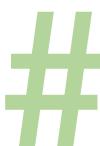


Технологии искусственного интеллекта в развитии транспортного комплекса столичного мегаполиса

Кизлык Михаил Александрович — аспирант 1-го курса, научная специальность 5.6.2 «Менеджмент», Университет Правительства Москвы (107045, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 28), e-mail: KizlykMA@transport.mos.ru

Халиков Тимур Равильевич — аспирант 1-го курса, научная специальность 5.6.2 «Менеджмент», Университет Правительства Москвы (107045, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 28), e-mail: khalikovtr@transport.mos.ru

Искусственный интеллект (ИИ) открывает большие возможности для развития транспортного комплекса столичного мегаполиса, повышая его эффективность, безопасность и комфорт. В настоящее время разрабатываются и внедряются следующие направления ИИ в транспортной сфере: информационная безопасность, интерактивные сервисы (чат-боты и виртуальные помощники), компьютерное зрение, генеративный ИИ, цифровые двойники, контроль соблюдения ПДД, интеллектуальное управление дорожным движением, беспилотный транспорт. В столице уже запущены и успешно функционируют проекты на основе ИИ-решений: Face Pay (бесконтактная оплата проезда с помощью распознавания лиц), автоматизированная информационная система «Москва. Река» (оптимизация речного транспорта), «Инцидент менеджмент» (система видеоаналитики на МКАД и ключевых магистралях). Запланирована реализация автоматизированной системы «ПРОСобытие» (агрегация и обработка сведений по инцидентам на улично-дорожной сети). Дальнейшее развитие ИИ-технологий требует масштабирования существующих систем и внедрения новых инструментов. Ключевыми условиями успеха остаются обеспечение кибербезопасности, защита персональных данных и баланс между автоматизацией и человеческим контролем. ИИ становится важнейшим фактором трансформации транспортной системы Москвы.



Ключевые слова: искусственный интеллект, транспортный комплекс, Москва.

Для цитирования: Кизлык М. А., Халиков Т. В. Технологии искусственного интеллекта в развитии транспортного комплекса столичного мегаполиса // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 2. С. 36–41.

Article

Artificial Intelligence Technologies in the Development of the Russian Capital Transport Complex

Mikhail A. Kizlyk — 1st year PhD student in Management, Moscow Metropolitan Governance Yury Luzhkov University (28 Sretenka ulitsa, Moscow, 107045, Russia), e-mail: KizlykMA@transport.mos.ru

Timur R. Khalikov — 1st year PhD student in Management, Moscow Metropolitan Governance Yury Luzhkov University (28 Sretenka ulitsa, Moscow, 107045, Russia), e-mail: khalikovtr@transport.mos.ru

Artificial intelligence (AI) presents significant opportunities to enhance the development of Moscow metropolitan transportation system, improving its efficiency, safety, and convenience. Current AI applications in the transportation sector include information security, interactive services (chatbots and virtual assistants), computer vision, generative AI, digital twins, traffic law enforcement, intelligent traffic management, and autonomous vehicles. Successfully implemented AI-driven projects in the capital include Face Pay (contactless fare payment via facial recognition), the “Moscow.River” Automated Information System (optimizing river transport), and “Incident Management” system (a video analytics system deployed on the Moscow Ring Road and key highways). Planned initiatives include the implementation of the “PROEvent” automated system (aggregating and processing information on incidents within the road network). Further advancement of AI technologies requires scaling existing systems and implementing new tools. Key conditions for success involve ensuring cybersecurity, protecting personal data, and balancing automation with human oversight. AI is becoming a critical driver in the transformation of Moscow’s transportation system.

Keywords: artificial intelligence, transport complex, Moscow.

For citation: Kizlyk M. A., Khalikov T. V. Artificial Intelligence Technologies in the Development of the Russian Capital Transport Complex. *MMGU Herald*, 2025, no. 2, pp. 36-41. (In Russ.).

