

УДК 621.398:004

Соколов Виктор Геннадиевич, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, praktikatt@yandex.ru

АВТОМОБИЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ

Аннотация. В статье рассматриваются современное состояние и перспективы применения систем телематики на автотранспорте в целях удаленного контроля параметров движения автомобиля, его технического состояния, параметров транспортируемых грузов, состояния водителя автомобиля. Систематизированы основные направления развития систем телематики на основе существующих беспроводных каналов связи для совершенствования автотранспортных технологий.

Ключевые слова: системы телематики на автотранспорте, удаленный контроль параметров движения автомобиля, удаленный контроль технического состояния автомобиля, удаленный контроль состояния водителя автомобиля.

Sokolov Victor G., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, praktikatt@yandex.ru

THE CAR IN THE MODERN INFORMATION ENVIRONMENT

Abstract. The article discusses the current state and prospects of vehicles telematics systems application in order to remote control the car movement parameters, its technical condition, the parameters of transported goods, the car driver condition. The existing and possible main directions of the car transportation technology improvements are grouped on the existing telematics channels base.

Key words: telematics system for vehicles, remote control of the car movement parameters, remote control of the car technical condition, the remote control of the car driver condition.

В настоящее время действия водителя по управлению автомобилем контролируются фрагментарно как во времени, так и в маршрутном пространстве. Автомобиль рассматривается как составной элемент коллективного транспортного потока, но его атрибутом остается реальная *автономность*, которая может рассматриваться как *бесконтрольность*, т.е. отсутствие непрерывного объективного надзора за объектом

повышенной опасности. С потребительской точки зрения этот атрибут, по-видимому, обладает определенной привлекательностью и в какой-то мере может влиять на формирование спроса.

Совершенствование стационарных и передвижных устройств удаленной видеофиксации параметров движения автомобилей заметно снижает возможности бесконтрольного движения на многих участках пути, но общая протяженность таких участков в целом невелика.

Кардинальное улучшение в организации непрерывной фиксации параметров движения автотранспорта достигается на основе современных средств телекоммуникации, функционирующих в среде беспроводных технологий с использованием передачи сигналов по радиоканалам. Сейчас сотовый телефон является практически обязательным аксессуаром для большинства граждан и очень высока вероятность того, что в конкретном движущемся автомобиле имеется такой аппарат. Современное состояние сотовых сетей при наличии соответствующих законодательных и административных оснований позволяет с высокой вероятностью и достоверностью фиксировать местоположение движущегося автомобиля и определять некоторые режимы его движения. Для этих целей могут использоваться и другие технологии, например *Wi-Fi* и *Bluetooth*.

Массовое внедрение бортового навигационного оборудования с возможностью вариативного применения навигационных систем (*GPS*, *GLONASS*, *GALILEO*), а также растущая территориальная доступность высокоскоростных широкополосных каналов коммуникации, последовательно формируют *новые качества транспортных технологий*, связанные с организацией перманентной удаленной идентификации действий водителя и параметров движения автомобиля. Все большее практическое применение находят системы удаленного воздействия непосредственно на бортовые системы автомобиля. Автономность автомобиля уходит в прошлое, а его будущее не рассматривается вне систем

транспортной телематики. *Автомобиль* становится элементом *информационной сети*, и каждый запуск его двигателя будет сопряжен с *авторизацией* в общественных или специализированных информационных сетях, без которой будет невозможна его нормальная эксплуатация.

Задачи в автотранспортном комплексе, которые в настоящий момент в той или иной степени решены или могут быть решены в ближайшее время на основе существующих беспроводных технологий, в целом можно сгруппировать по направлениям, представленным на рис. 1.

