

Научная статья
УДК 625.089.2

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

Никита Юрьевич Мокрушин¹, Даниил Владимирович Сперанский²,
Сергей Александрович Чудинов³

¹⁻³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ mokrushinnikita621@mail.ru

² greatto69@gmail.com

³ chudinovsa@m.usfeu.ru

Аннотация. Автоматизированная система планирования работ по обслуживанию состояния дорожного полотна представляет собой комплексный инструмент, который позволяет оптимизировать процессы обслуживания и ремонта дорожной инфраструктуры. Система основана на использовании современных технологий, включая искусственный интеллект, геоинформационные системы и сенсорные технологии, что обеспечивает высокую точность и эффективность в планировании работ.

Ключевые слова: дорожное полотно, дефекты, программные комплексы

Для цитирования: Мокрушин Н. Ю., Сперанский Д. В., Чудинов С. А. Автоматизированная система планирования работ по обслуживанию состояния дорожного полотна // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 775–779.

Original article

AUTOMATED ROADWAY MAINTENANCE PLANNING SYSTEM

Nikita Yu. Mokrushin¹, Daniil V. Speransky², Sergey A. Chudinov³

¹⁻³ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ mokrushinnikita621@mail.ru

² greatto69@gmail.com

³ chudinovsa@m.usfeu.ru

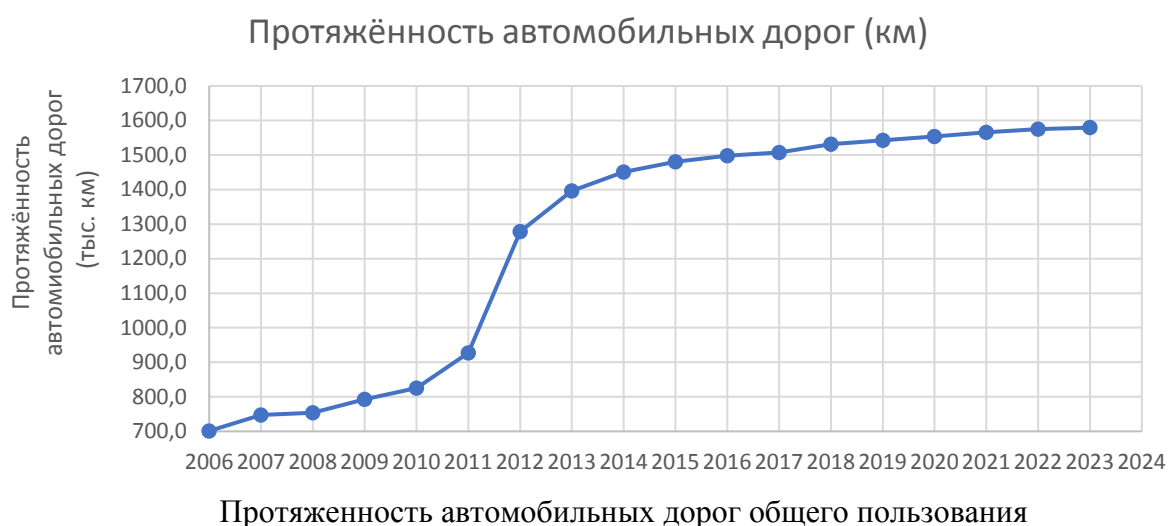
Abstract. The automated roadway maintenance planning system is a comprehensive tool that allows optimization of the processes of maintenance and repair of road infrastructure. The system is based on the use of modern technologies, including artificial intelligence, geoinformation systems and sensor technologies, which ensures high accuracy and efficiency in work planning.

Keywords: roadbed, defects, machine learning

For citation: Mokrushin N. Yu., Speransky D. V., Chudinov S. A. (2025) Avtomatizirovannaya cistema planirovaniya rabot po obsluzhivaniyu sostoyaniya dorozhnogo polotna [Automated roadway maintenance planning system]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 775–779. (In Russ).

В России наблюдается постоянный рост протяженности автомобильных дорог (рисунок), что приводит к увеличению расходов на их обслуживание. Для обеспечения рационального использования государственного финансирования в сфере дорожного хозяйства и предотвращения необоснованных затрат необходимо тщательно разрабатывать комплекс мероприятий [1, 2].

Планирование дорожной деятельности в России осуществляется уполномоченными органами государственной власти. Правительство РФ утвердило пятилетний план дорожного строительства, в рамках которого до 2027 г. запланировано крупномасштабное финансирование работ на опорной сети автомобильных дорог.



Для эффективного управления программой дорожных работ необходима разработка автоматизированных систем. Эти системы обеспечат

управление на оперативном уровне и улучшат взаимодействие между заказчиком и подрядчиком на протяжении всего срока реализации государственного контракта.

На сегодняшний день существует множество систем для оптимизации контроля и планирования в дорожной инфраструктуре. Одним из таких решений является программно-аппаратный комплекс «Эскандор», который предназначен для непрерывной диагностики автодорог. Конечной целью работы «Эскандор» является выявление участков автомобильных дорог с ненормативным транспортно-эксплуатационным состоянием, оценка причин возникновения дефектов и формирование понимания об остаточном ресурсе дорожных одежд. Полученные данные будут поступать в специализированную базу данных для реализации концепции управления жизненным циклом автомобильной дороги и формирования рекомендаций по необходимому объему и видам ремонтных мероприятий [3].

Система управления и планирования работ в сфере дорожной инфраструктуры автоматизирует контроль за состоянием и ремонтом дорог. Она обеспечивает надежный надзор за выполнением задач подрядчиками, что связано с точным соответствием платежей фактическим результатам работы и строгим соблюдением сроков выполнения.