Введение

Развитие транспортного комплекса является одной из приоритетных задач Правительства Москвы, направленных на повышение привлекательности города для жителей и укрепление экономических связей [11]. Такая политика дает конкретные положительные результаты, включая рост производительности труда, увеличение ВРП и налоговых поступлений. Кроме того, улучшается доступность региональных и межрегиональных связей, сокращается время в пути и снижается нагрузка на дороги.

Внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем управления позволяет оптимизировать транспортные потоки, уменьшать загруженность дорог и повышать безопасность дорожного движения.

Теоретический анализ

Современная дорожная инфраструктура — это комплексная система, включающая в себя не только дорожную сеть, но и интегрированные интеллектуальные решения, направленные на повышение безопасности, комфорта и эффективности дорожного движения [10; 12]. Интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) в транспортный комплекс Москвы представляет собой инновационный подход к решению ключевых задач, связанных с устойчивым развитием, повышением качества жизни населения и снижением негативного воздействия на окружающую среду. Основными направлениями применения ИИ в сфере транспорта являются информационная безопасность, интерактивные сервисы (чат-боты и виртуальные помощники), компьютерное зрение, генеративный ИИ, цифровые двойники, контроль соблюдения ПДД с помощью ИИ, интеллектуальное управление дорожным движением, беспилотный транспорт [6], а также развитие концепции «Мобильность как услуга» (MaaS) [8]. Современные технологии ИИ находят разнообразное применение в транспортной системе столицы, решая комплекс важнейших задач:

1. Обеспечение информационной безопасности: выявление и прогнозирование угроз информационной безопасности; создание и поддержание системной безопасности; усиление защиты паролями; снижение влияния человеческого фактора на безопасность; борьба с кибератаками.

2. Интеллектуальные сервисы коммуникации: обработка естественно-языковых запросов пользователей; автоматизация обслуживания через диалоговые интерфейсы; трансформация текстовых обращений в системные команды.

3. Технологии визуального анализа (компьютерное зрение): мониторинг дорожной обстановки

с помощью видеонаблюдения; биометрическая идентификация для систем контроля доступа; распознавание и классификация транспортных средств; создание автономных систем навигации для роботизированных устройств, способных автономно перемещаться в сложных условиях.

4. Автономные (беспилотные) транспортные системы: обработка сенсорных данных в реальном времени; ситуативное принятие решений без участия оператора; самостоятельное прокладывание маршрутов движения.

5. Интеллектуальная аналитика: выявление скрытых взаимосвязей в транспортных потоках; стратегическое планирование развития инфраструктуры; диагностика эффективности текущих процессов; прогнозирование изменений транспортной нагрузки.

Эмпирический анализ

Одним из ярких примеров успешного применения технологий ИИ в транспортном комплексе Москвы является сервис оплаты проезда по распознаванию лица Face Pay. Это полностью российская разработка [5], использующая алгоритмы компьютерного зрения для автоматической идентификации пассажиров. Face Pay упрощает процесс оплаты проезда, обеспечивая удобство и скорость.

Работа системы основана на анализе видеопотока с камер, который включает в себя детекцию и отслеживание лиц, проверку подлинности (Liveness), извлечение биометрических данных и их сравнение с базой данных зарегистрированных пользователей. Сервис оплаты проезда Face Pay представляет собой инновационное решение, применяющее технологии биометрического распознавания лиц для упрощения процесса оплаты проезда в общественном транспорте. Внедрение сложных технологических решений позволило российской инновационной системе достичь существенных результатов: Face Pay — самая масштабная система оплаты проезда по распознаванию лиц в мире [3]; более 1,1 тыс. турникетов оснащены Face Pay, обеспечивая 100%-ное покрытие станций московского метро, МЦК и речных причалов [6]; время распознавания и открытия турнико-та составляет всего 1–2 секунды [4].

