

9 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Введ. 2011-03-01.

10 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс]. – Введ. 2008-03-01. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/12158477/b89690251be5277812a78962f6302560/>. – Дата доступа : 05.03.2023.

11 Справка ГУ МВД России по Иркутской области «О количестве зарегистрированных транспортных средств и прицепов к ним на территории Иркутской области» от 27.01.2020 № 3/205400382255.

12 Directive 2002/30/EC of the European Parliament and of the Council of 26 March 2002 on the establishment of rules and procedures with regard to the introduction of noise-related operating restrictions at Community airports [Electronic resource]. – Mode of access : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2002/30/oj>. – Date of access : 05.03.2023.

13 Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise // Official Journal of the European Communities [Electronic resource]. – Mode of access : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:en:PDF>. – Date of access : 05.03.2023.

14 Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) [Electronic resource]. – Mode of access : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:042:0038:0044:EN:PDF>. – Date of access : 05.03.2023.

15 European Commission (2006). Noise. Health effects of noise [Electronic resource]. – Mode of access : [http://ec.europa.eu/environment/noise/health\\_effects\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/noise/health_effects_en.htm). – Date of access : 12.03.2023.

16 Night noise guidelines (NNGL) for Europe. Final implementation report. – World Health Organization, 2007. – 319 p.

УДК 656.072.52

## **КОНЦЕПЦИЯ ЕДИНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РЕГУЛЯРНОМ СООБЩЕНИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*А. С. ГУЦЕВА*

*Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, г. Минск*

*С. В. ПРИДЫБАЙЛО*

*Иностранное производственно-унитарное предприятие  
«АйБиЭй АйТи Парк», г. Минск, Республика Беларусь*

Современное общество характеризуется интенсивными коммуникационными процессами. Без обмена веществом и энергией невозможно существование экономики. Информационные технологии во многом определяют научно-технический потенциал общества, формируют новый жизненный стиль. Однако все процессы движения во времени и пространстве вещества,

энергии и информации являются вторичными по отношению к процессу перемещения людей. Перемещение людей в пространстве является жизненно необходимой биологической функцией организма и осуществляется благодаря наличию у человека опорно-двигательного аппарата. Общественная среда предопределяет необходимость перемещения людей в пространстве как функцию их социального поведения, стимулирует прогрессивное расширение доступных территорий и скорости передвижения.

Уже на ранних этапах развития человека общественные отношения требовали объединения людей во времени и пространстве для эффективного осуществления процессов производства, потребления материальных и культурных ценностей, научной, общественно-политической, военной, учебной и иной деятельности. Так возникли населенные пункты. Со временем территориальное расширение населенных пунктов вступило в противоречие с необходимостью быстрого перемещения людей от места проживания к месту временного пребывания. Разрешение этого противоречия обеспечил городской пассажирский транспорт.

Пассажирское сообщение между отдельными населенными пунктами постоянно развивалось. Усиление транспортных экономических связей между соседними населенными пунктами привело к возникновению более крупных сообществ, сформировавшихся в отдельные регионы и государства. Между регионами и государствами также развивались транспортные связи.

В современном мире транспортная инфраструктура является одним из ключевых факторов развития экономики и обеспечения благополучия граждан.

Важным аспектом развития транспортной инфраструктуры являются пассажирские перевозки, которые обеспечивают быстрое и удобное перемещение людей в пределах городов и между ними.

Рост количества автомобилей, находящихся в собственности граждан, приводит к заторам на дорогах, увеличению выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и снижению общего уровня безопасности дорожного движения. В таких условиях для роста популярности общественного пассажирского транспорта необходимо постоянно совершенствовать его работу, создавая дополнительные условия и стимулы для повышения скорости перевозки пассажиров, улучшения комфортности транспортных средств и повышения качества обслуживания пассажиров.

Большинство людей ежедневно затрачивают на транспортные передвижения значительное время. Прежде всего, это касается жителей городов, в которых проживает около 68 % белорусов, а также жителей пригородных зон. Свободное время работающего человека составляет примерно 7 часов в сутки (8 часов – работа и 9 часов – сон и личное время). Следовательно, при средних затратах времени на поездки 1 час 30 минут в сутки транспорт «забирает» более 1/5 свободного времени.

