отрасли представляет собой кардинальное повышение эффективности деятельности за счет применения, в дополнение к традиционным инструментам, цифровых технологий и интеграции данных из различных направлений бизнеса [1]. Ее отличительной чертой является внедрение передовых цифровых технологий (таких как искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей), которые интегрируются с традиционными бизнес-процессами. Это позволяет выйти на качественно новый уровень скорости, гибкости и оптимизации транспортных операций по сравнению с компаниями, не реализующими цифровую трансформацию.

Современные направления развития искусственного интеллекта в транспортной отрасли включают разнообразные методы и алгоритмы, такие как алгоритмы глубокого обучения, методы машинного обучения, генетические алгоритмы, методы оптимизации, методы кластеризации, эволюционные алгоритмы, методы динамического программирования, методы мультиагентного моделирования и другие.

Как отмечается в статье [2], различные методы искусственного интеллекта могут применяться для оптимизации логистических маршрутов всех видов транспорта, а также их комбинаций при организации мультимодальных перевозок. Выбор конкретного метода зависит от параметров транспортной системы компании, поставленных целей оптимизации и доступности необходимых данных. Поэтому для эффективной оптимизации логистики с помощью искусственного интеллекта крайне важно обоснованно выбрать подход с учетом специфики бизнеса и имеющихся ресурсов.

Применение технологий искусственного интеллекта в транспортной логистике, как и в любой другой сфере, имеет как достоинства, так и определенные недостатки. Рассмотрение положительных и отрицательных сторон использования ИИ представляется целесообразным по нескольким причинам. Во-первых, это позволяет сформировать объективное и взвешенное представление о возможностях технологий для оптимизации логистических процессов. Во-вторых, анализ преимуществ и ограничений необходим для выработки стратегии внедрения ИИ в логистике, минимизирующей риски и угрозы. В-третьих, сравнение достоинств и недостатков поможет определить наиболее перспективные области и сценарии использования ИИ в отрасли.

В таблице 1 представлены преимущества и недостатки внедрения технологии искусственного интеллекта в транспортной логистике [2]. Стоит отметить, что основное преимущество использования искусственного интеллекта в транспортной логистике заключается в возможности обработки больших объемов данных в режиме реального времени. Благодаря этому компании могут рационально распределять имеющиеся ресурсы и оптимизировать свои операции.

Развитие транспортной отрасли, увеличение доли российских перевозчиков и транспортно-логистических компаний на международном рынке транспортных услуг, является одной из первостепенных задач, позволяющих достигнуть стратегических целей. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. N 3363-р) включает «дорожную карту» цифровизации (стратегическое направление в области цифровой трансформации



транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года), в рамках которой реализуются следующие проекты: «Бесшовная грузовая логистика», «Цифровое управление транспортной системой Российской Федерации», «Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры» [1, 3].

Таблица 1

Преимущества и недостатки искусственного интеллекта в транспортной логистике

Преимущества	Недостатки
Повышение эффективности – применение ИИ позволяет достичь максимальной эффективности маршрутизации и сократить время в пути транспортных средств	Высокая стоимость внедрения таких систем может быть неприемлемой для небольших компаний, требуя значительных финансовых вложений
Экономия ресурсов – оптимизация маршрутов с помощью ИИ помогает снизить затраты на топливо и обслуживание транспорта, а также уменьшить общее время нахождения транспортных средств в пути	Успешная реализация проектов оптимизации маршрутов на основе ИИ требует наличия высококвалифицированных специалистов с глубокими знаниями в области машинного обучения и анализа данных
Масштабируемость – искусственный интеллект позволяет автоматизировать процессы оптимизации маршрутов для большого количества транспортных средств, обеспечивая гибкость и адаптивность к изменяющимся условиям	Существуют потенциальные ограничения в использовании искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов, связанные с правовыми, этическими аспектами и вопросами безопасности

Эти преимущества делают внедрение ИИ в логистические процессы очень привлекательным для компаний, стремящихся повысить эффективность перевозок, сократить издержки и обеспечить масштабируемость своих операций. Тем не менее, необходимо также учитывать потенциальные проблемы и ограничения, связанные с внедрением таких систем.

