

УДК: 658.51.512 : 338.364 : 656.615.003 : 629.33 : 621.39 : 004.8

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В. О. Никонов, В. И. Посметьев, В. В. Бевз

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф.Морозова»

Введение

Автомобильный транспорт России является мощной составляющей транспортной системы страны. Спектр использования автомобильного транспорта очень широк. Он служит для перевозки пассажиров, подвозу к железнодорожным станциям, морским портам и речным пристаням важнейших грузов, доставки грузов, прибывших на станции, в порты и на пристани, к потребителям. Использование личного автомобильного транспорта способствует мобильности рабочей силы, доставке людей и грузов по схеме «от двери до двери» без пересадки и перегрузки. Наличие автомобиля подчеркивает статус, дает свободу передвижения и позволяет быстро перемещать человека и грузы в точку назначения в удобное для него время.

Согласно данным АВТОСТАТ по состоянию на середину 2014 г. в России насчитывалось более 48 млн. транспортных средств (40,2 млн. легковых автомобилей, 3,87 млн. легких коммерческих, 3,75 млн. грузовых и 393 тыс. автобусов). Также было выявлено, что автомобильным транспортом ежедневно перевозится около 17 млн. тонн грузов и около 62 млн. пассажиров [1, 2].

Не смотря на это, развитие автомобильного транспорта на современном этапе сопряжено с рядом серьезных проблем, требующих решения, как на законодательном, так и на технологическом уровне. Резкое возрастание в последние годы количества автомобилей, и особенно в городах и крупных населенных пунктах приводит к возникновению следующих крупных проблем [3]:

- снижению эффективности грузовых и пассажирских перевозок, их удорожанию и низкой эффективности использования подвижного состава;
- сбоям в работе общественного транспорта из-за трудности оптимального планирования его ритмичного движения на маршрутах;
- образованию транспортных заторов и неоправданному снижению ско-

рости движения транспорта, особенно в городских условиях;

- повышению транспортного шума и загрязненности атмосферы городов отработавшими газами;

- удорожанию топлива, связанного с сокращением объемов разведанных и используемых запасов углеводородного сырья;

- возрастанию числа дорожно-транспортных происшествий с человеческими жертвами;

- недостаточная профессиональная подготовленность значительного числа водительского и обслуживающего состава автомобильного транспорта;

- обострению вопросов выделения в достаточных объемах и шаговой доступности территорий для парковки и хранения автомобилей;

- возрастанию дефицита территории и рационального размещения объектов автосервиса и повышению качества последнего;

- росту числа старых автомобилей и связанных с этим повышенных затрат на поддержание их технического состояния на должном уровне.

Без решения перечисленных проблем автомобильного транспорта невозможно развитие экономики страны. Развитие транспортного комплекса является одной из приоритетных задач роста российской экономики и повышения уровня жизни населения. Основными документами, определяющими пути решения назревших проблем транспортной отрасли, являются «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.» и Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России». Два этих документа определяют приоритетные направления развития транспортного комплекса страны на долгосрочную перспективу [4].

В соответствии с правительственными решениями, одним из перспективных направлений в комплексном решении обозначенных выше проблем является создание безопасного транспорта на основе использования новейших интеллектуальных систем и технологий управления [5, 6].

Актуальность Стремительный прогресс в информационно-коммуникационных технологиях создает для автомобильного транспорта практически неограниченные перспективы. Актуальность данной темы обусловлена тем, что рассматриваемые системы управления, интеллектуальные технологии на автомобильном транспорте являются инновационными, массово не используются, а их возможности до конца не исследованы. Эти технологии требуют раскрытия своего потенциала, более детального изучения, усовершенствования, оптимизации функ-

ционирования, а также нуждаются в обобщении, стандартизации и унификации их основных составляющих элементов. Более того, возможный вариант функционирования этих инновационных технологий в одной общей системе, ориентированной на широкое применение в процессе эксплуатации автомобилей мегаполиса, до настоящего времени все еще исследователями предложен не был.

Цель данной работы – провести обзор и анализ современных интеллектуальных систем и технологий управления, применяемых на автомобильном транспорте, выявить их преимущества и основные недостатки, рассмотреть возможность функционирования этих технологий в одной системе в условиях мегаполиса.