В Беларуси особое внимание уделяется развитию общественного маршрутизированного транспорта. Сущность задачи на современном этапе его развития сводится к разработке новых методов организации движения пассажирского транспорта на основе автоматизированных систем управления движением; совершенствованию традиционных видов городского пассажирского транспорта, включая изменение конструкции подвижного состава и путевых устройств; разработке новых видов маршрутизированного пассажирского транспорта. Характерными чертами современного периода являются специализация городских улиц и дорог по назначению и виду движения с целью повышения однородности транспортных потоков; системный подход к решению вопросов городской транспортной сети в свете увязки и резервирования линий всех видов городского транспорта; максимальное исключение конфликтных точек и разводка транспортных потоков в разных уровнях; развитие городских скоростных дорог [1].

Однако растущая нагрузка на транспортные системы и повышение требований к качеству транспортных услуг обуславливают необходимость разработки и внедрения новых технологий и систем управления процессами пассажирских перевозок.

В условиях постоянного роста городского населения и увеличения спроса на транспортные услуги в Республике Беларусь существует необходимость в создании единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок для обеспечения эффективности и качества транспортных услуг.

Создание такой системы обусловлено следующими факторами:

1 Рост городского населения: по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, на 2021 год уровень урбанизации страны составлял около 79 % [2]. Это означает, что более 7 млн человек проживают в городах и населенных пунктах. Ожидается, что этот показатель будет продолжать расти, что повышает спрос на транспортные услуги и создает дополнительные сложности в управлении транспортной инфраструктурой.

2 Увеличение количества пассажирских перевозок: согласно статистическим данным, за последние 10 лет объем пассажирских перевозок в Республике Беларусь вырос на 15–20 % [3]. В частности, число пассажиров, перевезенных автомобильным, железнодорожным и городским электрическим транспортом, увеличилось с 1,8 млрд в 2010 году до 2,1 млрд в 2020 году [4]. Этот рост требует более эффективного управления пассажирскими перевозками и координации между различными видами транспорта.

3 Использование устаревших систем управления: несмотря на интенсивное развитие транспортной инфраструктуры и услуг, в Республике Беларусь все еще используются устаревшие системы управления пассажирскими перевозками, что снижает их эффективность и удобство для пассажиров. Например, долгое время отсутствовала единая система оплаты проезда для всех видов транспорта, и лишь недавно был запущен проект «Белкарт» [5], который предлагает интегрированное решение для оплаты проезда на раз-

личных видах транспорта. Однако его внедрение еще не завершено, и существует множество проблем, требующих доработки и модернизации.

4 Необходимость интеграции транспортных систем: в контексте глобализации и роста международного сотрудничества актуальность темы единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок также связана с необходимостью интеграции транспортных систем Беларуси в европейские и мировые сети. Это повысит привлекательность страны для иностранных инвестиций, развития туризма и обеспечит более удобное и быстрое перемещение пассажиров.

5 Улучшение экологической ситуации: автоматизация управления пассажирскими перевозками может помочь снизить выбросы загрязняющих веществ и уменьшить экологическое воздействие транспортного сектора. Согласно данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха, отвечая за 18,6 % общих выбросов [6]. Внедрение единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок позволит оптимизировать маршруты и использование транспортных средств, что, в свою очередь, приведет к снижению выбросов и улучшению экологической ситуации.

Таким образом, разработка и внедрение такой системы позволит существенно повысить качество и эффективность транспортных услуг, удовлетворить потребности населения, обеспечить устойчивое развитие транспортной инфраструктуры и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Необходимо учесть, что в последние годы в Республике Беларусь наблюдается снижение объёма перевозок пассажиров и пассажирооборота.