Удобство и скорость — ключевые преимущества Face Pay. Система автоматически распознает лицо пассажира, обеспечивая мгновенную оплату проезда. Это значительно сокращает время ожидания на остановках и в транспорте, повышая комфорт поездок. Важным преимуществом является простота интеграции метода Face Pay с существующими транспортными системами, что облегчает

его внедрение в уже функционирующую инфраструктуру. Face Pay универсален и может использоваться в автобусах, трамваях, метро и других видах общественного транспорта, предлагая быстрый и бесконтактный способ оплаты.

Однако внедрение Face Pay требует сбалансированного подхода, учитывающего не только технологические преимущества, но и необходимость соблюдения этических норм и правового регулирования для обеспечения безопасности и защиты прав пассажиров.

Рассмотрим далее проект, демонстрирующий эффективное применение ИИ на речном транспорте, — автоматизированную информационную систему (АИС) «Москва.Река» [7]. АИС «Москва.Река» — это современное решение, разработанное для автоматизации мониторинга акватории Москвы-реки с использованием технологий видеоаналитики. Целями создания системы являются повышение безопасности на водных объектах, усиление контроля за соблюдением правил эксплуатации водных ресурсов и обеспечение оперативного реагирования на инциденты. Основные функции системы АИС «Москва.Река» включают:

1. Мониторинг акватории: система использует видеокамеры, установленные вдоль берегов и на водных объектах, для круглосуточного наблюдения за состоянием акватории. Это позволяет в реальном времени отслеживать движение судов, а также выявлять потенциальные нарушения.

2. Автоматическое распознавание объектов: система видеоаналитики, являющаяся частью АИС «Москва.Река», оснащена алгоритмами, способными в автоматическом режиме идентифицировать различные объекты на воде — от небольших катеров до крупных судов — и определять их тип и размеры. Это позволяет оперативно получать информацию о происходящем в акватории и принимать своевременные решения в ситуациях, требующих вмешательства.

3. Обнаружение нарушений: система может автоматически выявлять такие нарушения, как несанкционированная стоянка судов, превышение установленной скорости движения, а также другие действия, представляющие угрозу безопасности на воде. При фиксации нарушения система немедленно генерирует уведомления и направляет их в соответствующие службы для принятия мер.

4. Анализ данных: АИС «Москва.Река» собирает и анализирует данные о движении судов и инцидентах в акватории. Это позволяет выявлять закономерности и тенденции, что способствует более эффективному управлению водными ресурсами

и планированию мероприятий по повышению безопасности.

5. Информирование граждан: система может использоватьсь для информирования граждан о текущей ситуации на воде, включая предупреждения о неблагоприятных условиях или инцидентах. Это повышает уровень осведомленности и безопасности населения.

Целями проекта являются повышение эффективности управления и обеспечение безопасности в акватории Москвы-реки за счет использования алгоритмов ИИ для анализа видеопотоков (компьютерное зрение). Внедрение данного проекта позволяет повысить транспортную безопасность; осуществлять контроль в режиме реального времени за перемещением водного транспорта, соблюдением правил плавания и стоянки; автоматически проверять нарушения в сфере внутреннего водного транспорта; увеличить объем и улучшить качество аналитических данных; повысить точность идентификации судов; анализировать и прогнозировать загруженность акватории и ее объектов.

В результате внедрения инновационной системы управления и обеспечения безопасности в акватории реки Москвы достигнуты следующие значимые результаты:

- установлено более 700 камер видеонаблюдения, обеспечивающих полный охват акватории;
- обработано более 13 млн распознаваний судов, что значительно повысило эффективность анализа трафика;
- обеспечен онлайн-мониторинг более 75 судов, что позволяет оперативно реагировать на любые отклонения от нормы;
- под наблюдением находится более 300 объектов инфраструктуры, что гарантирует их безопасную эксплуатацию;
- выявлено 4 млн инцидентов, классифицированных по 40 категориям, что позволяет разрабатывать целевые меры по предотвращению происшествий [1].

Система также обеспечивает автоматическую идентификацию судов, автоматическое обнаружение инцидентов, эффективный контроль шлюзования, скорости, причаливаний, автоматизированную выдачу цифровых пропусков, а также анализ и прогнозирование загруженности акватории и ее объектов.

