

УДК 656.138

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**



**PROSPECTS FOR THE USE  
OF INFORMATION TECHNOLOGIES TO IMPROVE ROAD SAFETY**

**Котенкова И.Н.**

Кубанский государственный технологический университет  
mys-ka@mail.ru

**Миронова М.П.**

Кубанский государственный технологический университет  
mys-ka@mail.ru

**Сенин И.С.**

Кубанский государственный технологический университет  
mys-ka@mail.ru

**Кононыхина Е.С.**

Кубанский государственный технологический университет  
mys-ka@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье авторы рассмотрели перспективы использования современных цифровых информационных технологий для повышения безопасности дорожного движения. Описаны бортовые системы автомобилей, развитие беспилотного автомобильного транспорта. Так же авторы рассмотрели технологии фиксации нарушений правил дорожного движения.

**Ключевые слова:** транспорт, движение, информационные технологии, компьютер, система, безопасность, транспортный поток, дорога, пост, нарушение.

**Kotenkova I.N.**

Kuban State Technological University  
mys-ka@mail.ru

**Mironova M.P.**

Kuban State Technological University  
mys-ka@mail.ru

**Senin I.S.**

Kuban State Technological University  
mys-ka@mail.ru

**Kononikhina E.S.**

Kuban State Technological University  
mys-ka@mail.ru

**Annotation.** In this article, the authors examined the prospects of using modern digital information technologies to improve road safety. The onboard systems of cars, the development of unmanned road transport are described. The authors also considered technologies for fixing traffic violations.

**Keywords:** transport, traffic, information technology, computer, system, security, traffic flow, road, post, violation.

**В** результате развития автомобильного транспорта к началу XXI века территория промышленно развитых стран оказалась пронизана транспортными артериями – плотной дорожной сетью. В настоящее время протяженность автомобильных дорог в мире составляет более 15 млн км, в том числе более 1 млн км – на территории Российской Федерации.

Увеличение скорости движения и рост интенсивности транспортного потока провоцируют развитие необходимой информационной поддержки дорожного движения в рамках системы «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда».

Совершенствование технологий автомобилестроения позволяет передвигаться с большей скоростью, что увеличивает риски совершения дорожно-транспортных происшествий. И особую актуальность приобретает своевременное информирование водителя о дорожных условиях и безопасности движения.

Развитие цифровых информационных технологий позволили фундаментально обеспечить информационное обеспечение дорожного движения.

Современные автомобили оснащены бортовым компьютером, который контролирует работу всех систем автомобиля, а так же анализирует состояние дороги и окружающей среды. Так же многие автомобили имеют встроенные спутниковые навигационные системы, мобильные телефоны, флеш-накопители. Навигационные системы используют электронные карты местности, чтобы определить точное местонахождение автомобиля и составить маршрут движения. Это позволяет сэкономить время и увеличить комфортабельность поездки [1–2].

Оборудование современного автомобиля включает в себя устройства громкой связи (свободные руки). Как правило, устройства для громкой связи для автомобилей включают чувствительный микрофон, который позволяет говорить в машине, не напрягая голос, и удаленную антенну, улучшающую прием.

Однако после внедрения систем громкой связи число дорожно-транспортных происшествий не сократилось: водители, которые общаются по телефону во время вождения, отвлекаются, теряют контроль над автомобилем и позже реагируют на внезапно возникшую опасность. Реакция водителя, говорящего по телефону, замедляется в два раза.

Кроме устройств громкой связи применяются и другие системы, действие которых направлено на повышение безопасности движения.

Технология «голубые глаза» записывает движения глаз водителя и частоту его моргания. Инфракрасная камера контролирует положение глаз, и если система не может найти глазное яблоко, считается, что водитель спит во время движения автомобиля. Затем появится сигнал тревоги, который разбудит водителя и, таким образом, предотвратит одну из самых опасных аварий.

Другой вариант реализации технологии «голубые глаза» – запись радужки водителя по индивидуальной модели, анализ выражения лица. Когда водитель находится за рулем, система автоматически регулирует положение зеркал и сидений. Если водитель нахмурился, система автоматически включит забавную музыку.