Основные задачи, решаемые для достижения поставленной цели:

- провести обзор и анализ современных интеллектуальных систем и технологий управления, применяемых на автомобильном транспорте, выявить их преимущества и основные недостатки;
- рассмотреть возможность функционирования этих технологий в одной системе в условиях мегаполиса.

Обзор литературы

Одной из прогрессивных технологий, перед которой открываются невероятно широкие перспективы в общественном и экономическом пространстве является создание и применение автомобилей-беспилотников (далее – беспилотников). Широкое использование данной технологии позволит:

- оптимизировать загруженность дорог, уменьшить число машин на 60-80 %, повысить производительность перевозок груза в сравнении с традиционными аналогами, управляемыми людьми, снизить стоимость транспортировки грузов и пассажиров за счет экономии на заработной плате водителей и потреблении топлива;
- снизить число дорожно-транспортных происшествий на 90 %, за счет исключения негативных проявлений «человеческого фактора» на дорогах, таких как злоупотребление скоростью, вождение в нетрезвом состоянии, водительские ошибки, и таким образом сохранить десятки тысяч человеческих жизней и сотни миллиардов долларов;
- заменить человека в опасных для жизни условиях эксплуатации автомобильного транспорта, увеличить доступность автомобиля для людей с ограниченными физическими возможностями;
- в два и более раз уменьшить расход топлива и время доставки пассажи-

ров и груза к месту назначения;

– освободить городские кварталы от несанкционированных стоянок и мест хранения автомобилей [7].

Беспилотные автомобили интенсивно разрабатываются в ряде стран Европы и Японии.

Разработкой, производством и эксплуатацией беспилотных автомобилей уже более двух лет занимается компания Google.

Фирма Gotting KG (Германия) продемонстрировала собственную технологию автоматизированного управления автомобильным конвоем, состоящим из нескольких самосвалов.

В 2012 г. по заданию Минпромторга ФГУП НАМИ выполнил НИР по созданию интеллектуальных самоуправляемых беспилотных грузопассажирских автомобильных транспортных средств гражданского назначения.

Японский автоконцерн Toyota Motor Corp. планирует с середины этого десятилетия серийно выпускать автомобили, способные без помощи водителя менять скорость, поворачивать, тормозить и избегать препятствий.

ОАО КАМАЗ с партнерами Cognitive Technologies намерен составить в России конкуренцию Google и уже к 2017 г. вывести свой беспилотник на дороги Татарстана, а к 2020 г. – запустить массовую модель.

Инженеры и ученые из Оксфорда разрабатывают уникальный автономный электромобиль под названием Lutz Pathfinder.

В настоящее время автопроизводители уделяют огромное внимание удобству использования непосредственно самого транспортного средства. Например, водители электромобилей вскоре смогут использовать мобильное приложение для беспрепятственного выбора между немедленной и полной перезарядкой аккумуляторов, дешевой зарядкой поздно ночью или сбалансированной подачей электропитания под контролем системы. Тестовая версия программы, разработанная технологическим гигантом IBM и швейцарской компанией EKZ, нацелена на максимальное упрощение процедуры зарядки аккумуляторов [8].

Более того компания Volvo разрабатывает «самозаправляющиеся» автомобили, которым не нужно заезжать на автозаправочные станции. Когда указатель уровня топлива в баке подходит к красной отметке, автомобиль уведомляет об этом мобильного дозправщика, использующего одноразовые коды доступа к топливному баку. И все это происходит без участия водителя [9-13].

Не смотря на это, развитию и широкому использованию данных техноло-

гий препятствуют следующие проблемы: низкая надежность функционирования в режиме городских поездок (недостаточная оснащенность картографической информацией, сложности с ориентированием на многоуровневых развязках и взаимодействием с личными автомобилями пользователей); несоответствие транспортного законодательства и инфраструктуры уровню технологических разработок в данной сфере [14].