Внедрение АИС «Москва.Река» обеспечивает следующие преимущества [2; 3], направленные на создание современной и безопасной городской среды:

1. Повышение безопасности: автоматизация мониторинга акватории способствует снижению числа

инцидентов и аварий на воде, что в свою очередь повышает уровень безопасности для граждан.

2. Эффективное управление ресурсами: система позволяет более эффективно распределять ресурсы для контроля за акваторией, что приводит к экономии времени и средств.

3. Улучшение взаимодействия служб: АИС обеспечивает координацию между различными службами (например, спасательными и контрольными органами), что позволяет сократить время реагирования на инциденты.

4. Создание комфортной городской среды: быстрое реагирование на инциденты и информирование граждан о ситуации на воде делает городскую среду более комфортной и безопасной.

Система видеоаналитики АИС «Москва.Река» — это инновационный подход к мониторингу водных объектов, который открывает новые возможности для повышения безопасности судоходства и эффективного управления водными ресурсами в современном городе.

Аналогичные технологии компьютерного зрения и ситуационного анализа находят применение в управлении наземными транспортными потоками. Центр организации дорожного движения (ЦОДД) активно внедряет передовые технологии для повышения эффективности управления транспортной сетью [13]. Одним из приоритетных направлений является развитие системы «Инцидент менеджмент» [9] на транспорте. Применение алгоритмов ИИ с использованием машинного обучения в области видеоаналитики дает возможность ЦОДД решать следующие ключевые задачи:

- автоматический анализ видеопотоков для обнаружения и распознавания транспортных средств;
- выявление подозрительного поведения объектов на основе анализа видеоданных;
- эффективный мониторинг дорожной ситуации и оперативное реагирование на происшествия;
- быстрая идентификация и классификация инцидентов.

Внедрение современных технологий и подходов в системе «Инцидент менеджмент» позволяет ЦОДД создавать более безопасную и комфортную транспортную среду для всех участников дорожного движения.

Запланирована реализация еще одного проекта, обеспечивающего значительные преимущества в управлении безопасностью городской инфраструктуры Москвы, — унифицированная автоматизированная система агрегации и обработки инцидентов «ПРОСобытие» [7]. Эта система разработана с целью повышения эффективности реагирования

на различные происшествия, улучшения координации между службами и обеспечения безопасности граждан. Основными функциями системы «ПРОСобытие» являются:

1. Агрегация данных: система собирает информацию из различных источников, включая видеонаблюдение, датчики, сообщения от граждан и данные от экстренных служб. Это позволяет сформировать полную картину текущей ситуации в городе.

2. Обработка инцидентов: «ПРОСобытие» автоматически классифицирует и обрабатывает инциденты, выявляя их тип и степень серьезности. Это позволяет оперативно реагировать на происшествия и направлять соответствующие службы на место.

3. Мониторинг и анализ: система осуществляет постоянный мониторинг ситуации в городе, анализируя данные о происшествиях и выявляя закономерности. Это помогает в прогнозировании возможных инцидентов и разработке превентивных мер.

4. Координация действий служб: «ПРОСобытие» обеспечивает эффективную координацию между различными службами, включая правоохранительные органы, медицинские службы, службы экстренного реагирования и др.

5. Информирование граждан: система также может использоваться для информирования граждан о текущих инцидентах, что способствует повышению уровня безопасности и осведомленности населения.

Внедрение системы «ПРОСобытие» обеспечивает следующие ключевые преимущества:

1. Значительное увеличение скорости реагирования: автоматизация процессов обработки инцидентов позволяет существенно сократить время, необходимое для реагирования на происшествия, что критически важно в экстремальных ситуациях и помогает спасать жизни.

2. Существенное повышение безопасности: эффективное управление инцидентами способствует снижению числа аварий, преступлений и других происшествий, что напрямую повышает уровень безопасности в городе и обеспечивает защиту граждан.

