

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.  
А. БОНДАРЕНКО»**

Автор студент  
группы з24ГиМУ(м)СГМУ

Бисенова Айгуль Бериковна

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРНЕТ-РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО  
КОНТРОЛЯ И МАРШРУТИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО  
ТРАНСПОРТА**

Аннотация: В работе рассматривается применение интеллектуальных цифровых платформ для мониторинга и организации движения общественного транспорта на уровне муниципалитета с использованием интернет-технологий. Авторы демонстрируют, что интеграция подобных инструментов способствует более гибкому управлению транспортными потоками, совершенствованию маршрутов и улучшению условий перевозки для пользователей, что способствует модернизации и росту эффективности городской транспортной системы.

*Ключевые слова: муниципальные пассажирские перевозки, оперативный мониторинг, маршрутизация, интернет-технологии, цифровизация транспорта, оптимизация маршрутов, транспортный сервис.*

Author student  
group z24Gimu(m)SGMU

Bisenova Aigul Berikovna

**MODERN INTERNET SOLUTIONS FOR OPERATIONAL CONTROL  
AND ROUTING OF URBAN PUBLIC TRANSPORT**

Abstract: The paper discusses the application of intelligent digital platforms for monitoring and organizing public transport at the municipal level using Internet technologies. The authors demonstrate that the integration of such tools contributes to more flexible management of traffic flows, improvement of routes, and better transportation conditions for users, which helps to modernize and increase the efficiency of the urban transport system.

*Keywords: municipal passenger transportation, operational monitoring, routing, Internet technologies, digitalization of transport, route optimization, transport service.*

Городской общественный транспорт все чаще опирается на автоматизированные телематические комплексы - они объединяют спутниковое позиционирование, сотовую связь и цифровые сервисы [4]. По состоянию на март 2025 года, в муниципальном транспортном секторе города Оренбурга реализовано техническое обеспечение средствами мониторинга перемещения транспортных средств, в то время как большая часть частных перевозчиков не интегрирована в систему глобального навигационного спутникового позиционирования (ГЛОНАСС). Как отмечал министр цифрового развития и связи Оренбургской области Денис Толпейкин в 2024 году, на цифровых картах отражается информация лишь о части муниципальных и отдельных частных маршрутов, поскольку остальные автотранспортные предприятия либо отказались от интеграции, либо не предоставили официального согласия на передачу данных в региональную навигационную информационную систему (РНИС). Среди возможных факторов такой ситуации эксперты выделяют стремление части перевозчиков к самостоятельному отключению мониторингового оборудования с целью сокрытия нарушений правил дорожного движения и несоблюдения утверждённых маршрутов. Вместе с тем, правительством Оренбургской области предпринимались меры по разработке нормативно-правового акта, обязывающего всех перевозчиков осуществлять передачу навигационных данных в РНИС и предусматривающего механизм ответственности за несоблюдение данного требования.

Игнорирование этого правила приводит к административной ответственности: так, в 2025 году перевозчик из Оренбурга получил штраф за отсутствие необходимых трекеров [1].

В ответ на новые требования администрация Оренбурга сформировала собственную структуру диспетчеризации: с 2012 года в городе действует система контроля передвижения общественного транспорта «АвтоТрекер-Пассажиروперевозки», а с 2013-го - утверждён муниципальный стандарт мониторинга, распространяющийся и на пригороды [1]. Единый диспетчерский центр, созданный для этих целей, оперативно собирает маршрутизированные сведения и следит за исполнением расписания на линии [1, 2].

Региональные и государственные инициативы, внедряющие подобные технологии, меняют сферу транспорта [2, 3]. IT-платформы делают управление автопарком прозрачнее, упрощают анализ потока, повышают уровень

безопасности и дают пассажирам доступ к актуальной информации о передвижениях транспорта [1].

Главная задача внедрения мониторинга транспорта — повысить качество городских пассажирских перевозок и сделать обслуживание удобнее для людей. Для этого транспортные операторы автоматизируют выпуск машин на рейсы, следят за выполнением расписаний и маршрутов, собирают объективные данные о пробеге, потреблении топлива и количестве пассажиров. Современные системы позволяют информировать жителей в реальном времени - на экранах и в мобильных приложениях появляются точные прогнозы прибытия автобусов [1, 2].

Важной частью становится полноценное использование спутникового слежения: цифровые технологии помогают городскому автопарку работать без простоев и задержек, а муниципальные службы быстрее реагируют на внештатные ситуации. При этом соблюдается законодательство - все машины должны иметь ГЛОНАСС-трекеры, что важно для безопасности движения [4].