Одними из последних разработок интеллектуальных технологий и систем, используемых на автомобилях за рубежом, являются:

– использование спутниковой навигации (системы ГЛОНАСС) применяемой в управлении пассажирскими перевозками повышающей экономическую, социальную и экологическую эффективность при одновременном повышении безопасности движения автотранспорта в улично-дорожной сети города [2];

– интеллектуальная адаптация скорости (ISA), которая информирует водителя об ограничении скорости на дороге во время путешествий и автоматически снижает скорость автомобиля;

– автоматическая система прибытия аварийных служб к месту дорожно-транспортного происшествия;

– электронный контроль устойчивости при экстренном торможении, который функционирует автоматически без взаимодействия с водителем для повышения безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации [15];

– мобильное приложение для смартфонов, позволяющее распознавать и применять меры, когда водитель чувствует сонливость и отвлекается от дороги;

– система активной помощи при парковке Ford, которая использует задние радарные датчики для поиска достаточно большой площадки для параллельной парковки, после чего автоматически заводит на нее автомобиль;

– интеллектуальные фары BMW в сочетании с системой управления дальним светом, которые позволяют оптимизировать освещение дороги в зависимости от дорожной ситуации и времени суток;

– фары в синхронизации с камерой слежения за движением падающих частиц, способные повышать видимость на дороге во время проливного дождя или сильного снегопада за счет мерцания света между отдельными каплями дождя и хлопьями снега [16];

– система запоминания и накопления в базе данных предпочтений пассажиров, которая активирует соответствующие настройки мультимедийной системы и климат-контроля с тем, чтобы создать индивидуальную зону комфорта

для каждого пассажира;

- автоматический расчет оптимального маршрута навигационной системой с учетом истории предыдущих поездок;

- помощь на заправке – система предоставляет водителю информацию о заправочных станциях поблизости с учетом предпочтений владельца, сообщит, достаточно ли топлива перед долгим маршрутом за день до поездки;

- прогнозируемые телефонные звонки – система прогнозирует, кому вы хотели бы позвонить в конкретный момент времени;

- интеллектуальное оповещение – ориентируясь на изменения дорожной ситуации, система отправит сообщение, предупреждая об опоздании водителя, а также обеспечит его важной информацией, например, данными о задержках рейсов на пути в аэропорт;

- автоматический адаптивный круиз-контроль – система запоминает стиль вождения и после активации применяет соответствующие параметры ускорения и дистанции;

- система предотвращения боковых ударов в начале предупреждает, когда вы перестраиваетесь в другой ряд, затем если водитель не реагирует на предупреждение, то система включает тормоза на противоположной стороне и возвращает автомобиль на полосу;

- объединение автомобилей способных «общаться» друг с другом без участия водителей. Разработка называется The Safety Pilot и основана на уже хорошо знакомых технологиях – GPS и беспроводной связи WiFi. Принцип работы следующий: каждый автомобиль, оснащенный системой Vehicle-2-Vehicle и передавал данные о своём местоположении, направлении и скорости, а также получал такую же информацию от соседей по трассе. Далее компьютер моментально анализировал данные и принимал решение – либо сообщить об опасности водителю, либо – в случае экстренной ситуации – самому принять меры в виде, например, экстренного торможения [17].

- интеллектуальные системы, подсказывающие пользователю, как добраться из точки А в точку Б наиболее быстрым и удобным способом. Такие системы, как например финская MaaS, учитывает все способы передвижения – такси, общественный транспорт, каршеринг – и выявляет самый удобный и недорогой маршрут. Для развития модели децентрализованного каршеринга определяющим условием является взаимная интеграция технологий мобильной связи и ИТ-навигации. Так, цифровой ключ от автомобиля устанавливается в смартфон

вместе со специальным приложением, с помощью которого можно заранее заказывать транспортное средство или использовать его без предварительного бронирования, резервировать место на станции зарядки (в случае использования электромобиля). Удовлетворяя потребность населения в передвижении и минимизируя затраты на эксплуатацию машины, клиенты экономят до 70 % денежных средств.