3. Оптимизация использования ресурсов и экономии средств: система позволяет более эффективно распределять ресурсы экстренных служб, направляя их именно туда, где они наиболее необходимы, что приводит к экономии времени и средств городского бюджета.

4. Улучшение качества жизни горожан: быстрое реагирование на инциденты, своевременное

информирование граждан о ситуации в городе и эффективное управление чрезвычайными ситуациями способствуют созданию более комфортной, безопасной и предсказуемой городской среды, повышая качество жизни горожан.

Также система будет подавать отдельный сигнал в случае пожара или обнаружения посторонних подозрительных предметов на проезжей части. Сигналы будут передаваться экстренным службам. Кроме того, система позволит ЦОДД быстрее уведомить автомобилистов о проблемах на пути их следования.

Заключение

Внедрение технологий ИИ в транспортный комплекс столичного мегаполиса демонстрирует значительный потенциал для повышения эффективности, безопасности и комфорта городской мобильности. Такие инновационные решения, как Face Pay, АИС «Москва.Река», система «Инцидент менеджмент» и «ПРОСобытие», позволяют оптимизировать транспортные потоки, улучшать логистику и обеспечивать более удобное взаимодействие пассажиров с инфраструктурой.

Использование Face Pay в транспорте сокращает время проезда, минимизирует необходимость в физических носителях билетов и повышает

уровень кибербезопасности. АИС «Москва.Река» способствует развитию речного транспорта, обеспечивая интеллектуальное управление судоходством и улучшая экологическую ситуацию за счет перераспределения пассажиропотоков. «Инцидент менеджмент» решает ключевые задачи транспортной безопасности: от автоматического обнаружения ДТП до прогнозирования рисков. Система «ПРОСобытие» разработана для помощи в управлении транспортной инфраструктурой во время массовых мероприятий, предотвращая пробки и оперативно реагируя на изменения спроса.

Дальнейшее развитие ИИ-технологий в транспортной сфере Москвы требует не только масштабирования существующих решений, но и интеграции новых инструментов, таких как предиктивная аналитика, автономный транспорт и др. Однако успешная реализация этих инициатив возможна только при условии обеспечения цифровой безопасности, защиты персональных данных и сохранения баланса между автоматизацией и человеческим контролем.

Таким образом, ИИ становится ключевым драйвером трансформации транспортного комплекса столицы, способствуя созданию умного, устойчивого и ориентированного на пользователя города.



Информационные источники

1. АИС «Москва.Река»: цель // GlobalCIO: [сайт]. URL: <https://globalcio.ru/upload/iblock/5d3/8jk0magnd0vvocwllwpsyqu4zdog2xod.pdf> (дата обращения: 16.05.2025).
2. Буранов И. Нейросеть сработает не по правилам // Коммерсант: [сайт]. 30.10.2025. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6310268> (дата обращения: 16.05.2025).
3. Всем привет, это Максим Ликсутов! // Дептранс Москвы: [телеграм-канал]. 15.10.2021. URL: <https://t.me/DtRoad/11772> (дата обращения: 16.05.2025).
4. Ликсутов рассказал о надежности оплаты по биометрии в транспорте Москвы // газета.ru: [сайт], 15.10.2024. URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/10/15/24155833.shtml?ysclid=maw4nyfu7n184625050> (дата обращения: 16.05.2025).
5. Новое название для сервиса Face Pay выберут в «Активном гражданине» // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы: [сайт]. 13.12.2022. URL: <https://www.mos.ru/news/item/117333073/> (дата обращения: 16.05.2025).
6. Оплате по биометрии 3 года // Дептранс Москвы: [телеграм-канал]. 15.10.2024. URL: <https://t.me/DtRoad/41841> (дата обращения: 16.05.2025).
7. Постановление Правительства Москвы от 20.03.2023 № 400-ПП «Об автоматизированной информационной системе «Москва.Река». Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 16.05.2025).
8. Развитие концепции MaaS в Москве // Московский транспорт: [сайт]. 16.11.2020. URL: <https://transport.mos.ru/mostrans/liksutov/maaS?ysclid=mawa93zr1n638140889> (дата обращения: 16.05.2025).
9. Система видеоаналитики на МКАД и ключевых магистралях — проект «Инцидент менеджмент» // GlobalCIO: [сайт]. URL: <https://globalcio.ru/projects/36225/> (дата обращения: 16.05.2025).
10. Скирневская Л. Н. Развитие технологии умных дорог // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. 2023. № 1. С. 10–12.
11. Соколов М. С., Глебов С. Д. Направления совершенствования бизнес-процессов организаций транспортного комплекса Москвы // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономика. 2023. № 2 (36). С. 31–43.