Кроме того, для обеспечения безопасности автомобилей предусмотрены системы предупреждения о столкновениях, датчики присутствия автомобиля в слепой зоне, видеосистема, ограничивающая пересечение сплошной или двойной сплошной линии дорожной разметки.

Для дополнительной безопасности движения в задней части автомобиля имеется ряд видеокамер и жидкокристаллических экранов. Камера подключается к заднему номеру автомобиля и передает изображение по беспроводной сети на 2,5-дюймовый экран, установленный на приборной панели.

Так же в задней части автомобиля используется парковочный радар. Принцип работы основан на современной технологии измерения расстояния до препятствия ультразвуковым сигналом. Датчики, установленные рядом с задним бампером и система, указывающая расстояние до препятствия, облегчат парковку и маневрирование в замкнутом пространстве и в темноте. Помимо датчиков, система оснащена индикатором звукового и/или светового расстояния. Они установлены на приборной панели и мгновенно информируют водителя о расстоянии от встречного препятствия [3–4].

Столбы, высокие тротуары, большие предметы, лежащие на земле – все это находится вне поля зрения водителя. В результате – повреждение бампера, случайные царапины, вмятины и затраты на ремонт. Парковочный радар способен своевременно предупредить водителя, когда он приближается не только к большим препятствиям, но и к мелким предметам и объектам малой высоты, что особенно важно в темное время суток.

Адаптивный круиз-контроль может не только поддерживать определенную скорость движения, но и автоматически поддерживать заданное расстояние до переднего автомобиля. Радар, установленный на решетке радиатора, способен распознавать транспортные средства, движущиеся впереди (по той же полосе). Если полоса свободна, система сохраняет заданную скорость. Если радар обнаруживает транспортное средство, движущееся с более низкой скоростью, чем автомобиль, система автоматически уменьшает подачу топлива в цилиндры двигателя и, при необходимости, снижает скорость с помощью работающей тормозной системы.

Применение информационных технологий на транспорте, в организации грузовых пассажирских перевозок, в организации дорожного движения является очень актуальным вопросом. В настоящее время это направление развивается следующим образом:

– развиваются интернет-ресурсы, которые позволяют отслеживать движение городского пассажирского транспорта как по городским маршрутам, так и вне населенных пунктов, а также видеть пробки (в том числе прогнозировать их);

– с учетом параметров трафика разрабатываются автоматизированные системы управления движением с использованием светофоров и дорожных знаков в городе и за его пределами;

– при передаче информации активно развиваются автоматизированные системы видеофиксации и есть общая цифровая сеть: комплексы видеофиксации нарушений правил дорожного движения Российской Федерации с централизованной обработкой информации («Крис», «Арена», «Каскад»);

– информация от стационарных и мобильных постов в сочетании с современным оборудованием, которое позволяет быстро записывать нарушения и провести их анализ: лазерный измеритель скорости и дальности с фотофиксацией идентификации транспортного средства; мобильный комплекс видеофиксации нарушений правил дорожного движения Российской Федерации; спектрофотометрический анализатор алкоголя в выдыхаемом воздухе; электронные карты местности, где с помощью анализа дорожно-транспортных происшествий можно определить лучший маршрут движения;

– введенная автоматизированная система управления информацией и моторизованные патрульные службы, интегрированные в единые системы оповещения и управления чрезвычайными ситуациями, основной целью которых является: информирование о дорожно-транспортных происшествиях; сбор, обработка и хранение аварийной информации, дорожно-транспортных происшествий; взаимодействие с программным обеспечением, информацией; предоставление возможности аналитической обработки информации о дорожно-транспортных происшествиях и чрезвычайных ситуациях.;

– наряду с мобильными системами связи разрабатываются системы мониторинга и планирования безопасного движения грузовых и муниципальных перевозок на базе ГЛОНАСС;

– разработка автоматизированных систем контроля веса унифицированных грузовых перевозок на едином государственном портале. Эти системы позволяют защитить дорожное покрытие и тем самым повысить безопасность дорожного движения. Благодаря цифровым масштабам, встроенным в дорожное покрытие, датчики и видеокамеры создают базу данных осевой нагрузки транспортных средств и обнаруживают перегрузку при передаче информации в центр управления;

– система предупреждения водителей о чрезвычайных ситуациях и пробках.

