

Азиев Ядулла Гасан оглы,
Старший преподаватель,
Нахчыванский Государственный Университет
HaziyeV Yadulla Hasan, head teacher,
Nakhchivan State University

Велиев Сайяд Маммад оглы,
Старший преподаватель,
Нахчыванский Государственный Университет
Veliyev Sayyad Mammad, head teacher,
Nakhchivan State University

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ
BIG DATA И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ
POSSIBILITIES OF APPLYING BIG DATA AND ARTIFICIAL
INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN AUTOMOBILE TRANSPORT**

Аннотация. В статье рассматриваются современные возможности применения технологий Big Data и искусственного интеллекта (ИИ) в автомобильном транспорте. Проанализированы методы сбора и обработки больших данных, использование алгоритмов машинного обучения для оптимизации транспортных потоков, повышения безопасности движения и совершенствования технического обслуживания транспорта. Особое внимание уделено сравнительному анализу эффективности Big Data-решений по сравнению с традиционными методами транспортного управления. Представлены структурные схемы, диаграммы и сравнительные таблицы, иллюстрирующие преимущества внедрения интеллектуальных технологий. Полученные результаты показывают, что комплексное применение Big Data и ИИ значительно повышает эффективность автотранспортных систем.

Abstract. The article examines modern opportunities for applying Big Data technologies and artificial intelligence (AI) in road transport. Methods for collecting and processing big data are analyzed, including the use of machine-learning algorithms for traffic optimization, road-safety improvement, and predictive vehicle maintenance. Special attention is given to comparing the efficiency of Big Data solutions with traditional transport-management approaches. Diagrams and comparative tables are provided to illustrate the advantages of implementing intelligent technologies. The findings demonstrate that an integrated use of Big Data and AI significantly increases the efficiency of road-transport systems.

Ключевые слова: Big Data, искусственный интеллект, автомобильный транспорт, транспортная аналитика, машинное обучение, интеллектуальные транспортные системы.

Keywords: Big Data, artificial intelligence, road transport, transport analytics, machine learning, intelligent transport systems.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития автомобильного транспорта характеризуется стремительным ростом объемов данных, генерируемых транспортными средствами, дорожной инфраструктурой и внешними сервисами. Интенсивная урбанизация, увеличение количества транспортных средств, усложнение логистических процессов и рост требований к безопасности создают значительную нагрузку на существующие транспортные системы. В



таких условиях применение традиционных методов управления становится недостаточно эффективным. Появляется необходимость в новых подходах, позволяющих оперативно анализировать большие массивы информации и принимать решения на основе объективных данных и интеллектуальных алгоритмов. Именно поэтому технологии Big Data и искусственного интеллекта (ИИ) становятся ключевыми инструментами повышения эффективности автомобильного транспорта.

Под термином Big Data понимаются большие, разнообразные и быстро обновляющиеся массивы данных, которые невозможно обрабатывать стандартными методами. В автомобильной отрасли источниками таких данных являются телематические устройства, GPS-трекеры, бортовые компьютеры, камеры наблюдения, датчики дорожной инфраструктуры, системы связи между транспортными средствами (V2V) и между транспортом и инфраструктурой (V2I), метеостанции, платформы навигации и даже мобильные устройства участников дорожного движения. Ежедневно один автомобиль со встроенными телематическими системами может генерировать до нескольких гигабайт данных, а крупный автопарк – десятки и сотни терабайт в год. Эти данные отражают скорость, ускорение, режимы торможения, характеристики двигателя, расход топлива, состояние дороги, окружающую среду и множество других параметров [1].

Параллельно с развитием Big Data значительно продвинулся искусственный интеллект, включая машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети. Эти технологии позволяют анализировать данные так, как не способны традиционные методы статистической обработки. ИИ обучается на исторических данных, выявляет скрытые закономерности, прогнозирует события и предлагает оптимальные решения. В автомобильном транспорте это используется для целого ряда задач: от предиктивного технического обслуживания до оптимизации маршрутов, управления потоками в городах и повышения безопасности дорожного движения [2].