Несмотря на автоматизацию ряда задач в контроле и планировании дорожной инфраструктуры, полная автоматизация еще не достигнута. Существующие системы не предоставляют возможностей для рекомендации оптимальных методов обслуживания дорожного покрытия и адаптации к изменяющимся требованиям. Кроме того, взаимодействие между заказчиками и подрядчиками затруднено из-за отсутствия интеграции с внешними ресурсами для формирования смет на дорожные работы.

Для управления федеральными автомобильными дорогами необходим комплекс отраслевых банков данных, который обеспечивает безопасность движения, планирование бюджета и оценку качества услуг. Локальные банки данных дорожных служб включают модули учета финансов, документооборота, управления складами, автопарком и проектирования, что улучшает взаимодействие между структурами и качество инфраструктуры [4, 5]. Модули мониторинга состояния покрытия, анализа аварийности и планирования безопасности движения используют алгоритмы для прогнозирования износа дорожного полотна, оптимизируя бюджет на ремонт. Модули планирования работ определяют необходимые материалы, сроки и трудовые ресурсы, контролируя качество выполнения. Инспекции фиксируются в базе данных для отслеживания состояния дорог. Региональные и местные банки данных интегрированы с общеотраслевыми системами, акцентируя бухгалтерский учет и автоматизацию документооборота. Системы учета запасов строительных материалов и мониторинг состояния спецтехники способствуют эффективному управлению. Проектные

модули создают документацию с современными инструментами, а модули паспортизации содержат детальную информацию о каждом участке дороги.

Интеграция систем GPS-мониторинга позволяет отслеживать спецтехнику в реальном времени, что оптимизирует логистику и снижает время простоя. Установленные модули для дорожных знаков и разметки способствуют планированию и контролю, повышая безопасность дорожного движения. Интегрированные системы управления дорогами увеличивают эффективность работы дорожных служб, сокращают затраты и повышают безопасность. Используемые современные технологии основываются на больших данных и искусственном интеллекте (ИИ) для анализа информации и принятия оптимальных решений.

Изучим ряд популярных программных комплексов, применяемых для мониторинга состояния автомобильных дорог в России.

1. «АСДОР» – автоматизированная система для планирования и управления дорожными ремонтными работами, а также контроля качества проводимых работ.

2. «Дорожный инспектор» – программа для мониторинга состояния дорог и дорожной инфраструктуры, собирающая информацию о проблемах, таких как ямы и трещины, и предоставляющая рекомендации по их устранению.

3. «Дорожный каталог» – программа для хранения и обработки информации о дорогах и дорожной инфраструктуре, включая данные о дорогах, мостах, тоннелях, светофорах и других элементах, что способствует планированию ремонтных работ и повышению безопасности на дорогах.

«АСДОР» (Автоматизированная система дорожного оперативного управления) – это комплексная ГИС-система для планирования и контроля ремонтных работ на дорогах. Она использует подробную картографическую базу данных, содержащую информацию о каждом участке дороги, включая тип покрытия, историю ремонтов и наличие дефектов. Система позволяет создавать планы работ, отслеживать прогресс выполнения, анализировать эффективность затрат и прогнозировать возникновение новых дефектов на основе исторических данных и климатических условий. Также в «АСДОР» предусмотрены модули для взаимодействия с гражданами.

В дополнение к уже упомянутым подходам стоит обратить внимание на современные технологии диагностики, основанные на искусственном интеллекте, применяемые в Соединенных Штатах.

RoadBotics – это компания, использующая ИИ и машинное обучение для анализа состояния дорожных покрытий. Она собирает данные о трещинах, ямах, неровностях и других дефектах на дорогах с помощью специализированных камер, монтируемых на автомобилях, которые записывают ви-

део дорожного полотна. Далее применяются алгоритмы машинного обучения для анализа отснятого материала и выявления различных дефектов на поверхности дороги.

RoadBotics занимается автоматизированным мониторингом состояния дорог с помощью компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Анализируя данные с дронов или специализированных автомобилей, компания определяет и классифицирует дефекты дорожного покрытия. RoadBotics предоставляет интерактивные карты, визуализирующие состояние дорог и оценивающие серьезность дефектов, что позволяет оперативно выявлять проблемные участки. Хотя система не отвечает за планирование работ, она предоставляет важную информацию для принятия решений и может интегрироваться с системами управления данными о дорожном движении.

Оба программных комплекса, RoadBotics и «АСДОР», выполняют важные, но разные функции в управлении дорожной инфраструктурой. RoadBotics быстро выявляет проблемы, а «АСДОР» эффективно решает их, используя информацию для точного планирования. Совместное использование этих систем может обеспечить максимально эффективный результат.

Список источников

1. Официальные статистические показатели // ЕМИСС государственная статистика : [сайт]. URL: [https:// fedstat.ru/](https://fedstat.ru/) (дата обращения: 11.10.2024).
2. Протяженность дорожной сети по данным официального статистического учета: Российская Федерация // СКДФ : [сайт]. URL: <https://скдф.рф/indicators/Дорожная%20сеть> (дата обращения: 11.10.2024).
3. Эскандор // СПЕЦМАШ диагностика : [сайт]. URL: <https://escandor.ru/> (дата обращения: 12.10.2024).
4. Чудинов С. А., Кочеткова А. В. Обоснование эффективности строительства платных автомобильных дорог // 75 лет высшему строительному образованию Пензенской области : материалы Всероссийской (национальной) научно-технической конференции / Пензенский гос. ун-т арх-ры и строительства. Пенза, 2019. С. 282–286.
5. Кочеткова А. В., Чудинов С. А. Европейский опыт эксплуатации платных автомобильных дорог // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации : сб. материалов IV Международной научно-практической конференции. Омск, 2019. С. 320–324.