Перспективы развития информационных технологий на транспорте таковы, что в течение нескольких десятилетий движение будет осуществляться автоматически контролируемые наземными транспортными средствами, способными безопасно и самостоятельно (без вмешательства человека) перемещать пассажиров по любому участку маршрута, разработанного системой. Дополнительная информация из глобальной сети и систем наземной и спутниковой связи и навигации поможет такому роботизированному автомобилю спланировать максимально безопасный маршрут движения [5–9].

Технология автоматически управляемых наземных транспортных средств развивается ненадлежащим образом. Исследователи задумались над этой идеей еще в 60-х годах прошлого века, но технология была недостаточно зрелой, и только до середины 80-х годов в военной промышленности США не был разработан прототип таких автомобилей. Целью проекта была автоматизация военных наземных транспортных средств. В конце 80-х годов исследователи начали проявлять интерес к гражданским проектам, инициированным правительствами разных стран. И только в конце 90-х. Автомобильная промышленность наконец-то смогла приблизиться к разработке и дорожным испытаниям первых автономных транспортных средств.

Автомобиль, движущийся со скоростью 96 километров в час, перемещается на 26,6 метров в секунду. У большинства людей время реакции водителя составляет около трех секунд, и за это время автомобиль будет проходить около 100 метров. Типичный водитель получает информацию об условиях дорожного движения за 11 секунд до того, как автомобиль окажется в соответствующей части дороги. За это время водитель принимает ряд решений на основе данных о 291-метровом пути, который отличается от различных маршрутов движения. Данные камеры заднего вида, влияющие на

безопасность вождения, также должны быть обработаны. Все это порождает необходимость постоянного анализа информации, которую необходимо учитывать в тактических решениях относительно предыдущего маршрута движения. Из этого анализа можно увидеть, что бортовой компьютер требует довольно мощных интеллектуальных вычислений, поскольку он обрабатывает довольно большое количество различной информации, включая многоканальное потоковое видео. Это объясняет относительно низкую среднюю скорость движения уже существующих автоматически управляемых наземных транспортных средств.

Такие роботы используют спутниковую навигационную систему и программируют ее на определенный маршрут. На ходу система анализирует ситуацию с помощью четырех датчиков: дальности, радара, стереокамеры и монокулярной видеосистемы. Данные обрабатываются бортовым компьютером. Системы управления автомобильной механикой разрабатываются в исследовательских лабораториях автомобилестроительных предприятий.

В настоящее время в области интеллектуальных инструментов проведено много исследований, несколько проектов уже реализовано. Например, компания, продвигающая космический корабль, разработала персональный электромобиль для четырех человек ultra, максимальная скорость которого составляет 40 км/ч, он работает в аэропорту Хитроу (Лондон). В этом автомобиле устранена самая опасная его часть - водитель. Лазерные датчики расстояния с обеих сторон защищают машину от столкновения. Центральный компьютер управляет всей сетью этого транспорта. Центральный компьютер показывает движение всех автомобилей. На каждом автомобиле установлен компьютер, подключенный к центральной системе управления. Если что-то пойдет не так, машина остановится.

Однако технологические проблемы и юридические сложности, связанные с внедрением полностью автоматизированных транспортных средств, побуждают автомобильную промышленность сосредоточиться на контролируемых до сих пор системах и системах поддержки водителей. Исследования беспилотных транспортных средств в настоящее время несколько замедлилось, так как мировое сообщество обеспокоено социальными, экономическими трудностями, экологическими проблемами с целью улучшения качества моторного топлива, состояния дорожного полотна и общего качества жизни [10–14].