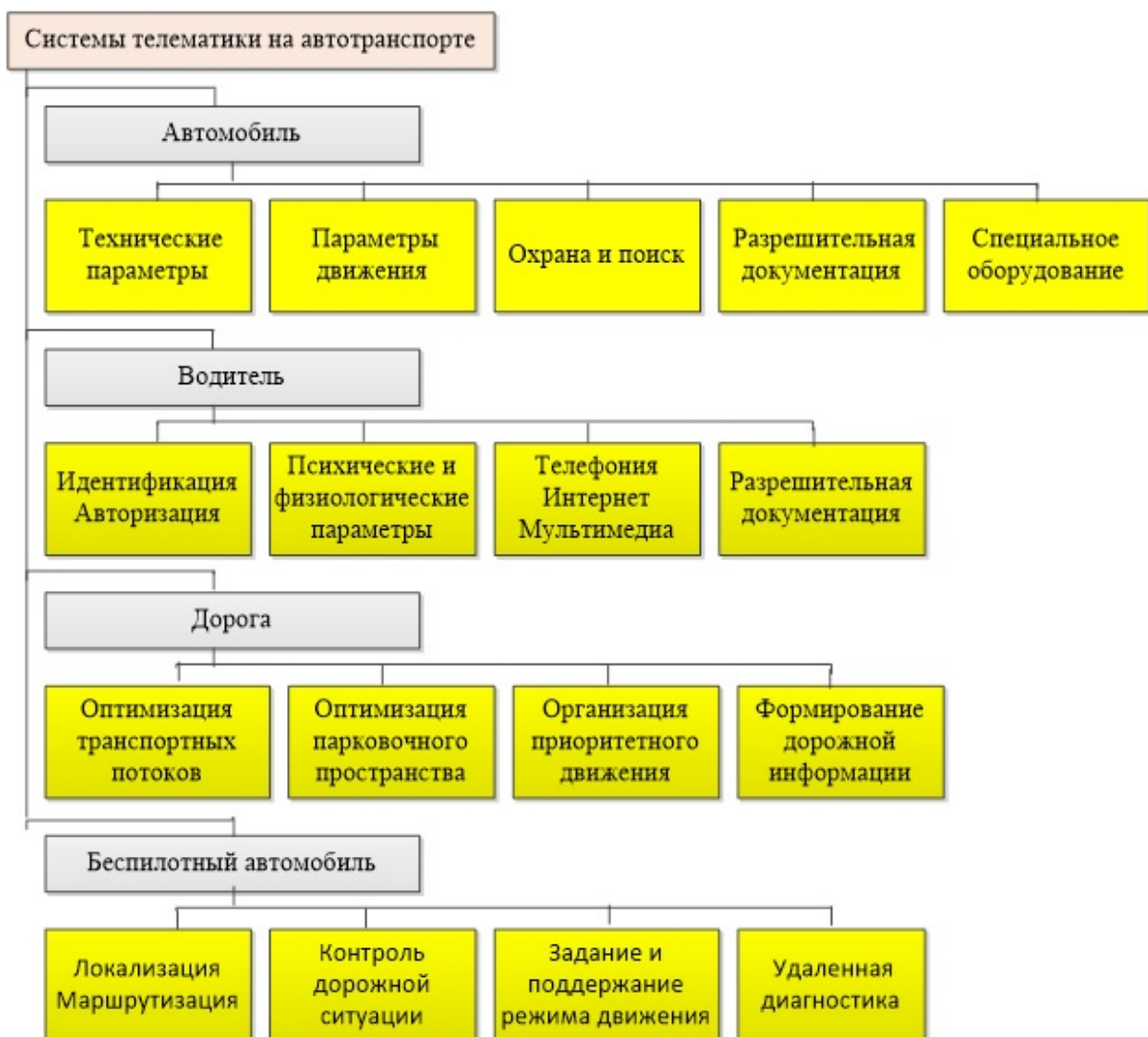


Рис. 1. Направления развития систем телематики на автотранспорте

Удаленная фиксация и последующая программная обработка текущих значений *технических параметров* автомобиля (рис. 2) касается данных от бортовых датчиков, например температуры охлаждающей жидкости, давления масла, напряжения бортовой электросети, расхода и остатка топлива, одометра и пр. При этом передача данных на удаленный пост сбора и обработки данных осуществляется либо непрерывно, либо с заранее заданной периодичностью, обусловленной динамикой изменения параметров, мгновенной доступностью требуемого канала передачи данных, предполагаемым алгоритмом накопления и обработки этих данных.



