

*Е. А. Шевченко<sup>1\*</sup>, П. А. Уфилин<sup>1</sup>*

## **Анализ данных дорожного движения как ключевой элемент умного городского планирования**

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация  
\* e-mail: shea2002@mail.ru

**Аннотация.** В статье исследуется роль анализа больших данных в сфере дорожного движения для решения актуальных проблем городского транспорта в контексте концепции «Умный город». Результаты опроса общественного мнения, представленные в статье, подтверждают актуальность проблемы пробок для жителей городов. Исследование подтверждает эффективность анализа больших данных в сфере дорожного движения для решения широкого спектра проблем, включая повышение безопасности дорожного движения, снижение экологической нагрузки от транспорта и оптимизацию работы общественного транспорта, что подчеркивает его ключевую роль в развитии концепции «Умный город».

**Ключевые слова:** анализ данных, дорожное движение, Smart город, транспортная система, оптимизация, безопасность, машинное обучение

*E. A. Shevchenko<sup>1\*</sup>, P. A. Ufilin<sup>1</sup>*

## **Traffic Data Analysis as a Key Element of Smart Urban Planning**

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation  
\* e-mail: shea2002@mail.ru

**Abstract.** The article explores the role of big data analysis in the field of traffic to solve urgent problems of urban transport in the context of the concept of "Smart City". The results of the public opinion poll presented in the article confirm the relevance of the problem of traffic jams for urban residents and demonstrate their confidence in data analysis as a tool to improve the transport situation. The study confirms the effectiveness of big data analysis in the field of traffic to solve a wide range of problems, including improving road safety, reducing the environmental burden from transport and optimizing public transport, which underlines its key role in the development of the Smart City concept.

**Keywords:** data analysis, traffic, Smart city, transport system, optimization, security, machine learning

### ***Введение***

В настоящее время численность населения стремительно продолжает увеличиваться, вместе с этим растёт и количество автомобилей. В среднем водители проводят в пробках около 100 часов ежегодно. Данное потраченное время, могло быть использовано более продуктивно, но вместо этого оно уходит на простаивание в заторах. Кроме того, пробки способствуют увеличению числа дорожно-транспортных происшествий, а также негативно влияют на экологию. Транс-

портные средства стоящие в пробке, выбрасывают больше углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу. Чтобы предотвратить данные проблемы, необходимо использовать современные методы для анализа и прогнозирования дорожных ситуаций. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения, могут существенно помочь в решении данных проблем, данные технологии позволяют выявлять причины пробок и предлагать эффективные решения для их устранения.

### *Методы и материалы*

Анализ данных включает в себя сбор, обработку и интерпретацию данных о перемещении транспортных средств. Для этого используют разные технологии, такие как камеры наблюдения, индуктивные петли в дорожном покрытии, датчики движения и GPS [1–3]. Полученная информация передается в систему, где она обрабатывается и анализируется в режиме реального времени.

Методы сбора и обработки данных дорожного движения являются важным инструментом для умного городского планирования [4]. Эти данные позволяют принимать обоснованные решения, основанные на фактах, а не предположениях. Более точные прогнозы трафика и эффективная регулировка светофоров помогают улучшить мобильность горожан и снизить количество аварий [5]. В результате, умное городское планирование на основе анализа способствует созданию комфортной и безопасной среды для жителей города [6].

Одним из наиболее распространенных и эффективных методов сбора информации является использование видеочамер [7, 8]. Видеоаналитика позволяет автоматически определять и классифицировать типы транспортных средств, а также рассчитывать скорость движения и плотность трафика [9].

После сбора данные необходимо обработать и проанализировать. Искусственный интеллект обеспечивает автоматическую обработку больших объемов информации и выявляет закономерности [10–12]. С помощью алгоритмов и моделей машинного обучения можно оценить пропускную способность дорог пик и рекомендовать оптимальные режимы светофоров. Эти данные также могут быть использованы для создания прогнозов [13–16].

Чтобы учесть мнение жителей города относительно проблем дорожного движения и эффективности предлагаемых мер, был проведен опрос. В опросе участвовало более 1000 человек, представляющих различные возрастные и социальные группы.

