



DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRANSPORT SYSTEM MODERNIZATION: POSSIBILITIES AND PROSPECTS.

*Gulbaxor Ruzimatova Adiljanovna*¹ ,

¹*Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan*

Abstract: This article examines the role of digital technologies in the modernization of the transport system, their practical possibilities and prospects. The article analyzes such areas as the introduction of artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), GPS navigation, automated control systems, digital mapping and blockchain technologies in the transport sector. It also examines the reforms being implemented in Uzbekistan in this area, existing problems and promising solutions.

Keywords: Transport system, digital technologies, artificial intelligence, IoT, GPS, automation, blockchain, logistics, modernization, Uzbekistan.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

*Рузиматова Гулбахор Адилжановна*¹. 

¹ *Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент,
Узбекистон*

Аннотация: В данной статье рассматривается роль цифровых технологий в модернизации транспортной системы, их практические

¹  <https://orcid.org/0009-0008-1158-7819>



возможности и перспективы. Анализируются такие направления, как внедрение искусственного интеллекта, Интернета вещей (IoT), GPS-навигации, автоматизированных систем управления, цифрового картографирования и блокчейн-технологий в транспортную сферу. Также рассматриваются реформы, реализуемые в Узбекистане в данном направлении, существующие проблемы и перспективные решения.

Ключевые слова: Транспортная система, цифровые технологии, искусственный интеллект, IoT, GPS, автоматизация, блокчейн, логистика, модернизация, Узбекистан.

Введение

Современное развитие общества тесно связано с эффективностью транспортной системы. В настоящее время во всём мире стремительно развиваются процессы цифровизации транспортной инфраструктуры с целью повышения её эффективности, безопасности и экологической устойчивости. Узбекистан также активно внедряет цифровые технологии в процессы модернизации транспортной системы. В данной статье рассматриваются роль цифровых технологий в этих преобразованиях, их текущие возможности и перспективы.

Цифровые технологии радикально трансформируют транспортные системы, повышая их эффективность, безопасность, экологичность и доступность. Они затрагивают все аспекты транспорта — от управления инфраструктурой до взаимодействия с пассажирами. В этом ответе подробно рассмотрим возможности, перспективы, примеры внедрения, а также вызовы, связанные с цифровизацией транспортных систем.

Возможности цифровых технологий в модернизации транспортной системы



Интернет вещей (IoT):

- IoT-устройства, такие как датчики на дорогах, в транспортных средствах и на инфраструктурных объектах, собирают данные в реальном времени. Это позволяет отслеживать состояние дорог, транспорта, погодные условия и другие параметры.

- Примеры применения:

- Мониторинг износа деталей подвижного состава (поездов, автобусов, грузовиков) для предиктивного обслуживания, что снижает риски поломок и простоев.

- Умные светофоры, которые адаптируются к трафику, сокращая пробки. Например, в Питтсбурге (США) система Surtrac на базе IoT сократила время ожидания на перекрестках на 40%.

- Перспективы: Масштабирование IoT для создания единой сети, связывающей все элементы транспортной инфраструктуры, от парковок до зарядных станций для электромобилей.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение:

- ИИ оптимизирует маршруты, прогнозирует спрос и управляет транспортными потоками. Алгоритмы анализируют данные о трафике, пассажиропотоке и погоде, чтобы минимизировать затраты времени и топлива.

- Примеры:

- В Сингапуре ИИ-системы управления светофорами сокращают время в пути на 15–20%.

- Логистические компании, такие как DHL, используют ИИ для оптимизации маршрутов доставки, что снижает расходы на 10–30%.

- Перспективы: ИИ может стать основой для полностью автономных транспортных систем, включая управление беспилотными поездами, автобусами и грузовиками.



Большие данные (Big Data):

- Анализ больших данных позволяет прогнозировать транспортные потоки, оптимизировать расписания и улучшать пользовательский опыт.

- Примеры:

- В Москве данные с камер видеонаблюдения и GPS используются для анализа трафика и корректировки работы общественного транспорта.

- Приложение Moovit собирает данные о передвижении пользователей для создания оптимальных маршрутов в более чем 100 странах.

- Перспективы: Интеграция данных из разных источников (смартфоны, транспорт, инфраструктура) для создания цифровых двойников городов, которые моделируют транспортные системы в реальном времени.