Эти факторы необходимо тщательно учитывать при рассмотрении возможности внедрения систем ИИ в логистические процессы компании. Требуется взвешенный анализ затрат, имеющихся ресурсов и потенциальных рисков для принятия обоснованного Решения.

В последние годы государство и бизнес предприняли ряд системных мер по внедрению передовых цифровых технологий в транспортно-логистическом комплексе страны. Однако турбулентность на мировых рынках, экономическое давление в виде санкций со стороны недружественных стран поставили новые вызовы перед отраслью в плане необходимости ускоренной цифровизации.

Цифровая трансформация активно охватывает все сегменты российской транспортно-логистической отрасли. На рисунке 2 представлены статистические данные, позволяющие оценить актуальную ситуацию, сложившуюся в транспортно-логистической отрасли на данный момент (см. рис. 2).

Проанализировав данные рисунка 2, можно сделать следующие выводы: у 31% компаний отсутствует стратегия цифрового трансформирования, при этом около 14% предприятий имеют четкую стратегию внедрения ЦТ. Несмотря на это, большая часть логистического бизнеса, а именно 55% от общего числа компаний, активно развиваются в данном направлении и уже приступили к реализации стратегий ЦТ.



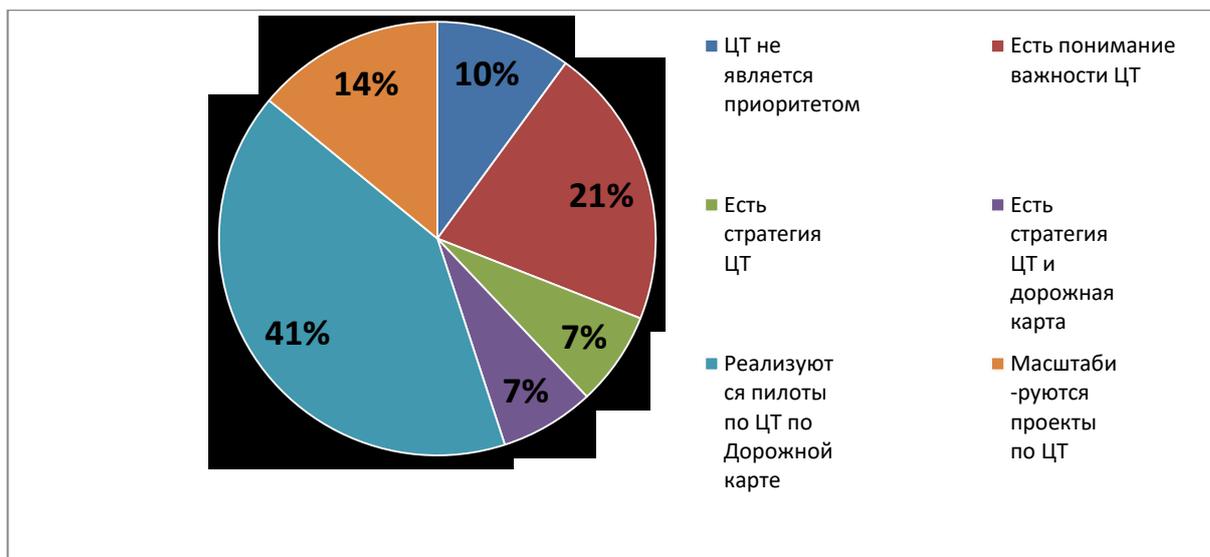


Рисунок 1 – Оценка стадии компаний в процессе цифровой трансформации [4]

По мере внедрения цифровой трансформации и стремительного технологического прогресса транспортные компании все чаще интегрируют передовые решения на базе искусственного интеллекта в свои операционные процессы. Внедрение ИИ в транспортной логистике представляет собой актуальный и перспективный тренд, позволяющий оптимизировать широкий спектр задач, повысить эффективность и конкурентоспособность предприятий данной отрасли [5].

