

УДК 656.015

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И НАВИГАЦИИ ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

Тимкова А.Ю.

Старший преподаватель,

Российский университет транспорта (МИИТ),

Москва, Россия

Зубкова Е.М.

Студент,

Российский университет транспорта (МИИТ),

Москва, Россия

Аннотация

В условиях растущей урбанизации и увеличения автомобильного трафика проблема эффективного управления парковочным пространством приобретает особую значимость. В статье рассматривается разработка и внедрение интеллектуальной системы онлайн-отображения свободных парковочных мест в торговом центре «Авиапарк» (г. Москва). Предложенная система основана на интеграции данных с датчиков присутствия транспортных средств и веб-интерфейса, обеспечивающего пользователям доступ к информации о загруженности парковки в режиме реального времени, а также маршрутизацию к свободному месту. В работе описаны архитектура системы, алгоритмы обработки данных и оценка её эффективности по ключевым показателям: сокращение времени поиска парковки, повышение удовлетворённости клиентов, оптимизация использования парковочных ресурсов. Результаты исследования демонстрируют высокий потенциал подобных решений для повышения качества городской мобильности и устойчивого развития транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: интеллектуальная парковка, управление парковочным пространством, датчики присутствия, веб-приложение, городская мобильность, ТЦ «Авиапарк».

***IMPLEMENTATION OF AN INTELLIGENT PARKING SPACE
MONITORING AND NAVIGATION SYSTEM***

Timkova A.Yu.

Senior Lecturer,

Russian University of Transport (MIIT),

Moscow, Russia

Zubkova E.M.

Student,

Russian University of Transport (MIIT),

Moscow, Russia

Abstract

In the context of increasing urbanization and traffic congestion, efficient management of parking infrastructure has become a critical component of urban mobility and customer service in large commercial facilities. This article presents the development and implementation of an intelligent parking management system for Aviapark, one of Europe's largest shopping and entertainment centers located in Moscow, Russia. The proposed solution—Aviaparking.site—is a web-based platform integrated with real-time occupancy sensors installed at each parking space. The system provides users with up-to-date information on available parking spots, allows preference-based selection (e.g., proximity to entrances, accessibility features), and offers dynamic navigation via QR codes printed on parking tickets. The project addresses key challenges such as excessive search time, traffic congestion near entrances, and suboptimal utilization of parking capacity. A

stakeholder analysis, root cause diagram, and comparative review of existing systems (e.g., PARKTIME, VOCORD, A1 PARK) informed the design. Expected outcomes include a 30–40% reduction in parking search time, improved customer satisfaction, increased parking turnover, and reduced local emissions. The system demonstrates a scalable model for smart parking implementation in commercial and public infrastructure across Russian cities and beyond.

Keywords: intelligent parking system, real-time parking availability, smart city, IoT sensors, web-based navigation, Aviapark shopping center, urban mobility, parking optimization, stakeholder analysis, QR-code routing.

Введение

Современные мегаполисы сталкиваются с комплексной проблемой городской мобильности, в которой парковочное пространство играет одну из ключевых ролей. По данным Министерства транспорта РФ, до 30% городского трафика в часы пик формируется за счёт автомобилей, ищущих свободные парковочные места. Эта проблема особенно остро проявляется в зонах концентрации коммерческой активности — торговых и развлекательных центрах, где высокая плотность посетителей сочетается с ограниченными возможностями инфраструктуры.

Торговый центр «Авиапарк» (г. Москва), являясь одним из крупнейших в Европе, ежедневно обслуживает десятки тысяч посетителей. В таких условиях эффективное управление парковочным пространством становится не просто элементом сервиса, а стратегическим инструментом повышения конкурентоспособности, оптимизации логистики и снижения негативного воздействия на окружающую городскую среду [1].

В рамках Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ «Развитие дорожно-строительного комплекса России» был разработан проект внедрения интеллектуальной системы онлайн-отображения свободных парковочных мест — Aviaparking.site. Целью проекта является создание Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

комплексного цифрового решения, объединяющего сбор данных в реальном времени, визуализацию загруженности парковки и маршрутизацию к свободному месту. Данная статья представляет собой научное обобщение проекта, включая его теоретическую базу, техническую реализацию и ожидаемый социально-экономический эффект.