Тенденция по снижению объёма перевозок и пассажирооборота автомобильного, городского электрического транспорта, наблюдаемая в 2020–2021 гг. во многом обусловлена социально-экономическими последствиями пандемии коронавируса COVID-19, при этом большинство потребителей отдали предпочтение ходьбе пешком, личному транспорту, услугам автомобилей-такси, каршерингу и др. (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Объёмы перевозок пассажиров автомобильным, городским электрическим транспортом, а также автомобилями-такси в 2017–2021 гг.



Рисунок 2 – Пассажирооборот на автомобильном, городском электрическом транспорте, а также при выполнении перевозок пассажиров автомобилями-такси в 2017–2021 гг.

По данным статистической отчетности за 2022 год объем перевозок пассажиров автомобильным, городским электрическим транспортом и метрополитеном составил 1455,4 млн пас., что на 1,9 % меньше, чем за тот же период 2021 г. (1483,8 млн пас.).

При этом пассажирооборот автомобильного, городского электрического транспорта и метрополитена за январь – декабрь 2022 г. составил 11630,6 млн пас.·км, что соответственно на 4,5 % больше по сравнению с данными показателями за январь – декабрь 2021 г. (11123,0 млн пас.·км).

Однако этот рост свидетельствует об увеличении спроса на поездки большой дальности, а также обуславливает необходимость повышения эффективности управления транспортными потоками и оптимизации работы транспортных систем.

В настоящее время диспетчерское управление и контроль за выполнением автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении возложены на операторов автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении. На территории Республики Беларусь таких операторов 7.

Необходимо отметить, что на территории республики 11 крупных автомобильных перевозчиков с долей государственной собственности (примерно 31 тыс. автомобильного транспорта для перевозки пассажиров). А также около 650 иных (частных) автомобильных перевозчиков (10,5 тыс. автобусов).

Существующая система пассажирских перевозок сталкивается с рядом проблем и слабых сторон, которые влияют на качество транспортных услуг и удовлетворенность пассажиров:

1 Недостаточная координация между различными видами транспорта, перевозчиками и операторами, что приводит к неэффективному использованию транспортной инфраструктуры и непредсказуемым изменениям в расписаниях.

2 Отсутствие единой системы оплаты и бронирования билетов, что усложняет процесс покупки билетов и создает проблемы с контролем доступа на транспорт.

3 Отсутствие единой системы и недостаточное информирование пассажиров о расписаниях, маршрутах и статусе рейсов, нестандартных ситуациях текущего дня, что затрудняет планирование поездок и может вызывать опоздания и снижение качества обслуживания пассажиров.

4 Ограниченные возможности планирования и оптимизации маршрутов в существующих системах управления, что приводит к перегрузкам на некоторых участках и недостаточному использованию транспортного потенциала.

В связи с этим, разработка и внедрение единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок в Республике Беларусь является важным шагом для повышения эффективности и качества транспортных услуг, так как автоматизированные системы диспетчерского управления (далее – АСДУ) играют ключевую роль в повышении эффективности работы транспорта. Они позволяют осуществлять мониторинг и контролировать передвижение транспортных средств в режиме реального времени, а также предоставлять оперативную информацию о состоянии движения транспорта и возможных изменениях в расписаниях. В Беларуси началось внедрение АСДУ в 2015 году, однако по состоянию на 2022 год еще не все города страны полностью оснастили свою транспортную инфраструктуру в единую АСДУ [7].

Внедрение мониторинга необходимо для контроля транспортных средств. В автоматизированных системах диспетчерского управления и контроля заинтересованы организации, осуществляющие перевозку пассажиров.

В таком случае целесообразна установка GPS мониторинга. С помощью системы GPS мониторинга возможно осуществлять контроль:

- за передвижением объекта;
- отклонениями от схемы маршрута;
- использованием топлива (контроль расхода);
- транспортными средствами, пропавшими вследствие угона.

На транспортном средстве, работающем под управлением автоматизированной системы диспетчерского управления и контроля устанавливается бортовой навигационно-связной терминал (навигационный комплекс), который обеспечивает прием сигналов с навигационных спутников и хранение координат положения транспортного средства на местности. Навигационно-связной терминал имеет модульную конструкцию и предусматривает возможность наращивания функциональности за счет подключения дополнительных модулей. Средства навигационно-связного терминала позволяют транслировать сигналы по различным нестандартным ситуациям (рисунок 3).

