

К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

А.Р. Романихин,¹ В.С. Волков¹, С.В. Дорохин¹

¹ Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, Россия

Автор, ответственный за переписку: Артем Романович Романихин, etr1969@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы безопасности дорожного движения (БДД) в контексте цифровых инноваций, анализируя, как современные технологии могут способствовать снижению числа ДТП и улучшению ситуации на дорогах.

Ключевые слова: Безопасность дорожного движения. Цифровые инновации. Прогнозирование ДТП.

ON THE ISSUE OF ROAD SAFETY

A.R. Romanikhin,¹ V.S. Volkov¹, D.A. Zhayvoronok¹

¹ Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

The author responsible for the correspondence: Artem Romanovich Romanikhin, etr1969@yandex.ru

Annotation. The article examines the problems of road safety in the context of digital innovation, analyzing how modern technologies can help reduce the number of accidents and improve the situation on the roads.

Keywords: Road safety. Digital innovations. Accident prediction.

Безопасность дорожного движения (БДД) остаётся одной из ключевых социальных и экономических проблем во всем мире. Ежегодно дорожно-транспортные происшествия (ДТП) уносят сотни тысяч жизней, а экономический ущерб исчисляется миллиардами. Однако с появлением и активным развитием цифровых и информационных технологий транспортный комплекс получил мощный инструмент для радикального изменения ситуации [1]. Цель данной статьи — определить роль и потенциал инновационных решений в сфере БДД, систематизировать актуальные тенденции и подходы, а также обозначить вектор развития на основе цифровизации и системного управления.

Ключевым драйвером преобразований в сфере БДД является внедрение Интеллектуальных транспортных систем (ИТС). ИТС – это не просто набор технологий, а комплексный, интегрированный подход к управлению транспортной инфраструктурой и потоками.

Изучение и обмен опытом: Внедрение ИТС, включая системы мониторинга трафика, адаптивные светофоры и «умные» парковки, уже продемонстрировало свою эффективность в крупнейших мегаполисах [2–3]. Обмен опытом внедрения и использования цифровых технологий позволяет научной общественности и специалистам оперативно осваивать лучшие мировые практики.

Новые возможности: ИТС предоставляют беспрецедентные возможности для предотвращения ДТП. Это достигается за счёт прогнозирования опасных ситуаций, оперативного информирования водителей и экстренных служб, а также снижения человеческого фактора через системы помощи водителю (ADAS) [4].

Основой для функционирования современных систем безопасности являются навигационно-телематические системы, в первую очередь, система ГЛОНАСС [5].

Системное управление и ГЛОНАСС: Применение системы ГЛОНАСС в транспортном комплексе выходит далеко за рамки простого определения местоположения. Она является центральным источником данных для:

- Мониторинга стиля вождения: Идентификация опасных манёвров (резкие торможения, превышение скорости).

- Управления пассажирскими и грузовыми перевозками: Обеспечение контроля за соблюдением маршрутов, режима труда и отдыха водителей, что критически важно для безопасности перевозки грузов и пассажиров.

Интеграция данных: Происходит активное представление интеграционных процессов – данные, полученные через ГЛОНАСС/GPS, объединяются с информационными системами (например, с базами данных ГИБДД, системами управления трафиком) [6–8]. Эта синергия позволяет формировать "цифровой двойник" дорожной ситуации, давая возможность для системного управления деятельностью по предотвращению ДТП.

Цифровизация диктует современные подходы организации и обеспечения БДД. Акцент смещается от реакции на происшествия к их предотвращению.

Прогностическая аналитика: Использование больших данных (Big Data) и машинного обучения для анализа причин и мест концентрации ДТП. Это позволяет не просто реагировать на "горячие точки", но и прогнозировать их появление, изменяя схемы движения или устанавливая дополнительные средства контроля.

V2X-коммуникации: Развитие систем связи «транспортное средство со всем» (Vehicle-to-Everything), которые позволяют автомобилям обмениваться информацией друг с другом и с дорожной инфраструктурой [9], мгновенно предупреждая о препятствиях, авариях или гололеде.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР): Инновационные технологии ТОиР транспортных машин (например, предиктивная диагностика на основе телеметрии) также вносят вклад в БДД, предотвращая аварии, вызванные техническими неисправностями.

Одной из центральных задач современной транспортной науки является переход от разрозненного сбора данных к их бесшовной интеграции и системному использованию.

Данные, поступающие от навигационно-телематических систем (ГЛОНАСС/GPS), обладают колоссальной ценностью, но их потенциал раскрывается только при интеграции с другими информационными системами:

Связь с метеорологическими и дорожно-эксплуатационными службами: Автоматический анализ данных о погоде (гололёд, туман) совместно с данными о скоростном режиме позволяет оперативно вводить временные ограничения и направлять снегоуборочную технику, предотвращая массовые ДТП.

Интеграция с системами весогабаритного контроля: Телематика позволяет контролировать соблюдение установленных маршрутов и графиков, а интеграция с датчиками веса позволяет предотвращать перегруз транспорта, что является прямой угрозой безопасности и разрушает дорожное полотно.

Единое информационное пространство: Создание единых цифровых платформ, объединяющих данные от камер фиксации нарушений, ИТС, телематики и экстренных служб, формирует системный подход к управлению безопасностью, обеспечивая прозрачность и оперативность всех процессов.

Несмотря на технологический прогресс, проблемы формирования и функционирования систем перевозки грузов и пассажиров остаются актуальными. Цифровые технологии предлагают решения для минимизации рисков:

Контроль режима труда и отдыха (РТО): Цифровые тахографы, интегрированные с ГЛОНАСС, позволяют автоматизировать и сделать невозможным фальсификацию данных о РТО водителей. Усталость водителя – один из главных факторов ДТП, и его минимизация является прямым вкладом в БДД.