В рамках исследования городской мобильности, респондентам был задан вопрос о частоте столкновения с заторами транспортного потока в пределах города. Результаты опроса свидетельствуют о том, что пробки являются серьезной проблемой для большинства жителей, что подчеркивает необходимость принятия срочных мер по улучшению ситуации на дорогах (рис. 1).

В продолжение исследования, респондентам был предложен вопрос о наиболее действенных мерах для снижения интенсивности транспортных заторов. Наиболее эффективной мерой опрошенные считают оптимизацию работы светофоров, включая внедрение интеллектуальных систем управления и коорди-

нацию работы на разных перекрестках. Также важными мерами респонденты назвали развитие общественного транспорта и создание выделенных полос для него (рис. 2).

Как часто вы сталкиваетесь с пробками в нашем городе?

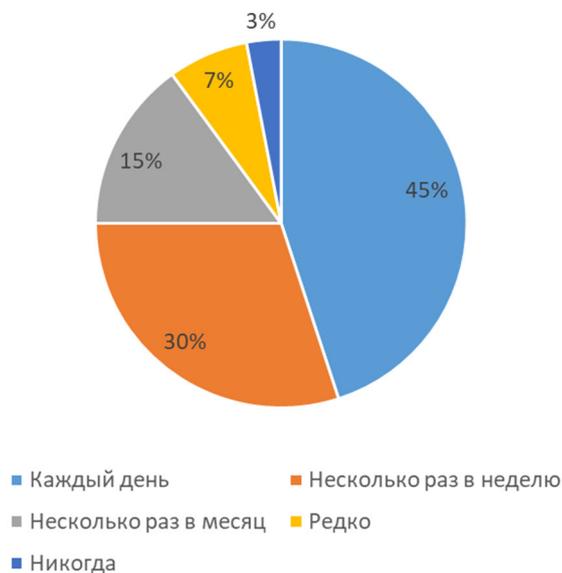


Рис. 1. Частота столкновения с пробками в городе

Какие меры, по вашему мнению, наиболее эффективны для снижения пробок?



Рис. 2. Меры по снижению пробок

В заключительной части исследования респондентам был предложен вопрос о потенциале анализа данных дорожного движения в решении проблем городского транспорта. Результаты свидетельствуют о том, что участники опроса воспринимают анализ данных дорожного движения как эффективный инструмент для решения широкого спектра задач, включая повышение безопасности дорожного движения, снижение экологической нагрузки от транспорта и оптимизацию работы общественного транспорта (рис. 3).

Какие еще проблемы городского транспорта, по вашему мнению, можно решить с помощью анализа данных дорожного движения?



Рис. 3. Потенциал анализа данных дорожного движения в решении проблем городского транспорта

Исследование показало, что анализ данных дорожного движения является эффективным инструментом, способным решать различные проблемы городской транспортной системы, включая увеличение безопасности на дорогах, снижение негативного воздействия на окружающую среду и оптимизацию работы общественного транспорта.

### ***Результаты***

Внедрение и развитие информационных систем в области дорожного движения является приоритетной задачей для современных городов, стремящихся к устойчивому развитию и повышению качества жизни своих жителей (табл. 1).

## Рекомендации по улучшению транспортной ситуации

Аспекты исследования	Выводы	Рекомендации
Частота возникновения заторов транспортного потока	Пробки являются серьезной проблемой для большинства жителей города	Необходимость принятия срочных мер по улучшению ситуации на дорогах
Эффективные меры по снижению интенсивности транспортных заторов	Оптимизация работы светофоров, развитие общественного транспорта и создание выделенных полос являются приоритетными мерами	Внедрение интеллектуальных систем управления светофорами, расширение сети общественного транспорта и выделенных полос
Потенциал анализа данных дорожного движения	Анализ данных дорожного движения воспринимается как эффективный инструмент для решения широкого спектра проблем городского транспорта	Активное использование анализа данных дорожного движения для повышения безопасности, снижения экологической нагрузки и оптимизации работы общественного транспорта

**Обсуждение**

Большинство аварий, пробок и загазованность в городе происходит из-за некорректной работы светофоров. В городе достаточно большое количество светофоров и один человек не может управлять сразу несколькими, а нанимать большой штат людей довольно затратно. Нейронные сети, встроенные в светофоры упростят жизнь многим горожанам.