Анализ успешных кейсов применения ИИ в транспортных компаниях имеет важное научно-практическое значение, поскольку иллюстрирует потенциал этой технологии для решения насущных проблем транспортной логистики. Ключевые преимущества ИИ: повышение точности прогнозирования спроса, оптимизация маршрутов и загрузки транспортных средств, улучшение взаимодействия с клиентами и многое другое.

Как сообщается в источнике [6], в транспортной отрасли нашли применение четыре ключевые технологии искусственного интеллекта: распознавание изображений, распознавание речи, интерпретация естественного языка и интеллектуальная поддержка принятия решений. В таблице 2 представлены примеры (кейсы) реализации ИИ в компаниях транспортной отрасли.

Таблица 2

Кейсы реализации ИИ в компаниях транспортной отрасли [7]

Наименование компании (заказчик)	Наименование проекта / стадия внедрения	Решение
ПЭК, X5Group, «Газпромнефть-Снабжение»	Беспилотный логистический коридор на трассе М-11 / пилотный проект ПАО «КАМАЗ», ГК «Автодор», ООО Сберавтотех»	Создание беспилотных автомобилей на базе тягача КАМАЗ-54901, оснащенных системами связи, навигации, технического зрения, обработки входящей информации. Проект реализуется между логистическими терминалами Москвы и Санкт-Петербурга

Департамент транспорта Москвы, ПАО «КАМАЗ»	Транспортная цифровая платформа КАМАЗ «Челнок» / пилотный проект ООО «Цифровая платформа КАМАЗ»	Цифровая платформа, адаптирующаяся под спрос на пассажирские и грузовые автоперевозки в реальном времени, агрегирует схожие маршруты в одно транспортное средство и дает водителю задание на развоз всех «по пути» за наименьшее время
ТГ «FESCO» ПАО ВМТП («Владивостокской морской торговый порт»)	Цифровой двойник порта / рыночный продукт ООО «Интеллектика»	Интеллектуальная система поддержки принятия решений осуществляет постоянный сбор и обработку разнородной информации (BigData) для оптимального размещения груза в порту, управления логистическими цепочками, решение оптимизационной задачи по расстановке судов и др.
	Система мониторинга безопасности и контроля операций в порту / рыночный продукт ООО «Нтехлаб»	Платформа мультиобъектной видеоаналитики формирует единую систему мониторинга безопасности, охраны труда и движения транспорта, а также удаленного контроля всех операций с контейнерами
	Оптимизация расстановки контейнеров на складе / пилотный проект ПАО «Сбербанк»	Прогнозирование состояния терминального склада (по объему и структуре хранения грузов), оптимальное размещение на складе контейнеров с целью минимизации перестановок груза.
АО «Международный аэропорт Шереметьево»	Цифровой двойник аэропорта / собственная разработка	Имитационное моделирование всех ключевых процессов в аэропорту на год и более вперед

На основе приведенных примеров интеграции технологий ИИ в различных сегментах транспортной отрасли можно сделать вывод, что применение ИИ позволяет эффективно решать широкий спектр актуальных задач как на производственном (операционном) уровне, повышая безопасность, эффективность логистических процессов и качество обслуживания клиентов, так и на стратегическом уровне развития транспортной отрасли в целом.

Несмотря на значительный прогресс, как было сказано ранее, интеграция технологий ИИ в область транспортной логистики имеет ряд недостатков и ограничений, которые необходимо учитывать для дальнейшего успешного внедрения технологии:

- Зависимость от качества данных. Эффективность алгоритмов ИИ напрямую зависит от объема, качества и релевантности входных данных. Рекомендуется уделять особое внимание процессам сбора, валидации и очистки данных для построения высокоточных моделей.

- Риски кибербезопасности. Системы ИИ, особенно в критически важных областях, таких как беспилотные транспортные средства, могут быть уязвимы для кибератак. Необходимо разрабатывать надежные протоколы кибербезопасности и регулярно проводить тестирование на проникновение.