12. Торобеков Б. Т., Солтобаев Т. О. О развитии интеллектуальных транспортных систем в среде дорожной инфраструктуры // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Рazzакова. 2020. № 3 (55). С. 51–57.
13. Умные светофоры, камеры и датчики движения: как работает интеллектуальная транспортная система ЦОДД Москвы // TAdviser: [сайт]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Интеллектуальная_транспортная_система_\(Москва\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Интеллектуальная_транспортная_система_(Москва)) (дата обращения: 16.05.2025).

References

1. "Moskva.Reka" Automated Information System: Purpose. *GlobalCIO*: [website]. Available at: <https://globalcio.ru/upload/iblock/5d3/8jk0magnd0vwocwlwpsyqu4zdog2xod.pdf> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
2. Buranov I. Neural Networks Will Not Follow the Rules. *Kommersant*: [website], 30.10.2025. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/6310268> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
3. "Hello Everyone, This is Maksim Liksutov!". *Moscow Department of Transport*: [Telegram channel], 15.10.2021. Available at: <https://t.me/DtRoad/11772> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
4. Liksutov Announced the Reliability of Biometric Payments in Moscow Transport. *Gazeta.ru*: [website], 15.10.2024. Available at: <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/10/15/24155833.shtml> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
5. New Name for Face Pay Service to Be Chosen via "Active Citizen". *The Mayor and the Government of Moscow Official Portal*: [website], 13.12.2022. Available at: <https://www.mos.ru/news/item/117333073/> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
6. Three Years of Biometric Payments. *Moscow Department of Transport*: [Telegram channel], 15.10.2024. (In Russ.). Available at: <https://t.me/DtRoad/41841> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
7. "Decree of the Moscow Government of 20.03.2023 No. 400-PP "On the Automated Information System "Moscow.River". Available at: LIS "ConsultantPlus". (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
8. Development of the MaaS Concept in Moscow. *Moscow Transport*: [website], 16.11.2020. Available at: <https://transport.mos.ru/mostrans/liksutov/maas> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
9. Video Analytics System on Moscow Ring Road and Key Highways: The "Incident Management" Project. *Global CIO*: [website]. Available at: <https://globalcio.ru/projects/36225/> (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).
10. Skirnevskaya L. N. Development of Smart Road Technology. *Bulletin of Donetsk Academy of Automotive Transport*, 2023, no. 1, pp. 10-12. (In Russ.).
11. Sokolov M. S., Glebov S. D. Improving Business Processes in Moscow Transport Organizations. *Bulletin of Moscow City Pedagogical University. Series: Economics*, 2023, no. 2 (36), pp. 31-43. (In Russ.).
12. Torobekov B. T., Soltobaev T. O. Development of Intelligent Transport Systems in Road Infrastructure. *News of the Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov*, 2020, no. 3 (55), pp. 51-57. (In Russ.).
13. Smart Traffic Lights, Cameras, and Motion Sensors: How Moscow's Intelligent Transport System Works. *TAdviser: Technology and Vendor Selection Portal*: [website]. Available at: [https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Интеллектуальная_транспортная_система_\(Москва\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Интеллектуальная_транспортная_система_(Москва)) (accessed: 16.05.2025). (In Russ.).