**Заключение**

Таким образом, внедрение и развитие систем анализа данных дорожного движения является приоритетной задачей для современных городов. Как показал опрос, данная тема актуальна для большей части населения города Новосибирска.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Попов, В. А. Интеллектуальное управление движением ("Умный светофор"): учеб. пособие / В. А. Попов. – Москва: КНОРУС, 2007. – 256 с.
2. Жанказиев, С. В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С. В. Жанказиев. – Москва: МАДИ, 2016. – 120 с.
3. Говердовская, Л. Г. Умный светофор: учеб. пособие / Л. Г. Говердовская, Д. С. Павлов // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 73-2. – С. 91-94.
4. Сизов, А. В. Анализ существующих решений для проектирования дорожной сети и анализа трафика / А. В. Сизов, А. А. Кацупеев // В сб.: Интеллектуальные технологии в науке и образовании. Материалы Международной научно-практической конференции. – Новочеркасск, 2023. – С. 327-332.
5. Хайретдинова, Р. С. Теоретические основы концепции «Умный город» и особенности ее адаптации в регионе / Р. С. Хайретдинова // Российское предпринимательство. – 2014. – № 20. – С. 101–106.

6. Геложина, Л. М. Комфортная городская среда: понятие и роль общественного участия в развитии городской среды / Л. М. Геложина // Экономика и социум. – 2021. – № 9(88). – С. 325-329.
7. Федотова, А. А. Будущее за умными городами: Теория и практика создания умного города / А. А. Федотова // Интеграция современных научных исследований в развитие общества : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 26 декабря 2017 года. Том II. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2017. – С. 217-220.
8. Курбаналиев, С. А. Перспективы внедрения системы «умный город» в городской среде и факторы успеха «умных городов» / С. А. Курбаналиев // ЛУЧШАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ 2022 : сборник статей XLVII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 30 января 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 104-106.
9. Шарова, А. А. Проект "Умный город" как комплексное решение повышения качества управления городами и уровня жизни в них / А. А. Шарова // Научный электронный журнал Меридиан. – 2019. – № 14(32). – С. 3-5.
10. Грибков, Р. В. Умный город: концептуальный подход к созданию платформы умного города на муниципальном уровне / Р. В. Грибков, М. А. Мухин // Развитие менеджмента в Индустрии 4.0: переход к киберфизическим организациям и формирование их систем управления : Материалы XI Российской научно-практической конференции (с международным участием), Пермь, 29 ноября 2018 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018. – С. 49-51.
11. Халин В. Г Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В. Г.Халин, Г. В Чернова // Управленческое консультирование. – 2018. – №10. – С. 118.
12. Бойкова М. В. Будущее городов: города как агенты глобализации и инноваций / М. В. Бойкова, И. Н. Ильина, М. Г. Салазкин // Форсайт. – Москва, 2011. – №4. – С. 33–48.
13. Метелева Е. Р. Уточнение содержания понятий «Город», «Городское развитие» и «Управление городским развитием» / Е. Р. Метелева // Известия БГУ. – 2011. – №3. – С. 160–164.
14. Полухина К. С. О сущности понятия «городское пространство» / К. С. Полухина// Научный Альманах. – Тамбов, 2017. – №2 – 362 с.
15. Хайретдинова Р. С. Теоретические основы концепции «Умный город» и особенности ее адаптации в регионе / Р. С. Хайретдинова // Российское предпринимательство. – 2014. – № 20. – С. 101–106.
16. Умный город – концепция и технологические решения. // Информационно-аналитический бюллетень РУДН «Будущее сегодня» – Москва : Российский Университет Дружбы Народов, 2018. – №9. – С. 2–3.

© Е. А. Шевченко, П. А. Уфилин, 2024