Передовые решения отрасли уже доказали: применение телематики решает проблему хаотичного движения, снижает влияние человеческого фактора, уменьшает нехватку водителей и предотвращает пустые рейсы [4]. Благодаря точному контролю удаётся сократить расходы, повысить рентабельность перевозок и обеспечить пассажирам быстрый доступ к нужным маршрутам [2].

Внедрение подобных решений требует поэтапной работы - проект проходит несколько ключевых стадий. На старте транспорт оснащают навигационными терминалами ГЛОНАСС/GPS, которые фиксируют движения каждого автобуса или троллейбуса. Далее IT-специалисты соединяют это бортовое оборудование с центром обработки данных: облачная платформа получает телеметрию в режиме реального времени.

Следующим шагом выступает настройка программ, отвечающих за работу диспетчерской службы, - параллельно проходят обучение диспетчеров и технического персонала новым технологиям [4]. Когда внутренняя инфраструктура готова, подключаются мобильные приложения. Водители получают инструменты для ведения цифровой отчётности и контроля расписаний, а пассажиры - веб-сервисы и приложения для отслеживания движения транспорта и планирования поездки.

Перед массовым запуском проводят тестирование — систему проверяют на ограниченном количестве маршрутов, анализируют полученные данные и вносят необходимые корректировки в алгоритмы распределения транспортных средств. После успешной пилотной стадии функцию контроля и обработки

информации передают напрямую перевозчику, масштабируя платформу на весь автопарк [2].

Часто разработчики строят решение на модульных облачных платформах с интеграцией через API - такой подход облегчает связку с городскими информационными системами и позволяет гибко дорабатывать сервис под задачи конкретного города [4].

Концепцию мониторинга транспорта реализуют сразу несколько технологических направлений, каждое из которых решает свою задачу. Спутниковые системы - ГЛОНАСС и GPS - через специальные модули на транспорте оперативно фиксируют координаты. Сервер получает эти сигналы, поэтому сотрудники службы управления могут отслеживать движение автобусов и вносить коррективы, когда это необходимо.

Передача всей информации о маршрутах, движении и техническом состоянии транспорта происходит по каналам мобильной связи, преимущественно 4G и 5G [4]. Все массивы данных поступают на облачные платформы, где хранятся истории поездок, а современные сервисы позволяют интегрировать новую информацию в городские механизмы через API. Геоданные в «облаке» обеспечивают гибкое масштабирование системы и постоянный доступ для пользователей и специалистов.

Управление изнутри построено с опорой на мобильные приложения: водители используют смартфоны с программами контроля расписания, а диспетчеры получают планшеты для оперативного управления автопарком. Пассажиры получают доступ к информации через привычные цифровые сервисы и мессенджеры — например, приложения и боты для отслеживания автобусов по городу. Такие сервисы, как Яндекс.Карты и 2ГИС, иллюстрируют перемещение городских маршрутов на карте онлайн - жители Оренбурга уже пользуются этим ежедневно.

Система отслеживания движения общественного транспорта в Оренбурге может быть более эффективной, если все перевозчики будут подключать свой транспорт к системе ГЛОНАСС и своевременно передавать данные в приложения. Это позволит пассажирам всегда знать, где едет нужный автобус.

В настоящее время на картах отображаются только муниципальные автобусы и троллейбусы. Частные перевозчики по разным причинам не подключились к системе отслеживания.

Кроме того, из-за большого количества участников в цепочке передачи данных возникают технические вопросы. Автобусы могут приезжать раньше или позже, чем это отображается на карте сервиса.

Некоторые перспективы развития системы:

- Расширение списка отображаемых маршрутов. Правительство Оренбургской области работает над региональным законом, который обязует перевозчиков передавать данные в систему. Это должно стать дополнительным стимулом для улучшения пассажирско-транспортной системы в области.

- Улучшение работы навигации. Для быстрого выявления и решения возможных проблем планируют создать категорию жалоб по транспорту в сервисе «Активный гражданин».

- Подключение дорожно-уборочной техники и транспорта для вывоза бытовых отходов. Планируется интеграция подсистемы онлайн-информирования населения о движении транспорта

Техническое оснащение новых автобусов становится всё разнообразнее. В них интегрируются датчики, отмечающие количество пассажиров, камеры, Wi-Fi, системы климат-контроля и терминалы оплаты. В рамках национальных программ на улицах появляются низкопольные модели ЛиАЗ, в которых доступны не только видеонаблюдение и счётчики, но и модемы для передачи данных. Бесплатный Wi-Fi от «Билайн» обеспечивает подключение к интернету прямо в поездке - по статистике оператора, этим ежедневно пользуются тысячи пассажиров.

Дополнительное удобство будут создавать электронные табло на остановках - они отображают актуальное время прибытия транспорта, если подключены к системе. Хотя в Оренбурге не все павильоны успели включить в сеть, постепенно ситуация меняется, и информирование пассажиров выходит на новый уровень.

