

УДК 656.072.67

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТРАНСПОРТНЫЙ ПРОЦЕСС ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЩЕСТВА

Ю.В. Билан, аспирант гр. АспЗ-23 Экспл-128-4, 4 курс  
Научный руководитель: Зырянов В. В., д.т.н., профессор  
Донской Государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону

### Введение

Исторически сложилась традиция, в которой транспорт развивается лишь в той мере, в какой это экономически оправдано и необходимо, приведшая к убежденности о нерациональности развития транспортных систем впрок, до формирования потребностей в этих системах. [1] Для непрерывного развития транспортного процесса необходимо его изучение и реализация мер с целью совершенствования и повышения эффективности. Внедрение и расширение использования современных информационных технологий на автотранспорте является действенным средством повышения качества и скорости выполнения транспортно-логистических операций, улучшения экономических показателей автотранспортных предприятий, возрастания их эффективности и конкурентоспособности.

**Цель исследования:** оценить охват применения цифровых продуктов в транспортном процессе пассажирских перевозок в нашей стране; выявить основные виды применяемых решений; эффекты от применения; определить работанность проблемы; рассмотреть применяемые методы, методики и методологию.

**Методы исследования:** анализ источников, системный метод.

Государственная политика в нашей стране имеет выраженную направленность на развитие информационных технологий. По данным делового интернет-портала TAdviser, цифровая трансформация 2020 г. - 2024 г. выделяется как приоритетное направление развития страны.

Реализуемые направления: национальные проекты «Эффективная транспортная система» и «Инфраструктура для жизни», «Зелёный цифровой коридор пассажира»; цифровое управление транспортной системой РФ; цифровизация транспортной безопасности; цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры; управление дорожным движением; беспилотный транспорт; компьютерное зрение; управление парками транспортных средств. [2]

В рамках реализации цифровизации осуществлено: информационное взаимодействие государственной автоматизированной информационной си-

системы «ЭРА-ГЛОНАСС» с Системами-112 МЧС России; создание системы мониторинга общественного транспорта; управление электромобилями на основе искусственного интеллекта (ИИ); выявление повреждений рейсовых автобусов с помощью компьютерного зрения; выявление ИИ-системой очередей на остановках; внедрение систем подсчёта пассажиров, создание цифровых двойников; создание цифровых платформы для оплаты проезда и учета пассажиропотока; создание единой цифровой базы перевозчиков, транспортных средств, остановок, рейсов и билетов и интеграция с различными информационными системами в сфере транспорта и навигации; умные остановки; оптимизация документооборота. [2]

Проанализировав материалы программы цифровизации, можно сказать, что охват в рамках внедрения государственной программы цифровизации, получил взрывной характер роста. Пассажирским перевозкам уделяется не так много внимания, как грузовым, но выделяется их социально-экономическое значение. Особых мер для маломобильных категорий граждан не озвучено.

Не анонсировано включение пассажирских перевозок при интеграции логистических систем с другими государствами, как это заявлено для грузовых.

При анализе статей авторов научного сообщества, были рассмотрены материалы не менее, чем за 5 последних лет, выявлены приоритеты, востребованные цифровые продукты, методы исследований, применяемые авторами.

Для оптимизации транспортного процесса целесообразно использовать имитационное моделирование так как часто натурный эксперимент невозможен, достаточно информативной является искусственно созданная модель.

Эту проблему рассматривают такие авторы как Мустафина Д.Б., Мартынова Ю.А. в статье «Имитационное моделирование как средство оптимизации управления городскими пассажирскими перевозками». [3] Авторы отмечают, что не всегда явно видно и понятно, что предлагаемые в программах изменения по оптимизации городских пассажирских перевозок позволяют улучшить обстановку в городах, имитационное моделирование позволяет заранее оценить планируемые результаты до внедрения мероприятий. В статье описана модель загруженного места дороги в городе Томск, по которой проводится анализ с целью совершенствования движения.

Удобным, современным инструментом имитационного моделирования является система AnyLogic, российской компании «Экс Джей Текнолоджис» (XJ Technologies).