Рис. 2. Цели удаленной фиксации технических параметров автомобиля

На основе представленной статистики сходных массивов данных для однотипных автомобилей можно в каждом конкретном случае осуществлять *высокоточную текущую диагностику*. Также можно выявлять *неочевидные тенденции* в поведении различных агрегатов, строить *прогностические модели* для оптимизации текущего технического обслуживания, своевременно *информировать водителя* о необходимости выполнения тех или иных действий. Главное преимущество удаленной обработки данных о техническом состоянии автомобиля заключается в том, что могут быть использованы сложные алгоритмы, требующие мощного программного обеспечения, использование которого на отдельном автомобиле проблематично, заметно увеличивая его

стоимость. Кроме того, эти алгоритмы и программы могут постоянно модернизироваться без какого-либо вмешательства в бортовые системы.

Удаленный контроль параметров движения может осуществляться как в целях текущей специализированной диспетчеризации (пассажиры, грузы, маршруты), так и в целях объективного и непрерывного надзора за соблюдением водителем автомобиля правил дорожного движения (рис. 3):



Рис. 3. Цели удаленного контроля движения автомобиля

сводятся к минимуму интервалы бесконтрольного движения автомобилей, уменьшаются возможности для злоупотреблений, возрастает ответственность водителей, повышается безопасность движения.

Для реализации функционально более полного и объективного удаленного контроля соблюдения ПДД каждый автомобиль должен оснащаться бортовыми устройствами, в состав которых, помимо штатного набора датчиков, оборудования передачи данных и навигации, должны входить датчики продольных и поперечных ускорений, угла поворота рулевого колеса, устройства видеофиксации, блоки накопления и первичной обработки данных. Обязательной должна быть функция защиты от попыток несанкционированного внедрения в подобные бортовые устройства.

Удаленный контроль параметров движения позволит повысить надежность в идентификации некоторых нарушений, например типа «опасного вождения», и внести дополнительную объективность в принятии решений органами ГИБДД, страховыми компаниями и пр.

Системы *удаленной охраны и поиска* похищенных автомобилей в настоящее время получили столь широкое развитие, что постепенно приобретают характер штатного оборудования автомобилей. Статистика эксплуатации таких систем, имеющаяся в распоряжении страховых компаний, однозначно указывает на высокую эффективность такого типа защиты автомобилей.

Удаленный контроль наличия и актуальности *разрешительной документации* для каждого конкретного автомобиля является одной из задач, комплексное решение которой поможет повысить безопасность движения. Наличие и корректность регистрационных признаков автомобиля, страхового полиса, периодического технического осмотра, существующих ограничений на передвижение данного автомобиля и некоторые другие параметры могут удаленно контролироваться без помех для движения. Вмешательство служб инспекции движения может быть необходимым только при удаленном выявлении каких-то несоответствий в разрешительной документации.

Большое количество автотранспортных средств оснащено так называемым навесным или специализированным оборудованием, как например, погрузочно-разгрузочное, электрогенерирующее, медицинское, рефрижераторное и т.д. *Удаленный контроль* режимов эксплуатации *специализированного оборудования* может представлять значительный интерес для преодоления конфликта интересов собственников и пользователей этого оборудования, находящихся в лизинговых, арендных или контрактных отношениях.

Водитель как объект для применения систем телематики в первую очередь должен рассматриваться с позиций обеспечения безопасности

движения. И в этой связи развиваются системы удаленной авторизации на базе бортовых или удаленных устройств идентификации водителя.

Особое значение приобретают бортовые устройства и беспроводные системы удаленного контроля психофизиологического состояния водителей на базе бортовых комплексов идентификации алкогольного опьянения, чрезмерного утомления водителя или полной потери управления автомобилем в связи с засыпанием, обмороком, острым приступом заболевания, смертью водителя во время движения (рис. 4).