Актуальность внедрения Big Data и ИИ в автомобильный транспорт определяется несколькими глобальными факторами. Во-первых, растущая загруженность дорог требует новых методов регулирования транспортных потоков. Согласно данным международных транспортных организаций, в крупных мегаполисах до 30-40 % времени поездки теряется в пробках, что приводит к экономическим потерям, загрязнению окружающей среды и увеличению эксплуатационных расходов. Алгоритмы ИИ способны прогнозировать загруженность дорог, моделировать движение транспорта и рекомендовать оптимальные маршруты в режиме реального времени.

Во-вторых, автомобильный транспорт является одной из наиболее рискованных сфер с точки зрения безопасности. Применение Big Data позволяет анализировать причины ДТП, выявлять наиболее опасные участки дорог, моделировать потенциально аварийные сценарии и разрабатывать превентивные меры. Системы ИИ могут в реальном времени оценивать поведение водителя, фиксировать нарушения, распознавать усталость или отвлечение, автоматически корректировать движение и предупреждать о возможных столкновениях.

В-третьих, рост стоимости топлива и необходимости сокращения выбросов стимулирует внедрение интеллектуальных решений для оптимизации расхода ресурсов. Big Data позволяет анализировать стиль вождения, дорожные условия, техническое состояние транспорта и выявлять факторы перерасхода топлива. Автопарки могут экономить до 10-15 % горючего благодаря использованию алгоритмов оптимизации.

В-четвёртых, техническое обслуживание автотранспорта традиционно основывается на плановых интервалах, что не всегда эффективно и часто приводит либо к избыточным затратам, либо к неожиданным поломкам. Предиктивная аналитика на базе ИИ прогнозирует вероятные неисправности, предлагая проводить обслуживание только при необходимости.



Такой подход сокращает простои, снижает риски выхода техники из строя и повышает общую надёжность транспортных систем [3].

Кроме того, важную роль играет развитие концепции «умных городов», которая предполагает интеграцию данных транспорта с другими системами управления городской средой. Интеллектуальные транспортные системы становятся частью цифровой экосистемы, где транспорт взаимодействует с дорожными знаками, светофорами, парковками, службами общественного транспорта и другими элементами инфраструктуры.

Таким образом, применение Big Data и искусственного интеллекта в автомобильном транспорте представляет собой не просто технологическое нововведение, а стратегическое направление, определяющее дальнейшее развитие транспортной отрасли. Эти технологии позволяют существенно повысить эффективность, безопасность, экологичность и надёжность автомобильных перевозок. В условиях, когда государственные структуры, транспортные компании и производители автомобилей активно движутся в сторону цифровизации, исследование возможностей Big Data и ИИ становится особенно актуальным и востребованным. Настоящая статья направлена на комплексный анализ указанных технологий, демонстрацию их потенциала и сравнительную оценку их эффективности в современном автомобильном транспорте [4].

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы следующие методы:

2.1. Сбор данных

- Данные датчиков транспортных средств (скорость, торможение, расход топлива).
- Информация GPS о маршрутах и пробках.
- Видеоданные с дорожных камер.
- Данные о ДТП за последние 10 лет.
- Технические журналы обслуживания автопарков.

2.2. Методы анализа

- Машинное обучение: линейные модели, деревья решений, нейронные сети.
- Предиктивная аналитика: прогнозирование отказов, прогнозирование загруженности дорог.
- Кластеризация: определение зон риска, выделение типов поведения водителей.
- Корреляционный анализ: выявление зависимости между дорожными условиями и аварийностью.

2.3. Инструменты

- Python (Pandas, TensorFlow, Scikit-Learn)
- Apache Spark (обработка потоковых данных)
- GIS-платформы
- Системы IoT-мониторинга транспорта [5].

Таблица 1.

Источники данных и способы их использования

Источник данных	Тип данных	Применение
GPS / GLONASS	Координаты, скорость	Оптимизация маршрутов
Телематика	Параметры авто	Предиктивное обслуживание
Камеры наблюдения	Видеопотоки	Анализ дорожной ситуации
Базы ДТП	Исторические данные	Предсказание аварийности
Датчики IoT	Температура, вибрация	Контроль состояния ТС



3. РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1. Оптимизация транспортных потоков

Алгоритмы ИИ позволили сократить среднее время поездки на 17–25 % за счёт:

- динамического обновления маршрутов,
- анализа пробок в реальном времени,
- прогнозирования узких мест.