- Проблема интерпретируемости. Многие алгоритмы ИИ, особенно глубокие нейронные сети, часто характеризуются низкой интерпретируемостью, что затрудняет понимание принципов их работы. Рекомендуется применять методы интерпретируемого ИИ для обеспечения прозрачности и контролируемости процессов принятия решений.



– Этические аспекты. При внедрении ИИ в транспортной логистике следует учитывать этические принципы, такие как справедливость, недискриминация, безопасность и конфиденциальность. Рекомендуется разрабатывать и внедрять этические рамки для ответственного использования ИИ.

– Нормативно-правовая база. Существующие нормативно-правовые акты зачастую не успевают за быстрым развитием технологий ИИ. Необходимо формирование четкой нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы внедрения и использования ИИ в транспортной логистике.

Углубленные научные исследования в рассматриваемой области указывают на необходимость принимать во внимание внешние факторы. Ведение бизнеса в условиях геополитической и экономической нестабильности представляет собой сложную задачу. Компаниям приходится конкурировать на высококонкурентных международных рынках. Кроме того, следует учитывать высокий уровень внедрения цифровых технологий в транспортную инфраструктуру других стран. Игнорирование внешних факторов может привести к серьезным последствиям для бизнеса [5, 8].

Основными составляющими эффективной организации работы по правовому регулированию является: приведение в соответствие законодательства и подзаконных актов; выявление противоречий; обеспечение функционирования единых платформ с точки зрения интересов каждого участника (единые правила, стандарты, требования); принятие и утверждение законодательных актов в кратчайшие сроки (без волокиты и промедления).

Основные выводы и рекомендации:

1. Отмечается устойчивая положительная тенденция цифровизации в транспортной логистике, обусловленная необходимостью адаптации к существующим условиям ведения бизнеса и стратегическими целями завоевания устойчивых позиций на международном рынке транспортных услуг.

2. Роль государственных органов власти заключается в скорейшем приведении нормативно-правовой базы к единым стандартам, обеспечивающим сквозное управление грузопотоком на различных видах транспорта.

3. Необходимость разработки и реализации программ поддержки малого и среднего бизнеса (субсидии, налоговые льготы и др.) при внедрении современных цифровых технологий (в том числе технологии ИИ) на транспортных предприятиях.

Список литературы:

1. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 г. N 3363-р.

2. Арифджанова, Н.З. Применение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов транспорта // *Universum: технические науки*. – 2023. – № 5 (110). – С. 10 – 12. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-optimizatsii-marshrutov-transporta/viewer> (дата обращения: 20.04.2024)

3. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г. / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.12.2021 г. N 3744-р.

4. Готовность к цифровой трансформации отрасли «Транспорт и логистика». Краткий отчет по результатам исследования. Ноябрь 2020. – StrategyPartners. – URL: <https://strategy.ru/research/research/31> (дата обращения: 20.04.2024)



5. Эффективные отечественные практики применения технологии искусственного интеллекта в сфере транспорта и логистики. Отчет АНО «Цифровая экономика». 2024. – URL: <https://www.d-economy.ru> (дата обращения: 20.04.2024)

6. Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли российской федерации: тренды, вызовы, решения, технологии. Декабрь 2023. Отчет Ассоциации «Цифровой транспорт и логистика». – URL: https://www.dtla.ru/upload/docs/Analitika_DTLA.pdf (дата обращения: 20.04.2024)

7. Янченко, А.А. Совершенствование управления бизнес-процессами предприятий транспортной отрасли в контексте внедрения технологии цифровых двойников / А.А. Янченко, М.А. Мельникова // Социальные и экономические системы. Экономика. – 2023. – №5-1 (47). С. 136 – 148. [Электронный ресурс]. URL: https://www.sesjournal.ru/release/archive/journal/?SECTION_ID=79 (дата обращения: 20.04.2024)

8. Щербаков, В.В. Цифровая логистика – ключ к трансформации кооперированных цепочек. – URL: <https://reg.roscongress.org/ru/materials/view> (дата обращения: 20.04.2024)