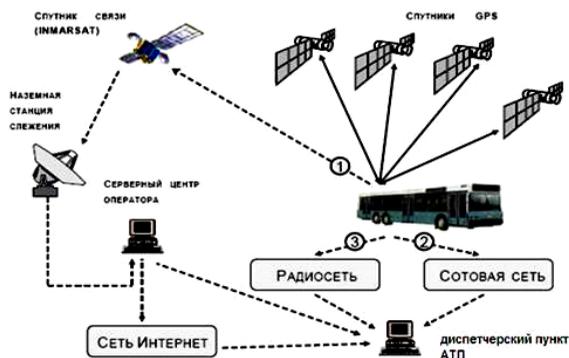


Рисунок 3 – Принципиальная схема работы спутниковой навигационной системы

С помощью автоматизированной системы диспетчерского управления для всех транспортных средств, задействованных в перевозке пассажиров в регулярном сообщении, ежедневно проводится проверка соблюдения условий договора об автомобильной перевозке пассажиров в регулярном сообщении, а именно, выпуск автобусов на линию, при выполнении автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении использовать автобусы, внесенные в договор с оператором автомобильных перевозок, осуществлять автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении автобусами с установленными и подключенными навигационно-связными терминалами, предоставлять оператору автомобильных перевозок информацию об изменении дорожно-транспортных условий на маршруте (маршрутах), возникающих аварийных и сбойных ситуациях при выполнении перевозок пассажиров для принятия необходимых мер, обеспечение регулярности выполняемых рейсов по маршруту в соответствии с расписанием движения и др.

Необходимо отметить, что в последние годы в Беларуси также активно внедряются системы покупки электронного билета и бронирования, такие как Белкарт, Т-Рау, Оплати и InfoBus, которые позволяют упростить процесс оплаты проезда и сократить время на поиск и покупку билетов. Согласно данным проекта Белкарт, на конец 2021 года около 30 % всех оплат проезда на общественном транспорте осуществлялось с использованием данной системы [5].

При этом системы информирования пассажиров предоставляют актуальную информацию о расписаниях, маршрутах и ожидаемом времени прибытия транспортных средств. В Беларуси такие системы начали внедряться в середине 2010 годов, и сейчас они доступны во всех крупных городах страны. Однако по состоянию на 2023 год многие малые города и сельские населенные пункты еще не оборудованы подобными системами [8].

В свою очередь, системы планирования и оптимизации транспорта позволяют автоматически определить оптимальные маршруты и составить расписание движения транспортных средств с учетом пассажиропотока, дорожных условий и других факторов. В Беларуси такие системы находятся на стадии внедрения и разработки. Однако крупные города, такие как Минск, уже начали использовать такие системы для оптимизации маршрутов общественного транспорта и сокращения времени ожидания пассажиров [9].

Использование технологий автоматизации управления процессами пассажирских перевозок в Республике Беларусь имеет большой потенциал для улучшения качества транспортных услуг и обеспечения комфорта и безопасности пассажиров. Однако для достижения максимальной эффективности необходимо продолжать внедрение и совершенствование существующих систем для формирования единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок в Республике Беларусь (далее – единая система, платформа).

Унификация и стандартизация технологий и систем являются ключевыми принципами разработки единой системы. Согласно данным о системе ИВА АVM и «Транспорт ВУ», существующие автоматизированные системы диспетчерского управления и информирования пассажиров уже интегрированы на 80 % транспортной отрасли пассажирских перевозок в регулярном сообщении и поддерживаются исполкомами, операторами перевозок, государственными и частными перевозчиками [7]. Однако для создания единой системы автоматизации управления стандартизация должна распространяться на все уровни, в т. ч. оплату проезда, бронирование проездных документов (билетов) и планирование маршрутов.