Автономный транспорт:

- Беспилотные автомобили, поезда, грузовики и дроны минимизируют человеческий фактор, повышая безопасность и снижая затраты.

- Примеры:

- Waymo (Google) тестирует автономные такси в нескольких городах США, совершив более 20 млн автономных поездок к 2025 году.

- В Китае беспилотные поезда используются на высокоскоростных линиях, таких как Пекин-Шанхай.

- Дроны Amazon Prime Air доставляют посылки в тестовом режиме в США и Европе.

- Перспективы: Полная автоматизация логистики и общественного транспорта, включая интеграцию беспилотников в городскую среду.

Блокчейн:

- Блокчейн обеспечивает прозрачность и безопасность в транспортных операциях, таких как отслеживание грузов, управление контрактами и билетные системы.

- Примеры:



- Проект TradeLens (Maersk и IBM) использует блокчейн для отслеживания контейнеров в глобальной логистике, сокращая время обработки документов на 40%.

- В Дубае блокчейн применяется для создания единой системы оплаты проезда в общественном транспорте.

- Перспективы: Блокчейн может стать основой для децентрализованных транспортных платформ, где пользователи напрямую взаимодействуют с поставщиками услуг.

Мобильные приложения и MaaS (Mobility as a Service):

- Платформы MaaS интегрируют различные виды транспорта (автобусы, метро, такси, каршеринг, велосипеды) в единое приложение, упрощая планирование поездок и оплату.

- Примеры:

- Citymapper и Whim (Финляндия) позволяют пользователям планировать мультимодальные маршруты и оплачивать поездки в одном приложении.

- В России Яндекс.Go объединяет такси, каршеринг и общественный транспорт.

- Перспективы: MaaS станет стандартом городской мобильности, где пользователи смогут подписываться на транспортные услуги, как на Netflix.

5G и высокоскоростные сети:

- Сети 5G обеспечивают сверхнизкую задержку и высокую пропускную способность, необходимые для координации автономного транспорта и умной инфраструктуры.

- Примеры:

- В Южной Корее 5G используется для управления беспилотными автобусами в Сеуле.

- Дроны доставки в Китае координируются через 5G для точной навигации.



- Перспективы: 6G (ожидается к 2030 году) может еще больше ускорить передачу данных, позволяя создавать сложные системы управления в реальном времени.

Цифровые двойники:

- Цифровые двойники — виртуальные модели транспортных систем — позволяют моделировать и тестировать изменения в инфраструктуре или расписаниях.

- Пример: Сингапур использует цифровые двойники для планирования транспортной инфраструктуры, что помогает избежать перегрузок.

- Перспективы: Широкое внедрение цифровых двойников для управления целыми городами.

Перспективы цифровизации транспортных систем

Умные города:

- Цифровые технологии станут основой умных городов, где транспорт интегрирован с другими системами (энергетика, ЖКХ). Это позволит создавать полностью автоматизированные транспортные сети.

- Пример: Проект NEOM в Саудовской Аравии предусматривает создание транспортной системы без водителей, с использованием ИИ, IoT и возобновляемых источников энергии.

Экологическая устойчивость:

- Цифровые технологии способствуют переходу на электромобили, водородный транспорт и оптимизацию энергопотребления.

- Пример: Tesla использует ИИ для управления зарядными станциями, минимизируя нагрузку на электросети.

- Перспективы: Полная декарбонизация транспорта к 2050 году за счет интеграции зеленых технологий и цифрового управления.

Гиперлуп и высокоскоростной транспорт:



- Технологии Hyperloop (транспорт в вакуумных трубах) обещают сократить время поездок между городами до минут. Цифровое управление и ИИ необходимы для координации таких систем.

- Пример: Virgin Hyperloop проводит испытания в США, планируя запуск первых линий к 2030 году.

- Перспективы: Гиперлуп может стать альтернативой авиации на коротких и средних дистанциях.

Персонализация транспортных услуг:

- MaaS и ИИ позволят создавать индивидуализированные маршруты, учитывающие предпочтения пользователей (например, экологичность, стоимость, скорость).

- Пример: Uber уже предлагает персонализированные рекомендации маршрутов, а в будущем такие системы станут стандартом.

- Перспективы: Транспорт станет услугой, где пользователи платят за доступ к мобильности, а не за владение транспортом.