Согласно данным на сентябрь 2025 года, из общего числа 626 остановочных пунктов на территории Оренбурга современным оборудованием - электронными табло, системами видеонаблюдения и дополнительными техническими средствами — оснащены 90 павильонов, из которых 51 располагается в Южном районе, а 39 — в Северном. Администрация города запланировала внедрение новых «умных остановок» с завершением работ к 1 октября 2025 года.

Все цифровые, аппаратные и организационные ресурсы собираются в одну информационную структуру. Диспетчерский центр анализирует спутниковые сигналы, сливая их с телематическими данными автобусов, а горожане и обслуживающий персонал получают к результатам мгновенный доступ через приложения и онлайн-сервисы.

Внедрение системы мониторинга дало ощутимый результат: на городских маршрутах увеличилась регулярность движения и общее число рейсов. В процессе транспортной реформы 2024-2025 годов в Оренбурге операторы фиксируют рост пунктуальности - автобусы точнее придерживаются

расписания, а простои уменьшаются. По словам организаторов, автоматизация процессов и цифровое планирование позволили сделать рейсы более частыми, грамотно распределить интервалы, а в человеческие ошибки вмешиваться приходится всё реже [3]. Помимо оптимизации графиков, управляющие команды выявили скрытые, неучтённые выезды - теперь транспорт в депо не простаивает подолгу, а маршруты стали более прозрачными.

В рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги» городской автопарк обновился на 91 новый низкопольный автобус. Каждый из этих автобусов оборудован современным комплектом цифровой техники: ГЛОНАСС/GPS-трекеры, камеры, системы учёта пассажиров и устройства для бесконтактной оплаты, а также 4G-модемы с возможностью раздачи интернета. Подключением Wi-Fi занялись специалисты из «Билайн бизнес», обеспечив пассажирам доступ к интернету через сервис «Управляемый Wi-Fi» буквально с первых поездок. Уровень комфорта пользователей вырос заметно - уже в первый месяц обновления к Wi-Fi в автобусах подключились более 12 тысяч человек, что подтверждает востребованность сервиса [4].

Диспетчерский центр активно использует систему мониторинга для оперативного контроля и получения объективной статистики - от количества отправленных на маршрут автобусов до анализа всех нарушений (отклонения от линии, опоздания). Такая прозрачность помогает выявлять проблемные места, контролировать расход топлива и оценивать фактическую прибыльность перевозок [1]. Пассажиры тоже ощутили преимущества цифровой среды: появилось удобство планирования, возможность следить за подходом транспорта через онлайн-карты. Как отмечает жительница Оренбурга Елена: «Прежде чем выйти из дома, я сверяюсь по карте - и выхожу, когда автобус уже близко». Жители больше не тратят время в ожидании на остановках — информирование и свобода выбора маршрута заметно повысили общее удовлетворение от поездок, а качество обслуживания стало заметно выше.

Внедрение цифрового мониторинга трансформирует сразу несколько сторон транспортной системы - от экономических показателей до восприятия горожан. Перевозчики существенно экономят: жёсткий контроль за маршрутами и датчиками топлива позволяет минимизировать неэффективные рейсы, избегать ненужных километров и останавливать злоупотребления ресурсами. Модернизированный автопарк работает слаженнее - автобусы простаивают меньше, каждый выезд анализируется, а следовательно - эффективность использования транспорта возрастает [2]. Решения, подобные комплексу «Стандарт», подчёркивают финансовые преимущества: оптимизация маршрутов сокращает время в пути и количество недобросовестных рейсов.

Горожане замечают другие изменения. Возросшая регулярность и автоматизированное информирование сокращают время ожидания на остановках, делают поездки прогнозируемыми и комфортными. Оповещения через мобильные приложения и электронные табло поддерживают высокий уровень осведомлённости, что формирует доверие к системе и усиливает лояльность пассажиров [5]. Установка Wi-Fi и внедрение цифровых сервисов делают общественный транспорт более привлекательным, поощряя отказ от личных автомобилей [2, 3]. Отзывы пользователей подтверждают растущую удовлетворённость: в соцсетях и опросах жители всё чаще отмечают удобство планирования поездок онлайн. Такая динамика способствует снижению транспортных заторов и уменьшению выбросов — регион получает не только экономическую выгоду, но и экологический плюс от внедрения интеллектуальных решений.