Рис. 4. Психофизические характеристики водителя автомобиля

Постепенно формируются алгоритмы идентификации наркотического опьянения. В основу таких алгоритмов положен многопараметрический анализ признаков, каждый из которых косвенно указывает на возможность наркотического опьянения, но к окончательному выводу приводит только комплексная оценка группы признаков.

Психофизиологические характеристики водителя оцениваются в режиме реального времени и реакцией на негативное заключение. В зависимости от конкретной ситуации возможно воспрепятствование дальнейшему движению автомобиля, либо только информирование о полученном заключении удаленной авторизованной административной структуры с целью принятия решения о проведении дополнительных мер проверки. В любом случае на борту эти системы должны быть построены

в фоновом режиме, чтобы свести к минимуму необходимость выполнения водителем каких-то дополнительных действий. То есть, при отсутствии достаточных оснований внимание водителя не должно акцентироваться на функционировании этих систем.

Бортовая *телефония, интернет, мультимедийные устройства* призваны обеспечить комфортабельное и информационно насыщенное передвижение людей в автомобиле. Внутреннее пространство автомобиля часто используется как офис. Конечно, это позволяет более рационально использовать время в пути, уплотнять график текущих дел, но отвлечение водителя от основной функции по управлению автомобилем оказывает статистически подтверждаемое отрицательное воздействие на безопасность движения. В этой связи в настоящее время формируются новые концепции организации доступа к бортовым средствам коммуникации или мультимедиа с тем, чтобы минимизировать негативные факторы. С технической стороны – это современные интерфейсы с технологиями доступа типа «*hand-free*», тактильными органами управления, позволяющими определить нужный переключатель «*на ощупь*», голосовым управлением, темными экранами, проекциями на лобовом стекле и пр. С административной стороны – это определение и обоснование *границных условий доступа* к бортовым устройствам коммуникации или мультимедиа, например отказ в доступе к каким-то функциям во время движения и организация контроля следования этим условиям на основе каналов телематики.

Удаленный контроль разрешительной документации на управление автомобилем касается идентификации водителя, наличия удостоверения на право управления транспортным средством соответствующей категории, имеющихся ограничений на скорость движения, транспортировки прицепных звеньев, буксировки транспортных средств, неоплаченных штрафов, использования корректирующих зрение очков и

пр. Эта функция систем телематики также напрямую направлена на повышение безопасности движения и может эффективно способствовать получению позитивного результата.

Огромный комплекс задач, решаемых на основе систем телематики, относится к *организации дорожного движения*. Прежде всего, это оптимизация автотранспортных потоков соответственно оценке текущей дорожной ситуации путем удаленного воздействия на различные ограничительные средства, такие как управляемые дорожные знаки, мобильные разграничители полос движения, придорожные и бортовые информационные устройства и др.

При остром дефиците *парковочного пространства* в условиях крупных населенных пунктов непрерывно возрастает число организованных паркингов. Удаленное информирование водителей о размещении таких паркингов, наличии свободных мест, условиях хранения автомобилей, маршрутах подъезда, возможностях предварительного резервирования также представляет собой перспективный сервис, развивающийся в рамках реализации удаленного доступа.

Автомобили, обладающие правом *приоритетного проезда*, могут оснащаться системами принудительной организации так называемой «зеленой волны». На сформированном маршруте к точке следования выделяются участки возможной кратковременной организации выделенной полосы, включая перекрестки. Такая полоса может создаваться с помощью временной активизации специализированных светофоров, дорожных указателей и знаков, бортовых устройств, информирующих водителей о необходимости покинуть данную полосу. Активизация выполняется по мере приближения «приоритетного» автомобиля к данному участку и отменяется сразу после его проезда. Управление активизацией осуществляется по каналам телематики на основе конкретного запроса на организацию приоритетного проезда,

локализации «приоритетного» автомобиля, уровня его приоритета, реальной ситуации на маршруте следования.

Удаленный доступ к устройствам *формирования дорожной информации* позволяет использовать эти устройства наиболее эффективным способом. При этом для формирования текущей дорожной информации могут аккумулироваться данные, получаемые по каналам телематики в режиме реального времени.