Наряду с этим еще одной прогрессивной технологией является разработанная компанией BMW интеллектуальная сервис-система CBS, предоставляющая водителю оперативную информацию о состоянии узлов и систем автомобиля на основе непрерывного отслеживания уровня масла, степени износа агрегатов. Эта система анализирует текущие данные, проверяет время, километраж и предупреждает водителя об очередном сроке технического обслуживания. Таким образом, она позволяет заранее планировать прохождение технического обслуживания и избегать выполнения ненужных работ. Еще одним преимуществом приведенной технологии является то, что посредством BMW TeleServices данные, собранные интеллектуальной сервис-системой CBS, автоматически направляются в сервисный центр BMW, который эту информацию анализирует, обрабатывает, накапливает и на основании ее быстро принимает решение о необходимости проведения технических регламентных работ [18].

Не смотря на это, данные процедуры, проводимые этой сервис-системой в реальном времени, не являются исчерпывающими, так как сводятся к определению принадлежности контролируемого параметра допустимому или недопустимому диапазону значений. Эти процедуры направлены на выявление фактически имеющихся неисправностей автомобиля. Они не обеспечивают аналитическую и прогностическую обработку текущей информации о процессе функционирования автомобиля в целом и отдельных его узлов и агрегатов, не позволяют выбрать оптимальный режим эксплуатации автомобиля в различных природных и экстремальных условиях при выполнении транспортных работ, что повышает риск аварии в эксплуатации.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Перспективами дальнейших исследований в данной области является создание системы управления беспилотными электромобилями в условиях мегаполиса с применением всех существующих информационно-коммуникационных технологий. Содержание исследования заключается в создании системы передвижения, технического обслуживания и хранения электромобилей соче-

тающее в себе удобство пользования с отсутствием присущих традиционному автомобилю проблем. По сути это автоматизированная система такси, перемещающая пассажиров по городу. Пассажир подходит к станции, выбирает пункт назначения, подходящий пустой электромобиль останавливается, забирает пассажира и доставляет в место назначения быстро без остановок.

Сложность системы потребует значительного прорыва в компьютерных технологиях, мощной их сети. К тому же для поддержания высокого уровня безопасности потребуются наделить беспилотные электромобили интеллектом, снабдить высоким быстродействием, так как последствия малейшего сбоя системы могут быть катастрофическими.

Одним из ключевых моментов для создания работоспособной и эффективной системы будет создание надежной компьютерной поддержки для контроля всех электромобилей, координации работы элементов всей системы и тысяч движущихся беспилотных электромобилей. Для этого все электромобили в системе будут оборудованы датчиками, постоянно посылая информацию в центральный компьютер координационного диспетчерского центра и тем самым обеспечат необходимую детальную информативную картину транспортного потока.

Мощный центральный компьютер станет головным мозгом системы беспилотных электромобилей, который позволит поддерживать надежную связь с каждым отдельным электромобилем и принимать по нему оптимальные решения. В тоже время часть более простых функций управления электромобилем возьмет на себя его бортовая компьютерная система в режиме постоянного обмена информацией с головной компьютерной системой управления беспилотными электромобилями.

Центральный компьютер в системе будет знать карту мегаполиса и местоположение каждого электромобиля в реальном масштабе времени, направлять свободный электромобиль к пассажиру и прокладывать оптимальный маршрут с учетом загруженности зон и других особенностей транспортной системы мегаполиса [19].

Библиографический список

1 Титов, И. В. Грузовой автомобильный транспорт в России: состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] / И. В. Титов, И. И. Батищев // Журнал о науке, экономике, практике. Транспорт Российской Федерации. – 2011. – № 5 (36). –

Режим доступа: <http://www.rostransport.com/transport/archive/360>. – Загл. с экрана.

2 Пивоваров, А. Д. Организационно-экономические аспекты использования системы ГЛОНАСС в управлении автомобильным пассажирским транспортом [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 08.00.05 / А. Д. Пивоваров. – Москва, 2014. – 133 с.

3 Пугачев, И. Н. Инновационные подходы в решении проблем развития городского транспорта (на примере г. Хабаровска) [Электронный ресурс] / И. Н. Пугачев, Ю. И. Куликов, Г. Я. Маркелов // Грузовое и пассажирское хозяйство. Инновации на транспорте. – 2013. – № 11. – Режим доступа : <http://panor.ru/upload/iblock/67f/67f60512b4b9363f0b59ba43d9668045.pdf>. – Загл. с экрана.