AnyLogic - это визуальное программирование – построение с помощью графических объектов и пиктограмм иерархий структуры и поведения активных объектов. В отличие от системной динамики и дискретно-событийного моделирования, рассматривающих систему сверху вниз, работая на так называемом системном уровне, агентное моделирование предполагает подход снизу-вверх: создатель модели фокусируется на поведении индивидуальных объектов. В последнее время она получила широкое практическое распространение. В статье В. С. Федотовой «Технологии имитационного моделирования в системе AnyLogic» рассмотрены возможности и суть системы AnyLogic, сферы

применения, выводы. Отмечено, что модель удобна своей визуализацией и интерактивностью, хотя требуется высокая квалификация исполнителей и длительное время на ее создание. [4]

Наибольшее внимание в исследованиях транспортных процессов с помощью моделирования связано с исследованием транспортных потоков, безопасностью дорожного движения, недостаточно рассматриваются моделирование системы подбора маршрутов и изучение эффектов от оптимального построения маршрутов при различных условиях.

Кроме оптимизации перевозок и повышения качества обслуживания в городском сообщении, немаловажным будет оптимизация междугородних, межмуниципальных перевозок, туристических поездок.

В статье «Туристская цифровая навигация как инструмент популяризации региона», Черевичко Т. В., Темякова Т. В. исследовали применимость цифровых ресурсов в туристической сфере. Отмечают, что современная туристская навигация обретает важную роль в туристском пространстве. становится связующим элементом туристской индустрии региона, придает имидж продвинутого, современного, молодежного процветающего, пребывающего в достатке субъекта — это один из инструментов популяризации регионов нашей страны. [5]

Цифровизация привела к тому, что человек имеет почти постоянный контакт со смартфоном, возможно использование этого инструмента и для планирования перевозок. В статье «Мобильное приложение для людей с ограниченными возможностями», авторы: Л.В. Макуха, С.А. Котов, У.В. Казакова., авторы предлагают решение проблемы малодоступности городской среды с помощью разработанного мобильного приложения для формирования маршрутов в черте города Красноярска с учетом специфики ограничений человека. Разработанный алгоритм, исходя из выбранной категории, выстраивает маршрут, подходящий для пользователя. Реализована возможность отслеживания частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, уведомления о падении пользователя. Имеется кнопка SOS. [6]

Концепция мобильности как услуги для интеграции режимов совместной мобильности по требованию через единое приложение для смартфонов для регистрации, бронирования и оплаты поездки рассматривается в статье «Мобильность как индекс доступности услуг (MAASINI): оценка инклюзивности системы и политические рекомендации MAAS, Н. Дадашзаде и др. [7]

Статья «Переход к мобильности как услуге в Китае: новые стратегии, инициативы, платформы и модели внедрения MAAS», автор Y. Chen и др., рассматривает пакет предложений, которые доступны через платное дополнительное приложение для смартфона, помогающее планировать поездки. Авторы отмечают что приложение может быть использовано людьми с физическими и когнитивными нарушениями, максимизирует эффективность городов с учетом социального равновесия. [8]

Важным аспектом деятельности внедрения цифровых продуктов является получаемый эффект. В статье «Анализ влияния процессов цифровизации

в транспортном комплексе на социально-экономическое развитие региона», авторы: Иванов М. В., Невзорова А. В., представили классификацию групп эффектов от цифровой трансформации транспортной сферы и. Авторы отмечают рост мобильности населения, рост уровня надежности пассажироперевозок, повышение качества жизни, рост доступности транспортных услуг для маломобильных групп населения, экономия времени пассажиров, сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу, улучшение эпидемиологической обстановки.