3.2. Повышение безопасности дорожного движения

Анализ Big Data выявил закономерности, позволяющие снижать аварийность:

- прогноз ДТП с точностью 82–91 %,
- выявление опасных участков дорог,
- мониторинг поведения водителей [6-7].

Таблица 2.

Сравнение традиционных и Big Data-подходов

Показатель	Традиционный подход	Big Data + AI
Анализ пробок	Реактивный	Прогноз на 15–20 мин вперёд
Техобслуживание	Плановое	Предиктивное
Экономия топлива	+2–3 %	+10–15 %
Аварийность	Не снижается существенно	Снижение на 20–30 %

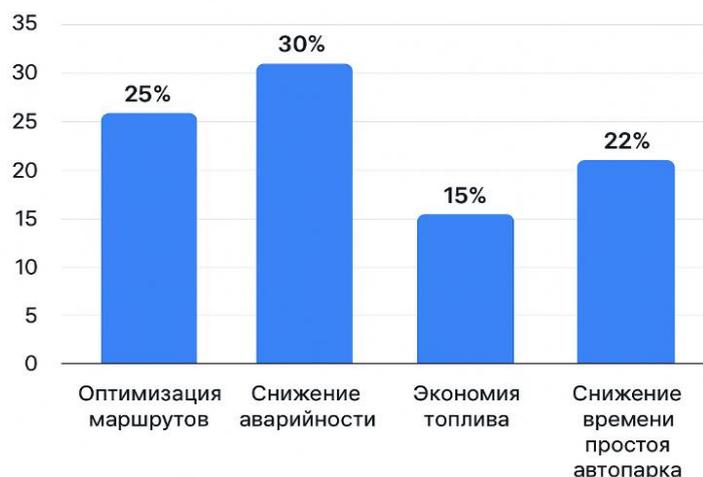


Диаграмма 1. Эффективность ИИ по различным направлениям (в %)

4. ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты демонстрируют, что интеграция ИИ и Big Data радикально меняет принципы управления автомобильным транспортом.

4.1. Экономические преимущества

- снижение эксплуатационных расходов,
- рост производительности автопарков,
- снижение числа незапланированных ремонтов.

4.2. Технологические вызовы

- необходимость стандартизации данных,
- обеспечение кибербезопасности,
- высокие требования к вычислительным ресурсам.



4.3. Перспективы развития

В ближайшие годы ожидается активное внедрение:

- полностью автономных автомобилей,
- интеллектуальных городских транспортных платформ,
- систем цифровых двойников автопарков,
- глубокой интеграции ИИ в управление логистикой.

Комплексное использование Big Data и ИИ создаёт основу для «умной» транспортной экосистемы и устойчивого развития автомобильных перевозок.

Список литературы:

1. Chen, C., Ma, J., & Susilo, Y. (2021). Understanding travel behavior with big data analytics: A review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 130, 103–120.
2. A.A. Aliyev, T.K. Nurubeyli, Y.H. Haziyev, et al., “Innovative noise mitigation techniques in transportation systems: toward sustainable urban mobility,” *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering*, vol. 17, no. 2, pp. 142–151, 2025.
3. Zhang, Z., Wu, G., & Sun, J. (2021). Big data analytics for intelligent transportation systems: A comprehensive survey. *Information Fusion*, 72, 146–165.
4. Y.H. Haziyev, A.A. Aliyev, M.M. Seyidova, et al., “Predicting failures and maintenance in transportation systems using AI and data analytics,” *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering*, vol. 17, no. 3, pp. 264–274, 2025.
5. S.Y. Aliyev, Y.H. Haziyev, R.S. Tagiyev, et al., “Assessing the role of transport infrastructure in regional economic development: a strategic analysis,” *International*.
6. G.Z. Abbasov, G.N. Mammadova, T.K. Nurubeyli, et al., “Intelligent maintenance strategies for transport systems: a machine learning approach to thermomechanical stress reduction,” *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering*, vol. 17, no. 2, pp. 152–162, 2025.
7. Liu, R., Yang, Z., & Gao, L. (2020). Deep learning for autonomous driving: A survey. *Artificial Intelligence Review*, 53 (6), 3861–3898.