Обеспечение безопасности опасных грузов: Телематический мониторинг в реальном времени позволяет не только отслеживать местоположение, но и контролировать состояние груза (температуру, вибрацию), а также мгновенно информировать компетентные органы в случае отклонения от маршрута или аварийной ситуации.

Состояние транспортного средства играет критическую роль в безопасности. Новые и инновационные технологии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) переносят акцент с планового обслуживания на предиктивную (прогнозную) диагностику.

Телеметрический мониторинг: Современные транспортные средства постоянно передают данные о состоянии ключевых узлов и агрегатов (тормозная система, двигатель, трансмиссия).

Прогноз неисправностей: Используя алгоритмы машинного обучения, система анализирует эти данные и может с высокой точностью предсказать потенциальный отказ критически важного компонента до того, как он произойдет. Это позволяет обслуживать транспортное средство по фактическому состоянию, а не по жёсткому графику.

Эффект для БДД: Своевременное выявление износа тормозных колодок или критического падения давления в шинах до выхода машины на маршрут напрямую исключает техническую неисправность как причину дорожно-транспортного происшествия, что является одним из самых эффективных инструментов повышения безопасности [10].

В заключение хочется отметить, что безопасность дорожного движения в XXI веке – это область, где цифровые инновации стали не просто помощником, а системообразующим элементом. Эффективное использование Интеллектуальных транспортных систем, глубокая интеграция данных от навигационно-телематических комплексов и переход к предиктивной диагностике в ТОиР — вот три столпа, на которых строится современная стратегия по достижению нулевой смертности.

Дальнейшее информирование научной общественности и специалистов о потенциале этих технологий и анализ современных тенденций в управлении движением являются ключевыми задачами для формирования безопасной, эффективной и устойчивой транспортной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Основ государственной политики по безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2021 – 2030 годы : указ Президента Российской Федерации от 22 ноября 2022 г. № 834. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202211220001>. – Текст : электронный.
2. Выгский, Я. И. Интеллектуальные транспортные системы / Я. И. Выгский, А. М. Лялин. – Москва : Академия, 2018. – 256 с.
3. Васин, В. А. Безопасность дорожного движения: управление, технологии, моделирование / В. А. Васин. – Москва : Транспорт, 2019. – 315 с.
4. Ефремов, И. С. Теория и практика интеллектуальных транспортных систем / И. С. Ефремов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с.
5. Пупков, А. Н. Цифровизация транспортной отрасли: вызовы и перспективы / А. Н. Пупков. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 174 с.
6. Бабков, В. Ф. Современные тенденции развития интеллектуальных

транспортных систем в контексте безопасности дорожного движения / В. Ф. Бабков, В. В. Сильянов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2021. – № 5. – С. 12–18.

7. Горев, А. Э. Адаптивное управление дорожным движением как элемент интеллектуальных транспортных систем / А. Э. Горев, Э. А. Горев // Вестник ИрГТУ. – 2022. – Т. 26, № 4. – С. 890–902.

8. Кочергин, В. В. Применение больших данных и искусственного интеллекта для прогнозирования дорожно-транспортных происшествий / В. В. Кочергин, А. Н. Романов // Информационные технологии. – 2020. – № 10. – С. 45–52.

9. Петров, А. П. Зарубежный опыт реализации концепции «Vision Zero» и возможности его применения в России / А. П. Петров, С. К. Соколов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2019. – № 3 (51). – С. 78–85.

10. Федотов, Р. А. Беспилотный транспорт и его влияние на безопасность дорожного движения: анализ перспектив и вызовов / Р. А. Федотов // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2023. – № 1 (95). – С. 34–39.

REFERENCES

1. Об утверждении Основ государственной политики по безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2021 – 2030 годы : указ Президента Российской Федерации от 22 ноября 2022 г. № 834. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202211220001>. – Текст : электронный.

2. Выгский, Я. И. Интеллектуальные транспортные системы / Я. И. Выгский, А. М. Лялин. – Москва : Академия, 2018. – 256 с.

3. Васин, В. А. Безопасность дорожного движения: управление, технологии, моделирование / В. А. Васин. – Москва : Транспорт, 2019. – 315 с.

4. Ефремов, И. С. Теория и практика интеллектуальных транспортных систем / И. С. Ефремов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с.

5. Пупков, А. Н. Цифровизация транспортной отрасли: вызовы и перспективы / А. Н. Пупков. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 174 с.

6. Бабков, В. Ф. Современные тенденции развития интеллектуальных транспортных систем в контексте безопасности дорожного движения / В. Ф. Бабков, В. В. Сильянов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2021. – № 5. – С. 12–18.

7. Горев, А. Э. Адаптивное управление дорожным движением как элемент интеллектуальных транспортных систем / А. Э. Горев, Э. А. Горев // Вестник ИрГТУ. – 2022. – Т. 26, № 4. – С. 890–902.

8. Кочергин, В. В. Применение больших данных и искусственного интеллекта для прогнозирования дорожно-транспортных происшествий / В. В. Кочергин, А. Н. Романов // Информационные технологии. – 2020. – № 10. – С. 45–52.

9. Петров, А. П. Foreign experience in implementing the concept of "Vision Zero" and the possibilities of its application in Russia / А. П. Петров, С. К. Соколов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2019. – № 3 (51). – С. 78–85.

10. Федотов, Р. А. Беспилотный транспорт и его влияние на безопасность дорожного движения: анализ перспектив и вызовов / Р. А. Федотов // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2023. – № 1 (95). – С. 34–39.