Единая система должна быть гибкой и масштабируемой, чтобы удовлетворять потребности различных регионов и перевозчиков, а также адаптироваться к изменениям в инфраструктуре, городской планировке и технологических трендах. Гибкость системы позволит быстро внедрять новые функции и обновления, а также поддерживать интеграцию с другими системами и платформами, а масштабируемость обеспечит возможность применения системы как в крупных городах, так и в малых населенных пунктах, адаптируясь к местным особенностям и потребностям.

Безопасность и надежность являются критическими факторами для успешного функционирования платформы. Система должна предоставлять защиту от внешних угроз и обеспечивать сохранность данных пассажиров и операторов. Для этого следует использовать современные методы шифрования, аутентификации и авторизации пользователей, а также проводить мониторинг и анализировать потенциальные угрозы и уязвимости в режиме реального времени. Надежность системы заключается в обеспечении стабильного и непрерывного функционирования всех ее компонентов, минимизации простоев и технических сбоев.

Для обеспечения надежности и безопасности системы необходимо будет применять регулярное тестирование и проведение аудитов безопасности,

обновление программного обеспечения и оборудования, а также использование резервных серверов и систем для обеспечения непрерывности работы в случае аварий или сбоев.

Таким образом, разработка единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок в Республике Беларусь должна опираться на принципы унификации и стандартизации технологий и систем, гибкости и масштабируемости системы, а также безопасности и надежности. Эти принципы позволят создать эффективную, устойчивую и удобную для пользователей систему, которая будет способствовать развитию транспортной инфраструктуры и улучшению качества транспортных услуг в Республике Беларусь.

Для успешного развертывания и внедрения платформы необходима разработка организационной и организационно-технической схемы. Она включает в себя определение ключевых участников проекта, их взаимодействие, а также технические и программные решения для создания интегрированной системы.

Организационная схема должна также включать в себя такие важные составляющие, как единая система информирования пассажиров (далее – ЕСИП) и единая система оплаты проезда и бронирования билетов (далее – ЕСОБ) (рисунок 4).



Рисунок 4 – Организационная схема

Такая платформа должна быть гибкой, масштабируемой и обеспечивать безопасность и надежность функционирования, а также интегрировать автоматизированные системы диспетчерского управления, системы оплаты (билетирования) и бронирования, системы информирования пассажиров, системы планирования и оптимизации.

Разработка стандартов и процедур для обмена данными между компонентами системы обеспечит унификацию и стандартизацию технологий и систем, а также упростит взаимодействие между участниками проекта.

При этом внедрение системы мониторинга и анализа данных для определения текущего состояния транспортной сети, выявления возможных проблем и определения мер по их решению позволит оперативно реагировать на изменения в ситуации и улучшить качество транспортных услуг.

Разработка программы обучения и повышения квалификации сотрудников – участников системы, включая перевозчиков и операторов перевозок, должна быть направлена на освоение новых технологий, навыков работы с автоматизированными системами и понимание принципов единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок.

Создание механизма постоянного сотрудничества и взаимодействия между участниками системы, обеспечивающего координацию действий, обмен опытом и знаниями, а также совместное решение возникающих проблем приведет к развитию системы в долгосрочной перспективе (рисунок 5).



Рисунок 5 – Организационно-техническая схема

Преимущества и ожидаемые результаты внедрения единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок:

1 Улучшение качества транспортных услуг, так как внедрение такой системы позволит улучшить качество транспортных услуг за счет более точного и оперативного планирования маршрутов, снижения пробок и оптимизации использования транспортных средств, что приведет к улучшению обслуживания пассажиров и повышению их удовлетворенности услугами общественного транспорта.

2 Эффективность использования транспортной инфраструктуры позволит более рационально использовать транспортные средства и остановки, а также снизит нагрузку на дорожную сеть и улучшит условия движения.

3 Автоматизация управления процессами пассажирских перевозок и оперативная информация о движении транспорта позволит сократить время ожидания пассажиров на остановках, а также уменьшить время передвижения за счет оптимизации маршрутов и снижения пробок.