Транспортный комплекс влияет на общество с экономической, социальной, экологической стороны, в эффективной цифровой трансформации транспортного комплекса заинтересованы различные субъекты сферы народного хозяйства. [9]

Эффективность внедряемых мероприятий зависит от затрат на эти решения, хотя прямой, зависимость назвать нельзя. Малые города, находящиеся на периферии, получают меньше финансирования и реализуемые мероприятия имеют меньший объем, запаздывают в сравнении с и крупными городами. Это явление наблюдается в разных странах. В статье «Улучшение транспортного сообщения в малых городах за счет совместного планирования сценариев на основе данных», авторы: Роберт Господ, Кидус Адмассу., рассматривают различия в возможностях транспортных агентств и вариантах пассажиров и отмечают, что в крупных городах транспортные агентства имеют больше возможностей для участия в планировании услуг и получения конкурентоспособных грантов, а пассажиры на крупных рынках часто получают выгоду от такси или райдсорсинга, которые не всегда доступны в небольших населенных пунктах. К тому же методики, как правило, создаются для крупных городов, планирование в малых городах не удовлетворяется существующими подходами. Авторы предлагают дополнить сценарное планирование обратной связью с потребителями услуг в форме опросов и проводить совместное планирование в рамках исследований малых и сельских общин. [10]

### **Вводы**

При планировании исследований в области транспортных процессов использование информационных технологий является приоритетным, иногда единственным способом анализа поведения системы.

Эффекты от применения охватывают как саму транспортную отрасль, так и все сферы деятельности страны, однозначно положительные.

Для планирования мероприятий цифровизации, государственными структурами были использованы методы: анализ статистических источников, анализ зарубежного опыта, опрос.

В научных исследованиях применяются методы: опрос, системный подход, моделирование процессов, анализ статистических источников, анализ зарубежного опыта, синтез, анализ.

Существующие методы исследований и соответственно полученные результаты, при применении к объекту могут, учитывать не все особенности исследуемого объекта. Особенно трудно учесть мнение самого потребителя

ввиду индивидуальности потребностей. Дополнение и совершенствование методов исследований транспортных процессов будет востребованным.

При анализе материалов источников, выявлен недостаток информации по исследованию ожиданий и эффектов от проводимых мероприятий в рамках цифровой трансформации общества. Так как в методах, не было заявлено моделирование, создается впечатление о недостаточно тщательном анализе, либо отсутствие информации о таком анализе, реализация проектов в недостаточно исследованной области, приведет к невозможности сравнения ожидаемого эффекта и полученного.

### Список литературы:

1. Мороз С.М., Ременцов А.Н. Методология исследований и развития технологий эксплуатации автомобильного транспорта: учеб. пособие – М.: МАДИ, 2013. - 216 с.
2. TAdviser. Деловой портал: Государство бизнес, информационные технологии [электронный ресурс] -URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения 10.01.2025 г.)
3. Мустафина Д.Б., Мартынова Ю.А. Имитационное моделирование как средство оптимизации управления городскими пассажирскими перевозками // Современные техника и технологии, Томский политехнический университет
4. Федотова В. С. Технологии имитационного моделирования в системе AnyLogic
5. Черевичко Т. В., Темякова Т. В. Туристская цифровая навигация как инструмент популяризации региона // Теоретические и прикладные аспекты развития сферы рекреации и туризма №3, 2024 г.
6. Макуха Л.В., Котов С.А., Казакова У.В. Мобильное приложение для людей с ограниченными возможностями // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 6-1 (69), 2022, Сибирский федеральный университет
7. Mobility as a service Inclusion Index (MaaSINI): evaluation of inclusivity in MaaS systems and policy recommendations / N Dadashzadeh [et al.] // Case Studies on Transport Policy. 2022. № 127. С. 191–202.
8. Chen Y., Acheampong R.A. Mobility-as-a-service transitions in China: Emerging policies, initiatives, platforms and MaaS implementation models // Case Studies on Transport Policy. 2023. № 13. С. 82-106.
9. Иванов М.В., Невзорова А.В. Анализ влияния процессов цифровизации в транспортном комплексе на социально-экономическое развитие региона // Бизнес. Образование. Право. 2021, август № 3 (56).
10. Goodspeed R. and others. Improving transport connectivity in small towns through collaborative data-driven scenario planning/ Case Studies on Transport Policy, Volume 11, March 2023