4 Хегай, Ю. А. Проблемы и перспективы развития транспортной системы в России [Электронный ресурс] / Ю. А. Хегай // Теория и практика общественного развития. Международный научный журнал. – 2014. – № 4. – Режим доступа : http://www.teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2014/4/ekonomika. – Загл. с экрана.

5 Современные технологии интеллектуальных транспортных систем, как инструмент обеспечения безопасности транспортного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.intsyst.net/news/news_01/news_01.pdf – Загл. с. экрана.

6 Панамарева, О. Н. Интеллектуальные транспортные системы – инструмент повышения эффективности экономики России в целом [Электронный ресурс] / О. Н. Панамарева // Общество: политика, экономика, право, 2012. – № 2 – С. 96-103. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-transportnye-sistemy-instrument-povysheniya-effektivnosti-ekonomiki-rossii-v-tselom> – Загл. с. экрана.

7 Беспилотный автомобиль Google уничтожит автопром? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://timesnet.ru/auto/3998/> – Загл. с экрана.

8 Как интеллектуальные авто научат вас любить рутинные поездки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://facepla.net/the-news/eco-transportation-mnu/3196-cars-will-make-you-love-commuting.html> – Загл. с. экрана.

9 Проект «Беспилотный автомобиль» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://nami.ru/upload/investproject/Bespilotnik.pdf>. – Загл. с экрана.

10 КАМАЗу хочется быть немножко Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kommersant.ru/doc/2659555>. – Загл. с. экрана.

11 В Великобритании разрабатывается беспилотный электромобиль для такси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://24tv.ua/news/showNews.do?v_velikobritanii_razrabatyvaetsja_bespilotnyj_jelektromobil_dlja_taksi&objectId=544726&

lang=ru. – Загл. с. экрана.

12 СМИ: Volvo разрабатывает «самоуправляющийся автомобиль» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hi-news.ru/technology/smi-volvo-razrabatyvaet-samozapravlyayushhijsya-avtomobil.html> – Загл. с. экрана.

13 Lei ZHOU The Rise of Safety Innovations in Intelligent Mobility [Electronic resource] / Lei ZHOU, Jeffrey W. Watts, Takuma Nakamoto // Deloitte Review. – issue 12. – 2013. – С. 145-159. Access : <http://dupress.com/articles/the-rise-of-safety-innovations-in-intelligent-mobility> – Caps. p. screen.

14 Транспортные средства и системы. Машины в мегаполисе: Каршеринг с децентрализованной инфраструктурой; информационные системы для планирования городских поездок; беспилотные автомобили [Электронный ресурс] // Глобальные технологические тренды. – 2014. – Трендлеттер № 3. – Режим доступа : http://www.hse.ru/data/2014/12/23/1104058102/Trendletter%233_final.pdf – Загл. с. экрана.

15 Technology and innovation [Electronic resource]. – Access : <http://www.smmmt.co.uk/industry-topics/technology-innovation/#responsiveTabs1> – Caps. p. screen.

16 10 Наиболее перспективных новых автомобильных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zap-online.ru/info/avtonovosti/10-naibolee-perspektivnyh-novyh-avtomobilnyh-tehnologiy-2013-goda> – Загл. с. экрана.

17 Никонов, О. Я. Социализация автомобиля на основе современных информационно-коммуникационных технологий [Электронный ресурс] / О. Я. Никонов, В. Ю. Улько, А. И. Середина, В. А. Стрельникова // Механіка та машинобудування. Управління в технічних системах, 2012. – № 1 – С. 113-118. – Режим доступа : http://www.kpi.kharkov.ua/archive/mekhmash/2012_1/14Nikon.-pdf – Загл. с. экрана.

18 Сосредоточьтесь на главном – вождении. Интеллектуальная система сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bmw.ru/ru/ru/owners/-service/service_from_bmw/cbs.html. – Загл. с. экрана.

19 Транспортная сеть из 100 «беспилотных» электромобилей в Лондоне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.facepla.net/the-news/eco-transportation-mnu/4117-hands-free-cars.html> – Загл. с. экрана.