4 Снижение издержек и экологического воздействия. Платформа позволит снизить издержки транспортных предприятий за счет оптимизации маршрутов, сокращения простоев транспортных средств и повышения их использования. Кроме того, благодаря сокращению времени передвижения и пробок уменьшаются выбросы вредных веществ в атмосферу, что положительно влияет на экологию.

5 Развитие транспортной индустрии в Республике Беларусь, так как внедрение единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок способствует развитию транспортной индустрии в Республике Беларусь. Улучшение качества транспортных услуг и снижение издержек может привлечь больше пассажиров к использованию общественного транспорта, что в свою очередь стимулирует инвестиции в транспортную инфраструктуру и технологии. Кроме того, успешное внедрение такой системы может стать основой для экспорта белорусских технологий в другие страны.

Таким образом, единая система автоматизации управления процессами пассажирских перевозок имеет большие перспективы развития и возможности для дальнейшего исследования. Возможные направления развития включают интеграцию с системами реализации билетов и бронирования, разработку алгоритмов искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов и управления транспортными потоками, а также применение интернета вещей (IoT) для сбора и анализа данных о состоянии транспортной инфраструктуры и пассажирских потоках.

Возможности для дальнейшего исследования могут включать изучение влияния интеграции различных видов транспорта (автобусы, трамваи, метро, электрички) на эффективность системы, разработку методов повышения доступности транспортных услуг для людей с ограниченными возможностями, а также анализ влияния системы на экономические показатели транспортных предприятий и регионов.

Также необходимо уделить внимание сотрудничеству между государственными и частными транспортными предприятиями для обеспечения бесшовной интеграции различных видов транспорта и улучшения общей эффективности системы.

В целом, разработка и внедрение единой системы автоматизации управления процессами пассажирских перевозок является актуальной и перспективной задачей, способной внести значительный вклад в развитие транспортной индустрии Республики Беларусь и повышение качества жизни граждан.

#### **Список литературы**

1 **Антюшеня, Д. М.** Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-27 02 01 «Транспортная логистика» : в 2 ч. Ч. 1. / Д. М. Антюшеня. – Минск : БНТУ, 2020. – 62 с.

2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Уровень урбанизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/demograficheskaya-i-sotsialnaya-statistika/naselenie/uroven-urbani-zatsii\\_2/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/demograficheskaya-i-sotsialnaya-statistika/naselenie/uroven-urbani-zatsii_2/). – Дата доступа : 17.04.2023.

3 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/transport/>. – Дата доступа : 17.04.2023.

4 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Объём пассажирских перевозок в Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/transport/statisticheskie-pokazateli\\_7/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/transport/statisticheskie-pokazateli_7/). – Дата доступа : 17.04.2023.

5 Проект Белкарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://belkart.by>. – Дата доступа : 17.04.2023.

6 Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Загрязнение воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minpriroda.gov.by/ru/ecology-ru/view/zagryaznenie-vozdusha-203/>. – Дата доступа : 17.04.2023.

7 Внедрение автоматизированных систем диспетчерского управления в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://example.com/asdu\\_belarus](https://example.com/asdu_belarus). – Дата доступа : 17.04.2023.

8 Газета «Транспорт Беларуси» (2021). Обзор систем информирования пассажиров в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://example.com/passenger\\_information\\_systems\\_belarus](https://example.com/passenger_information_systems_belarus). – Дата доступа : 17.04.2023.

9 Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь (2021). Проекты по оптимизации маршрутов общественного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://mtc.gov.by/optimization\\_projects](https://mtc.gov.by/optimization_projects). – Дата доступа : 17.04.2023.

УДК 656.07

## **ЦИФРОВЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК**

*А. А. ХОРОШЕВИЧ*

*Унитарное предприятие «Минское отделение  
Белорусской железной дороги»,*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Наблюдаемые в последнее десятилетие процессы цифровой трансформации транспортного комплекса и постоянное совершенствование процессов управления привели к значительным изменениям в функционировании транспортных организаций. Внедрение цифровых инструментов в работу транспортных компаний существенно повысило эффективность предоставления транспортно-логистических услуг за счет более качественной реализации каждой из управленческих функций.