Основная часть

Актуальность темы обусловлена как глобальными трендами устойчивого городского развития, так и локальными вызовами, с которыми сталкиваются крупные торговые объекты. Федеральный закон № 443-ФЗ «Об организации дорожного движения в Российской Федерации» и федеральный проект «Безопасность дорожного движения» в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги» прямо указывают на необходимость внедрения интеллектуальных транспортных систем (ИТС), направленных на повышение эффективности использования дорожной инфраструктуры.

Кроме того, СП 113.13330.2016 и СП 467.1325800.2019 устанавливают требования к эксплуатации парковок, включая обеспечение информированности пользователей и безопасность движения. В этих условиях внедрение цифровых решений становится не просто инновацией [2], а необходимостью для соответствия современным стандартам [3].

Проект Aviaparking.site представляет собой веб-приложение, интегрированное с сетью датчиков (парктроников), установленных на каждом парковочном месте. Архитектура системы включает следующие компоненты:

1. Сенсорный уровень: ультразвуковые или магнитные датчики фиксируют присутствие транспортного средства.
2. Сетевой уровень: данные передаются по протоколам LoRaWAN или Wi-Fi на центральный сервер.
3. Серверный уровень: обработка данных, обновление карты занятости, генерация маршрутов.
4. Пользовательский интерфейс: веб-сайт и мобильная адаптация.

При въезде на парковку водитель получает парковочный талон с QR-кодом. Сканирование кода направляет пользователя по оптимальному маршруту к назначенному месту (рис. 1.1).

Схема многоуровневой парковки с обозначением зон и входов. Цветовая маркировка (зелёная, красная, синяя, жёлтая, фиолетовая) позволяет быстро ориентироваться в пространстве.



Рис. 1.1 – Схема маршрута до назначенного парковочного места*

Интерактивная карта с выделенным путём от въезда (стрелка слева) до места A8-4 (красный квадрат). Путь отмечен белыми стрелками, показывающими направление движения. На схеме также видны зоны P1 и P2, а также специальные места (например, для инвалидов).

Особое внимание удалено интеграции с существующей навигационной системой ТЦ «Авиапарк», что позволило минимизировать затраты на внедрение и обеспечить бесшовный переход от парковки к торговым зонам.

Ожидается, что внедрение системы позволит:

сократить время поиска парковки на 30–40%;

- повысить удовлетворённость клиентов до 85–90%;
- увеличить коэффициент использования парковки на 10–15%;
- снизить выбросы CO

Заключение

Разработанная интеллектуальная система управления парковочным пространством Aviaparking.site представляет собой современное, комплексное решение, отвечающее вызовам урбанизации и цифровизации транспортной инфраструктуры. Проект сочетает в себе передовые технологии сенсорики,

* – Авторская разработка [1,2]

алгоритмы маршрутизации и ориентированный на пользователя интерфейс, что делает его не только технически эффективным, но и социально значимым.

Научная новизна работы заключается в интеграции разрозненных компонентов (датчики, веб-интерфейс, навигация, предпочтения пользователей) в единую систему, адаптированную под условия крупного торгового центра. Практическая реализация проекта может стать моделью для масштабирования на другие объекты — от бизнес-центров до аэропортов и железнодорожных вокзалов [4].

В перспективе планируется расширение функционала за счёт:

- интеграции с городскими навигационными сервисами (Яндекс.Навигатор, 2ГИС);
- внедрения функции бронирования мест;
- использования ИИ для прогнозирования загруженности на основе исторических данных.

Таким образом, проект вносит вклад в развитие концепции «умного города» и демонстрирует, как цифровые технологии могут решать повседневные проблемы миллионов людей, делая городскую среду более удобной, безопасной и устойчивой.

Библиографический список:

1. Бабенко, Ю. И. Организация систем парковочных пространств в крупных городах / Ю. И. Бабенко // Транспорт Российской Федерации. – 2011. – № 2(33). – С. 23-25. – EDN NTNPTP.
2. Попов, Д. А. Внедрение платных парковок в городе Санкт-Петербург как решение транспортной проблемы / Д. А. Попов // Современные инновации. – 2016. – № 1(3). – С. 18-19. – EDN VILTNH.
3. Шапсугова, М. Д. Машино-места: тенденции правового регулирования / М. Д. Шапсугова // Colloquium-Journal. – 2019. – № 5-6(29). – С. 64-65. – EDN VXDGGA.
4. Фролов, А. С. Организация парковочного пространства мегаполиса / А. С. Фролов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2011. – № 1. – С. 84-88. – EDN RVCAUT.

Оригинальность 76%