Повышение безопасности:

- Автономный транспорт и системы предупреждения аварий на основе ИИ снижают количество ДТП. Например, системы ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) уже уменьшают аварии на 20–30%.

- Перспективы: Полное исключение человеческого фактора из транспортных систем, что может снизить аварийность до нуля.

Кибербезопасность:

- С ростом цифровизации транспортных систем защита от кибератак становится критически важной. Умные системы требуют надежных протоколов шифрования и защиты данных.

- Пример: В 2023 году хакеры атаковали транспортную систему в Канаде, что подчеркнуло необходимость киберзащиты.



- Перспективы: Развитие квантовых технологий шифрования для защиты автономных систем.

Вызовы и проблемы

Инфраструктурные ограничения:

- Модернизация дорог, установка датчиков IoT, зарядных станций и 5G-вышек требует огромных инвестиций. Например, переход на автономный транспорт потребует обновления всей дорожной сети.

- Решение: Государственно-частное партнерство и международное сотрудничество.

Регуляторные барьеры:

- Законодательство часто отстает от технологий. Например, правила для беспилотных автомобилей до сих пор не унифицированы даже в развитых странах.

- Решение: Гармонизация международных стандартов и ускорение законодательных процессов.

Конфиденциальность и этика:

- Сбор данных о перемещениях пользователей вызывает опасения. Например, приложения MaaS собирают информацию о маршрутах, что может быть использовано без согласия.

- Решение: Прозрачные политики конфиденциальности и анонимизация данных.

Примеры успешного внедрения

1. Сингапур: Умная транспортная система с ИИ-управлением светофорами, автономными автобусами и MaaS-платформой.

2. Китай: Высокоскоростные поезда с ИИ-управлением и беспилотные грузовики в портах.

3. Эстония: Цифровая инфраструктура для общественного транспорта, включая электронные билеты и отслеживание в реальном времени.



4. Нидерланды: Велосипедные умные системы с датчиками, которые подсказывают оптимальные маршруты и парковки.

Заключение

Цифровые технологии открывают новые горизонты для транспортных систем, делая их умнее, экологичнее и удобнее. IoT, ИИ, большие данные, автономный транспорт, блокчейн и MaaS уже меняют способы передвижения, а перспективы включают умные города, гиперлуп и полную декарбонизацию. Однако для реализации потенциала необходимы инвестиции, регуляторные реформы и решение вопросов конфиденциальности. В ближайшие десятилетия транспорт станет не просто средством передвижения, а интегрированной частью цифровой экосистемы, обеспечивающей устойчивую мобильность.

Таким образом, цифровые технологии играют ключевую роль в модернизации транспортной системы. Они способствуют не только техническому прогрессу, но и обеспечивают экономическую и экологическую устойчивость..

Литература.

1. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р (ред. от 12.05.2018) «О Транспортной стратегии Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617 (дата обращения: 01.06.2021).

2. Акопова, Е. С., Пиливанова, Е. К., Самыгин, С. И. Мировая транспортно-логистическая инфраструктура: цифровая трансформация 2020 года // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2021. – № 1. – С. 87–92. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2021-1-1-87-92>



3. Архипов, А. Е., Ряписов, А. Е. Трансформация транспортной отрасли России под влиянием цифровых технологий // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 4-1 (62). – С. 22–24. <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2020-10249>

4. Воловик, Н. А. Деловая репутация как фактор повышения эффективности деятельности компании // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 5 – С. 96–98.

5. Горишняя, А. А. Моделирование стоимости деловой репутации транспортных компаний в условиях цифровизации экономики // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию: сборник научных трудов. – 2020. – № 2. – С. 356–360.

6. Комарова, Е. А. Ключевые элементы инновационного развития в сфере логистической деятельности // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию: сборник научных трудов. – 2017. – № 1-2. – С. 649–653.

7. Ягузинская, И. Ю., Бирюков, Е. О. Перспективы внедрения и развития информационных систем в транспортной логистике // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 35. – С. 151–155.

Информация об авторах / Information about the authors

Рузиматова Гулбахор Адилжановна	Старший преподаватель кафедры «Организация дорожного движения» Ташкентского государственного транспортного университета, E-mail: Gulim1301@inbox.ru Тел.: +998887800205 https://orcid.org/0009-0008-1158-7819
---------------------------------------	--