

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Е.В. РОМАНОВА<sup>1</sup>, М.К. ЖУДРО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> аспирант БНТУ, заместитель генерального директора  
государственного предприятия «Минсктранс»

<sup>2</sup> д.э.н., профессор кафедры «Экономика и логистика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях беспрецедентного роста городов внедрение передовых технологий в системы общественного транспорта имеет ключевое значение для повышения их эффективности, устойчивости и общего удобства для пассажиров. Одной из инноваций общественного транспорта, которая станет обычной в будущем, является использование агрегированных данных и может помочь повысить эффективность и доступность общественного транспорта.*

*Ключевые слова: общественный транспорт, электробусы, пассажиры, технологии, городская мобильность*

## TECHNOLOGICAL INNOVATIONS OF PUBLIC TRANSPORT

E.V. ROMANOVA<sup>1</sup>, M.K. ZHUDRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduate student BNTU, Deputy General Director of the state  
enterprise «Minsktrans»

<sup>2</sup> Doctor of economical sciences, Professor of the Department of  
«Economics and logistics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. With cities experiencing unprecedented growth, integrating advanced technologies into public transport systems is key to improving their efficiency, sustainability and overall passenger experience. One of the public transport innovations that will become common in the future is the use of aggregated data and can help improve the efficiency and accessibility of public transport.*

*Key words: public transport, electric buses, passengers, technology, urban mobility*

### **Введение.**

Системы общественного транспорта во всем мире находятся на грани кардинальных перемен, обусловленных стремительным технологическим прогрессом.

Технологические инновации, преобразующие общественный транспорт, включают электрические и автономные транспортные средства, передовые системы управления дорожным движением (АСУДД), мобильность как услугу (MaaS), а также оптимизацию маршрутов с использованием больших данных и искусственного интеллекта [1].

### **Основная часть.**

Существует много способов сделать общественный транспорт более устойчивым: проектирование систем городской мобильности, способных быстро адаптироваться, проведение надлежащей оценки рисков и обучение реагированию на кризисы.

Но сектор постоянно развивается и внедряет инновации. И некоторые из этих инноваций имеют потенциал для дальнейшего повышения устойчивости общественного транспорта [1].

Телекоммуникационные системы лежат в основе многих инноваций в секторе общественного транспорта. От транспорта по требованию до бесконтактной продажи билетов – все это опирается на постоянный и надежный поток данных.

По мере развития телекоммуникаций, когда 4G становится 5G и далее, все больше устройств могут быть подключены к Интернету на более высоких скоростях. Это помогает предоставлять пассажирам информацию в режиме реального времени, а также лучше обеспечивает интеллектуальное подключение и управление спросом пользователей.

Технологические инновации, преобразующие общественный транспорт, включают электрические и автономные транспортные средства, передовые системы управления дорожным движением (АСУДД), мобильность как услугу (MaaS), а также оптимизацию маршрутов с использованием большого объема данных и искусственного интеллекта.

Около 95% энергии, используемой транспортным сектором, поступает из ископаемого топлива. Только 5% поступает из возобновляемых источников энергии, хотя они являются более устойчивым источником топлива. Декарбонизация общественного транспорта – самый быстрый и экономически эффективный способ достичь углеродной нейтральности и сделать города устойчивыми [2].

Широкое внедрение электробусов в городских условиях знаменует собой значительный шаг на пути к устойчивому развитию общественного транспорта.

Эти транспортные средства представляют собой более чистую и тихую альтернативу своим дизельным аналогам и играют решающую роль в сокращении выбросов парниковых газов, что является важнейшим шагом в борьбе с загрязнением городского воздуха.

Аналогичным образом, развитие технологий автономных транспортных средств призвано повысить безопасность и надежность общественного транспорта, что приведет к возможному будущему, в котором транзитные системы станут более эффективными и безопасными для всех пользователей [3].

Современные системы управления дорожным движением (АСУДД) используют сложные технологии для оптимизации транспортного потока и минимизации заторов.

Такие города, как Сингапур и Стокгольм, успешно внедрили эти системы, продемонстрировав заметное сокращение задержек на дорогах и повысив общую эффективность своих транспортных сетей.

Эти достижения подчеркивают потенциал АСУДД по преобразованию городской мобильности, делая ее более плавной и устойчивой.