При общем улучшении инфраструктуры дорожного движения, повышении административного давления, лучшей «интеллектуальной» оснащенности автомобилей самым слабым звеном в автотранспортной цепи остается водитель. Именно неправильные действия водителей являются главной причиной сохранения абсолютно неприемлемого числа жертв и пострадавших в результате ДТП. Уменьшение отрицательного влияния этого звена в определенной мере достигается снижением функциональной нагрузки на водителя путем внедрения автоматических коробок передач, антиблокировочных систем торможения, систем курсовой устойчивости и пр. Другой путь – это постепенный переход на *беспилотное управление* автомобилем. Определение собственного местоположения, прокладка оптимального маршрута в заданную точку и следование по этому маршруту с соблюдением всех правил ПДД и дорожных ограничений – все эти функции при беспилотном управлении реализуются с помощью каналов телематики. Попутные и встречные автомобили, а также прочие препятствия на пути контролируются с помощью бортовых электромагнитных и акустических радарных систем, а также бортовых систем распознавания образов. Текущие технические параметры периодически отсылаются на удаленный диагностический сервер. Возможные временные затухания сигналов в радиоканалах компенсируются особыми алгоритмами управления автомобилем в зонах отсутствия радиосигналов или приводят к полной остановке автомобиля до момента получения устойчивого радиосигнала.

Тотальное беспилотное управление может абсолютно поменять дорожное оснащение: освещение, знаки, разграничители и пр. могут уйти в прошлое. При этом бортовые системы беспилотного автомобиля обязательно должны допускать удаленное авторизованное вмешательство в его управление.

Заключение

Стремительное и многообразное внедрение в различные сферы автотранспортного комплекса систем телематики, построенных на базе беспроводных каналов коммуникации, свидетельствует о высочайшей потребительской востребованности таких систем. Возможности, предоставляемые современными каналами телематики для удаленной фиксации технических параметров автомобилей, режимов их движения, психофизических характеристик водителей, инфраструктурных параметров дорожной сети, а также удаленного воздействия на органы управления автомобиля, позволяют реализовать совершенно новые качества в системе «автомобиль – водитель – инфраструктура». Автомобиль в этой системе полностью утрачивает автономность и становится элементом информационной сети, без обязательной авторизации в которой будет невозможна его нормальная эксплуатация.

Список литературы

1. Отраслевые требования к проектированию и внедрению систем телематики на автомобильном транспорте: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил, И.В. Конин. – М.: МАДИ, 2016. – 100 с.
2. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. – 120 с.
3. Власов, В.М. Информационные системы на автомобильном транспорте: учебник / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: Академия, 2014. – 256 с.

4. Ефименко, Д.Б. Построение информационных систем на автомобильном транспорте: учеб. пособие / Д.Б. Ефименко, А.А. Кудрявцев. – М.: МАДИ, 2014. – 104 с.

5. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: МАДИ, 2013. – 80 с.

References

1. Vlasov V.M., Efimenko V.M., Bogumil V.N., Konin I.V. *Otraslevie trebovania k proektirovaniu I vnedreniu system telematiki na avtomobilnom transporte* (Industrial requirements for the design and implementation of the road transport telematics systems), Moscow, MADI, 2016, 100 p.

2. Zhankaziev S.V. *Intellektualnie transportnie sistemy* (Intelligent transport systems), Moscow, MADI, 2016, 120 p.

3. Vlasov V.M., Efimenko V.M., Bogumil V.N. *Informationnie sistemy na avtomobilnom transporte* (Information system for road transport), Moscow, Academy, 2014, 256 p.

4. Efimenko D.B., Kudryavtsev A.A. *Postroenie informatsionih sistem na avtomobilnom transporte* (Building of the road transport information systems), Moscow, MADI, 2014, 104 p.

5. Vlasov V.M., Efimenko V.M., Bogumil V.N. *Transportnaya telematika v dorojnoy otrasli* (Transport telematics in the road sector), Moscow, MADI, 2013, 80 p.