

ВЛИЯНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РОСТА АВТОМОБИЛИЗАЦИИ

К.А. Бычкова¹, О.Ю. Нечаев¹, А.Г.а Шевцова¹

¹Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
Россия, christosh3003@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается влияние интеллектуальных транспортных систем на уровень показателей безопасности дорожного движения в условиях интенсивного роста автомобилизации Белгородской области. На основе анализа статистических данных за период 2015–2025 гг. и прогнозных показателей до 2030 г. обоснована необходимость комплексной интеграции ИТС для снижения уровня ДТП.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, безопасность дорожного движения, дорожно-транспортные происшествия, прогнозирование аварийности.

THE IMPACT OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS ON ROAD SAFETY IN THE CONTEXT OF GROWING AUTOMOBILIZATION

Ch.A. Bychkova¹, O.Yu. Nechaev¹, A.G. Shevtsova¹

¹ Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia,
christosh3003@gmail.com

Abstract. This article examines the impact of intelligent transport systems on road safety performance in the context of rapidly growing motorization in the Belgorod Region. Based on an analysis of statistical data for the period 2015–2025 and projected indicators through 2030, the need for comprehensive integration of intelligent transport systems to reduce road accidents is substantiated.

Keywords: intelligent transport systems, road safety, road accidents, accident prediction.

Современный этап развития транспортной отрасли в регионах РФ характеризуется противоречивыми трендами. С одной стороны, наблюдается постепенный рост уровня автомобилизации населения, что свидетельствует о высокой оснащённости населения автомобилями, повышении качества жизни населения и экономической активности регионов. С другой стороны, с увеличением количества транспортных средств (ТС) изменяется негативно и ситуации на улично-дорожной сети, фиксируется в последние годы рост интенсивности транспортных потоков и повышение уровня дорожно-транспортных происшествий (ДТП) [1].

Несмотря на принимаемые меры РФ в рамках реализации национальных и федеральных проектов, а также федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения», абсолютные показатели аварийности в некоторых регионах демонстрируют негативную тенденцию [2].

Особое внимание вызывает ситуация в регионах с высокой интенсивностью развития транспортной инфраструктуры и снижением безопасности дорожного движения (БДД), к которым относится и Белгородская область. Анализ статистических данных за период с 2015 по 2025 годы показывает, что традиционные меры по обеспечению БДД, основанные преимущественно на административном регулировании и совершенствовании дорожного полотна (устранения ям, выбоин и тд.), исчерпали свой потенциал эффективности. В этих условиях решением проблемы становится применение

и интеграция интеллектуальных транспортных систем (ИТС), которые способны обеспечить качественный скачок в повышении уровня БДД [3].

ИТС представляют собой систему инновационных решений, интегрирующих современные информационные и телематические технологии для автоматизированного управления транспортными потоками. Детальный анализ статистических данных согласно показателям состояния безопасности дорожного движения Госавтоинспекции по Белгородской области за период 2015–2025 гг. выявляет несколько характерных тенденций.

Таблица 1 – Динамика показателей аварийности в Белгородской области (2015–2025 гг.)
Table 1 – Dynamics of accident rates in the Belgorod region (2015–2025)

Год	ДТП (ед.)	Погибшие (чел.)	Раненые (чел.)
2015	1242	207	1487
2016	1368	212	1624
2017	1397	163	1749
2018	1277	155	1600
2019	1323	154	1669
2020	1156	138	1425
2021	1063	130	1345
2022	1050	155	1349
2023	1106	141	1391
2024	1167	178	1555
2025	1180	115	1516

В период с 2015 года по 2017 год количество ДТП увеличилось с 1242 до 1397 (+12,5%), число раненых возросло с 1487 до 1749 (+17,6%). При этом количество погибших в 2017 г. снизилось до 163 человек с 207 по сравнению с 2015 годом, что может свидетельствовать о положительных результатах благодаря применению средств пассивной и активной безопасности.

В период с 2018 года по 2022 год фиксируется положительная динамика снижения количества ДТП, числа раненых и погибших. Количество ДТП снизилось с 1277 до 1050 (-17,7%), число раненых сократилось с 1600 до 1349 (-15,6%). При этом количество погибших за период с 2018 по 2022 год систематически изменялось.

В период с 2023 года по 2025 год наблюдается устойчивый рост количества ДТП: с 1106 в 2023 г. до 1180 в 2025 г. (+6,7%). Особенно тревожным является резкий скачок количества погибших в 2024 г. – 178 человек (+26,2% по сравнению с 2023 г.). Хотя в 2025 г. этот показатель снизился до 115 человек, общая тенденция указывает на системные проблемы в обеспечении БДД.

На основе статистического анализа динамики показателей аварийности в Белгородской области за период с 2015 по 2025 год разработан прогноз показателей аварийности на среднесрочную перспективу.