## Литература

1. Исследование рынка перевозок по заказам в регионе. В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Архитектура, строительство, транспорт» (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ») / Т.В. Коновалова [и др.] // Сборник научных трудов № 8 кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте». ФГБОУ ВО «СибАДИ», Кафедра «ОПиУТ»; Ответственный за выпуск Е.Е. Витвицкий. – 2015. – С. 74–77.
2. Особенности маркетинговых исследований на рынке пассажирских перевозок по заказам в регионе / Т.В. Коновалова [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2015. – № 4. – С. 89–93.
3. Влияние экономических показателей региона на работу автомобильных перевозок / Т.В. Коновалова [и др.] // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. – № 5 (51). – С. 165–171.
4. Коновалова Т.В., Надирян С.Л., Миронова М.П. Совершенствование методов оптимизации транспортно-логистических издержек в торгово-транспортно-логистических системах // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2020. – № 9. – С. 197–199.
5. Котенкова И.Н., Сенин И.С. Использование различных методик обучения вождению при подготовке водителей категории «В» в автошколах // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 2. – С. 82–93.
6. Коновалова Т.В., Котенкова И.Н. Транспортно-логистические центры в региональной транспортно-логистической системе // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2013. – № 2. – С. 311–313.
7. Оценка проектных решений на транспорте: учебное пособие / Т.В. Коновалова [и др.]. – Краснодар, 2020.

8. Сенин И.С., Изюмский А.А. Методы исследования транспортных и пешеходных потоков: учебное пособие. – Краснодар, 2017.
9. Изюмский А.А., Сенин И.С. Методы обеспечения экологичности схем организации дорожного движения: учебное пособие. – Краснодар, 2018.
10. Анализ работы транспортных систем: учебное пособие / Т.В. Коновалова [и др.]. – Краснодар, 2019.
11. Оценка эффективности международных перевозок в транспортно-логистических системах региона: монография / Т.В. Коновалова [и др.]. – Краснодар, 2021. – 180 с.
12. Изюмский А.А., Сенин И.С. Организация перевозок специфических видов грузов // Пособие для студентов направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, магистрантов, аспирантов, специалистов автотранспортной отрасли, городского хозяйства и муниципальных образований. – Краснодар, 2019.

### References

1. Research of the transportation market by orders in the region. In the collection: International scientific and practical Conference «Architecture, construction, transport» (to the 85th anniversary of «SibADI») / Т.В. Konovalova [et al.] // Collection of scientific papers № 8 of the department «Organization of transportation and management in transport». SibADI, Department of «OPIUT»; Responsible for the release of E.E. Vitvitsky. – 2015. – P. 74–77.
2. Features of marketing research in the market of passenger transportation by orders in the region / Т.В. Konovalova [et al.] // The Science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2015. – № 4. – P. 89–93.
3. The influence of economic indicators of the region on the work of road transport / Т.В. Konovalova [et al.] // Bulletin of the Siberian State Automobile and Road Academy. – 2016. – № 5 (51). – P. 165–171.
4. Konovalova T.V., Nadiryana S.L., Mironova M.P. Improvement of methods of optimization of transport and logistics costs in trade, transport and logistics systems // Humanities, socio-economic and social sciences. – 2020. – № 9. – P. 197–199.
5. Kotenkova I.N., Senin I.S. The use of various methods of teaching driving in the training of drivers of category «B» in driving schools // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Environmental protection, transport, life safety. – 2013. – № 2. – P. 82–93.
6. Konovalova T.V., Kotenkova I.N. Transport and logistics centers in the regional transport and logistics system // Humanities, socio-economic and social sciences. – 2013. – № 2. – P. 311–313.
7. Evaluation of design solutions in transport: textbook / Т.В. Konovalova [et al.]. – Krasnodar, 2020.
8. Senin I.S., Izyumsky A.A. Methods of research of transport and pedestrian flows: textbook. – Krasnodar, 2017.
9. Izyumsky A.A., Senin I.S. Methods of ensuring environmental friendliness of traffic management schemes: textbook. – Krasnodar, 2018.
10. Analysis of the work of transport systems: textbook / Т.В. Konovalova [et al.]. – Krasnodar, 2019.
11. Evaluation of the efficiency of international transportation in the transport and logistics systems of the region: monograph / Т.В. Konovalova [et al.]. – Krasnodar, 2021. – 180 p.
12. Izyumsky A.A., Senin I.S. Organization of transportation of specific types of cargo. Manual for students of the training direction 23.03.01 Technology of transport processes, undergraduates, postgraduates, specialists of the motor transport industry, urban economy and municipalities. – Krasnodar, 2019.