«Мобильность как услуга» (MaaS) объединяет различные виды общественного и частного транспорта в единую, доступную по запросу услугу.

Платформы MaaS повышают городскую мобильность, предлагая индивидуальные решения для путешествий, которые могут динамически реагировать на потребности пользователей, значительно повышая удобство для них и эффективность системы [4].

Используя большие объемы данных и расширенную аналитику, MaaS обеспечивает бесперебойный процесс перевозки, потенциально преобразуя то, как города концептуализируют и реализуют транспортные стратегии.

Использование аналитики большого объема данных и искусственного интеллекта в общественном транспорте позволяет более эффективно планировать маршруты и принимать оперативные решения в режиме реального времени.

Приложения ИИ в таких системах, как беспилотный общественный транспорт, оптимизируют маршруты с учетом текущих условий дорожного движения и потребностей пассажиров, улучшая общий опыт пользования общественным транспортом [5].

Такая оптимизация приводит к сокращению времени ожидания, увеличению количества прямых маршрутов и значительному повышению удовлетворенности пассажиров.

### **Выводы.**

От производства транспортных средств до обслуживания пассажиров технологии блокчейна и распределенного реестра (DLT) привлекают все большее внимание операторов общественного транспорта и лиц, принимающих решения.

Внедрение новых технологий в общественном транспорте сопряжено с трудностями, включая обеспечение адекватного финансирования, получение общественного признания, профессиональную подготовку и обеспечение надежных мер кибербезопасности.

Поскольку государственные расходы на общественный транспорт превышают 2% ВВП во многих странах, рентабельность предоставления общественного транспорта является серьезной проблемой [5].

Эти вопросы имеют решающее значение для обеспечения бесперебойной реализации и эксплуатации технологичных транспортных решений.

Кроме того, при переходе к этим инновационным решениям необходимо учитывать потенциальные нарушения на рынке труда.

Соблюдение баланса между этими факторами имеет ключевое значение для развития общественного транспорта прогрессивным, безопасным и инклюзивным образом.

Можно предположить, что роль технологий в общественном транспорте будет только расти, что делает необходимым постоянное междисциплинарное сотрудничество.

Взаимодействие с экспертами и использование знаний профильных специалистов будет иметь ключевое значение для решения будущих задач и использования возможностей в сфере общественного транспорта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технология распределенного реестра в общественном транспорте: варианты использования блокчейна [Электронный ресурс] // Advancing Public Transport. Режим доступа: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Дата доступа 19.11.2024.

2. 5 инноваций, которые сделают общественный транспорт более устойчивым [Электронный ресурс] // Advancing Public Transport. Режим доступа: <https://www.uitp.org/news/5-innovations-that-will-make-public-transport-more-resilient/> / Дата доступа 19.11.2024.

3. 5 инноваций в общественном транспорте Гамбурга [Электронный ресурс] UITP Summit November 13, 2024. Режим доступа: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Дата доступа 19.11.2024.

4. Восемь инновационных идей общественного транспорта, которые изменят транспортную отрасль [Электронный ресурс] // СХО INC Magazine. Режим доступа: <https://cxoincmagazine.com/eight-innovative-public-transportation-ideas-to-transform-the-transport-industry/> / Дата доступа 19.11.2024.

5. Общественный транспорт для умных городов: последние инновации и будущие задачи [Электронный ресурс] // European Journal of Operational Research. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722172200546X> / Дата доступа 19.11.2024.

## REFERENCES

1. Distributed ledger technology in public transport: Use cases for blockchain [Electronic resource] // Advancing Public Transport. Access mode: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Access date 19.11.2024.

2. 5 innovations that will make public transport more resilient [Electronic resource] // Advancing Public Transport. Access mode: <https://www.uitp.org/news/5-innovations-that-will-make-public-transport-more-resilient/> / Access date 19.11.2024.

3. 5 Public Transport Innovations in Hamburg [Electronic resource] UITP Summit November 13, 2024. Access mode:

<https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> Access date 19.11.2024.

4. Eight innovative public transportation ideas to transform the transport industry [Electronic resource] // CXO INC Magazine. Access mode: <https://cxoincmagazine.com/eight-innovative-public-transportation-ideas-to-transform-the-transport-industry/> Access date 19.11.2024.

5. Public transport for smart cities: Recent innovations and future challenges [Electronic resource] // European Journal of Operational Research. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722172200546X> / Access date 19.11.2024.