Таблица 2 – Прогноз показателей аварийности в Белгородской области (2026–2030 гг.)
Table 2 – Forecast of accident rates in the Belgorod region (2026–2030)

Год	ДТП (прогноз)	Погибшие (прогноз)	Раненые (прогноз)
2026	1195 ± 50	160 ± 15	1510 ± 65
2027	1210 ± 55	155 ± 18	1540 ± 70
2028	1225 ± 60	150 ± 20	1570 ± 75
2029	1240 ± 65	145 ± 22	1600 ± 80
2030	1255 ± 70	140 ± 25	1630 ± 85

Рост абсолютного количества ДТП – к 2030 г. ожидается по причине увеличения числа происшествий согласно росту с 2022 по 2025 годы до 1255 ± 70 . Такой рост ДТП (+6,35%) объективно обусловлен высоким уровнем автомобилизации, парка ТС и интенсивности движения. К 2030 году прогнозируется уменьшение числа погибших с 160 ± 15 в 2026 г. до 140 ± 25 в 2030 г. (-12,5%), что свидетельствует о потенциальной эффективности внедряемых средств активной и пассивной безопасности. Согласно прогнозу на основе статистических данных по числу раненных количество пострадавших увеличится с 1510 ± 65 до 1630 ± 85 (+7,9%).

Полученный прогноз показателей аварийности в Белгородской области на 2026–2030 годы указывает на то, что без кардинального изменения подходов к обеспечению БДД Белгородская область столкнется с существенным ростом социально-экономических потерь с дальнейшим повышением уровня дорожно-транспортного травматизма.

Современные исследования по повышению уровня БДД и практический опыт интеграции ИТС свидетельствуют о их высоком потенциале в снижении показателей аварийности [4]. Интеллектуальные транспортные системы представляют собой многоуровневую архитектуру, которая включает в себя:

1. Подсистему управления транспортными потоками;
2. Подсистему обеспечения безопасности дорожного движения;
3. Подсистему информирования участников дорожного движения;
4. Подсистему взаимодействия транспортных средств с инфраструктурой (V2I) и между собой (V2V).

Подсистема управления транспортными потоками включает в себя адаптивное регулирование техническими средствами организации дорожного движения и мониторинг загруженности улично-дорожной сети в режиме реального времени, оперативное перераспределение транспортных потоков с целью предотвращения появления заторов. Подсистема обеспечения безопасности дорожного движения включает в себя комплексы по улучшению и применению средств фото- и видеофиксации и системы контроля скоростного режима для ТС, детекторы ДТП и радары. Подсистема информирования участников дорожного движения включает в себя информационные табло, системы оповещения и навигационные сервисы для водителей с учетом текущей дорожной ситуации (такие как карты, приложения для парковки и тд.).

Подсистема взаимодействия транспортных средств с инфраструктурой (V2I) и между собой (V2V) включает в себя обмен данными о местоположении и параметрах движения, предупреждение о потенциально опасных ситуациях и координация движения на перекрестках.

Анализ зарубежного и мирового опыта показывает, что комплексная интеграция интеллектуальных транспортных систем позволяет повысить уровень безопасности дорожного движения на 20–30%, при этом снизить тяжесть последствий – на 40–50%.

Согласно рассчитанному прогнозу динамики изменения количества ДТП на основе статистических данных можно сделать вывод, что качественный анализ динамики аварийности в Белгородской области за период с 2015 по 2025 год выявил фиксированную тенденцию к изменению числа происшествий в негативную сторону, где увеличение с 1050 случаев в 2022 году до 1180 в 2025 году составило 12,4%.

Снизить количество происшествий и повысить уровень безопасности на улично-дорожной сети можно благодаря детальной проработке технических решений для отдельных подсистем при внедрении ИТС, а также при разработке алгоритмов машинного обучения для прогноза и оценки состояния аварийности [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева М.Е., Волкова Е.М., Романов А.С. Интеллектуальные транспортные системы в российских агломерациях: сущность, структура и направления развития // Инновационные транспортные системы и технологии. 2023. Т. 9. № 4. С. 117–128.
2. Крылова Е.И. Интеллектуальные транспортные системы, их влияние на проблемы дорожного движения // Системный анализ и логистика. 2020. № 3(25). С. 67–72.
3. Новиков А.Н., Шевцова А.Г. Информационное обеспечение транспортно-дорожного комплекса для повышения безопасности дорожного движения // Материалы конференции. 2022. С. 159–162.
4. Зайкова С.Н. Транспортная безопасность и безопасность дорожного движения в структуре национальной безопасности Российской Федерации // Актуальные проблемы административного права и процесса. 2021. № 1. С. 48–51.
5. Шевцова, А. Г. Математический анализ определенных показателей безопасности дорожного движения в Российской Федерации / А. Г. Шевцова // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2021. – Т. 18, № 6(82). – С. 700-711.

REFERENCES

1. Vasilyeva, M. E. Intelligent transport systems in Russian agglomerations: essence, structure and development directions / M. E. Vasilyeva, E. M. Volkova, A. S. Romanov // Innovative transport systems and technologies. - 2023. - Vol. 9, No. 4. - P. 117-128.
2. Krylova, E. I. Intelligent transport systems, their impact on traffic problems / E. I. Krylova // Systems analysis and logistics. - 2020. - No. 3 (25). - P. 67-72.
3. Novikov A.N., Shevtsova A.G. Information support of the transport and road complex to improve road safety // Conference Proceedings. 2022. Pp. 159–162.
4. Zaykova S.N. Transport safety and road safety in the structure of national security of the Russian Federation // Actual problems of administrative law and process. 2021. No. 1. P. 48–51.
5. Shevtsova, A. G. Mathematical analysis of certain road safety indicators in the Russian Federation / A. G. Shevtsova // Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway University. - 2021. - Vol. 18, No. 6 (82). - P. 700-711.