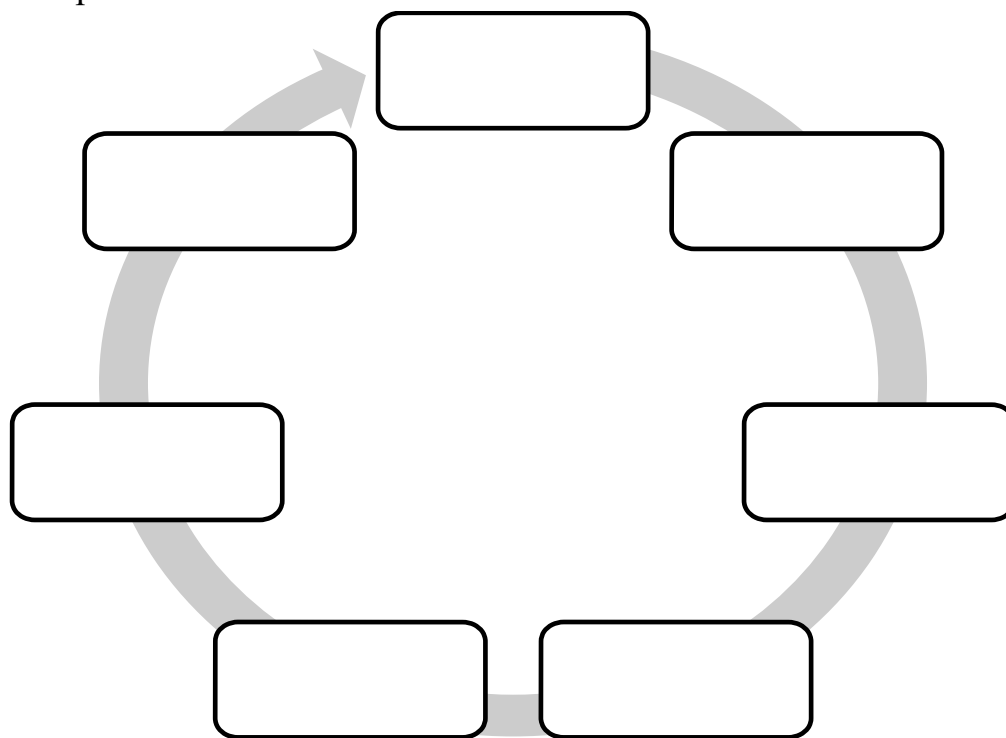


Рисунок 1 - Интеграция внедрения цифрового мониторинга в городской общественный транспорт Оренбурга

Современные интернет-решения в сфере мониторинга и маршрутизации общественного транспорта меняют подход к организации городской мобильности [6]. Интеграция спутниковых навигационных систем, мобильных приложений и облачных сервисов позволяет оперативно контролировать движение автобусов на маршрутах, балансировать пассажиропотоки и моментально реагировать на любые нарушения расписания [4].

Оренбург стал наглядным примером того, как работа диспетчерского центра с современной аналитикой выводит транспортную сферу на новый уровень. Здесь операторы отмечают снижение внеплановых простоев, рост

числа выполненных рейсов и заметное увеличение лояльности пассажиров - ожидание транспорта стало короче, а информация о движении всегда под рукой [1]. Комплексная система, включающая датчики в салоне, cloud-платформы для хранения данных и интуитивные приложения для пользователей, минимизировала расходы перевозчиков и сделала поездки удобнее и прозрачнее для горожан.

В будущем цифровая модель управления городским транспортом будет развиваться за счёт расширения сети «умных остановок», интеграции с системами городского планирования и использования возможностей анализа больших данных для проектирования маршрутов в ответ на реальные потребности [3]. Российский опыт, в частности кейс Оренбургской агломерации, убедительно доказывает: новые технологии способны не просто оптимизировать транспортную инфраструктуру, но и повысить качество жизни, сделав городские перевозки понятными, доступными и востребованными.

#### Список литературы

1. Администрация г. Оренбурга. Официальный сайт. Режим доступа: <https://orenb-gov.ru>. Дата обращения: 04.09.2025.
2. Аналитические материалы отраслевых разработчиков системы ГЛОНАСС/GPS. Режим доступа: <https://web-glonass.com>. Дата обращения: 04.09.2025.
3. Бредихина, А.В., Милёшкина, Ю.И., Хисамова, А.А. Цифровизация транспортной отрасли // Молодой учёный. - 2024. - № 8. - С. 45-52.
4. Кузяшев, А.Н., Черных, А.А. Концепция умного городского транспорта // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2020. - № 12-2 (70). - С. 58–62.
5. Сообщения региональных СМИ о внедрении технологий в Оренбурге: «Оренбургский портал». Режим доступа: <https://osp.ru>. Дата обращения: 04.09.2025.
6. «Аргументы и факты - Оренбург». Режим доступа: <https://oren.aif.ru>. Дата обращения: 04.09.2025.