

УДК 629.113

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В.М. Приходько, чл.-корр. РАН, д.т.н. / С.М. Мороз, д.п.н. / А.Н. Ременцов
МАДИ

Из одного проекта в другой кочует один и тот же скромный набор функций интеллектуальной автотранспортной системы, заимствованный из других областей техники. Этот набор не даст ни транспортной безопасности, ни решения других проблем автомобильного транспорта. Предлагается новый подход к обоснованию функций интеллектуальной автотранспортной системы.

Ряд фундаментальных проблем автотранспорта не находит решения апробированными средствами. Информатизация автотранспорта дает новые возможности для поиска их решения.

В последние годы из оборонной сферы на транспорт выводятся новейшие информационные технологии, на основе которых разрабатываются проекты интеллектуальной транспортной системы (ИТС). В соединении с компьютерными технологиями и интернетом они реализуют информационные технологии глобального (GPS) и локального (Wi-Fi) позиционирования, радиочастотной идентификации (РЧИ) или видеоидентификации, мобильной (GSM и GPRS) связи. К ИТС стали относить и автономные бортовые микропроцессорные системы автоматического контроля и управления автомобилем — традиционные объекты автоэлектроники.

Для автомобильного транспорта выдвигаются все новые проекты ИТС, претендующие на глобальность в масштабах России. Эти проекты в разных сочетаниях предусматривают выборки функций ИТС для колесных транспортных средств (КТС) из сформировавшегося весьма скромного перечня немногочисленных известных предложений:

- подача сигнала тревоги при нападениях;
- подача сигнала SOS при ДТП;
- информирование о местоположении КТС;

- контроль состояние груза или кузова;
- видеоконтроль работы водителя и перевозки пассажиров;
- регистрация нарушений ПДД;
- регулирование дорожного движения;
- сбор платежей на платных дорогах и стоянках;
- сбор, обобщение и передача водителям метеоданных;
- информирование водителей через бортовые устройства и динамические табло;
- обмен данными между КТС в транспортных потоках.

Вопреки системному подходу функции ИТС формируют без увязки с решениями проблем автотранспорта путем прямолинейного переноса на него уже апробированного опыта, в том числе — технологии спутникового диспетчерского слежения за подвижными объектами. Этот набор функций не даст ни предотвращения преступлений с использованием автотранспорта, ни решения других проблем автомобильного транспорта, а лишь частично смягчит их последствия и условия расследования. Для собственников КТС он не обещает самоокупаемости системы. Таким образом, предложения разработчиков-связистов налицо, а квалифицированный спрос автотранспорта не сформирован.

Энергично продвигаются и совсем уж не самые полезные для автотранспорта предложения: создание новых рабочих мест у операторов перевозочной деятельности (системного администратора, диспетчера навигационной системы и т.п.); «удаленного диагностирования» по спутниковым каналам.

Известные проекты не содержат обоснования функций ИТС в увязке с проблемами автотранспорта. Показательно и отсутствие в проектах прогнозируемого эталона развития ИТС, способного служить его целью на промежуточных этапах. Без таких обоснований нельзя рационально формировать ИТС.

Более продуктивно и методологически корректно было бы обосновывать функции ИТС исходя из потребностей автотранспорта, потребностей в информационном обеспечении решения его проблем и анализа возможностей ИТС для этих решений. Первостепенной задачей научного обоснования функций ИТС должно быть изыскание таких решений этих проблем, где доля информационного обеспечения будет решающей при минимуме затрат по остальным составляющим этих решений.

Автомобильный транспорт создает острейшие проблемы для общества (рис. 1).

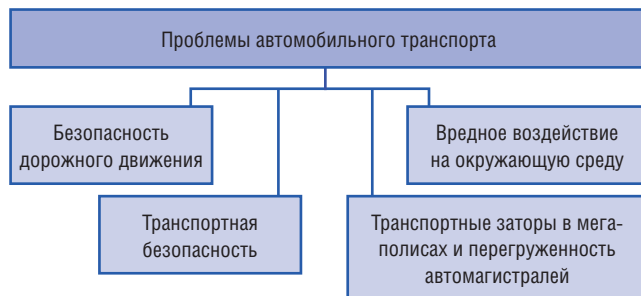
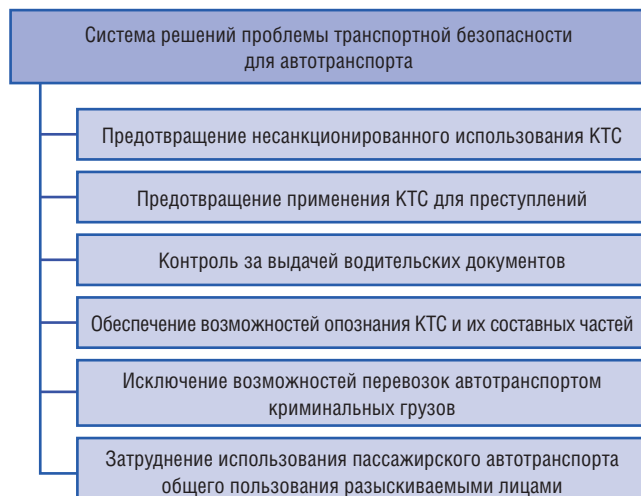


Рисунок 1. Острейшие проблемы, создаваемые автомобильным транспортом

Применение ИТС будет продуктивно только для таких составляющих этих проблем и таких вариантов решений, для которых существенна информатизация автомобилей и автомобильного транспорта в целом. Для обоснования функций ИТС каждую из проблем разделим на составляющие с тем, чтобы определить минимальный перечень требуемых решений и проблемные объекты. Для примера применим методологию иерархического построения дерева целей к построению «дерева решений» проблемы транспортной безопасности. Для наглядности подпроблемы, требующие решения, сформулируем сразу в виде системы подцелей (задач), обеспечивающих решение исходной проблемы (рис. 2).



Для перехода к функциям ИТС необходимо по каждой задаче определить проблемный(е) объект(ы). Именно по таким проблемным объектам потребуется информация и именно для них применение ИТС будет наиболее результативным. Обязательным (хотя не единственным) компонентом исключения угрозы служит информатизация проблемных объектов. Применительно к транспортной безопасности проблемными объектами будут, в частности следующие (рис. 3).

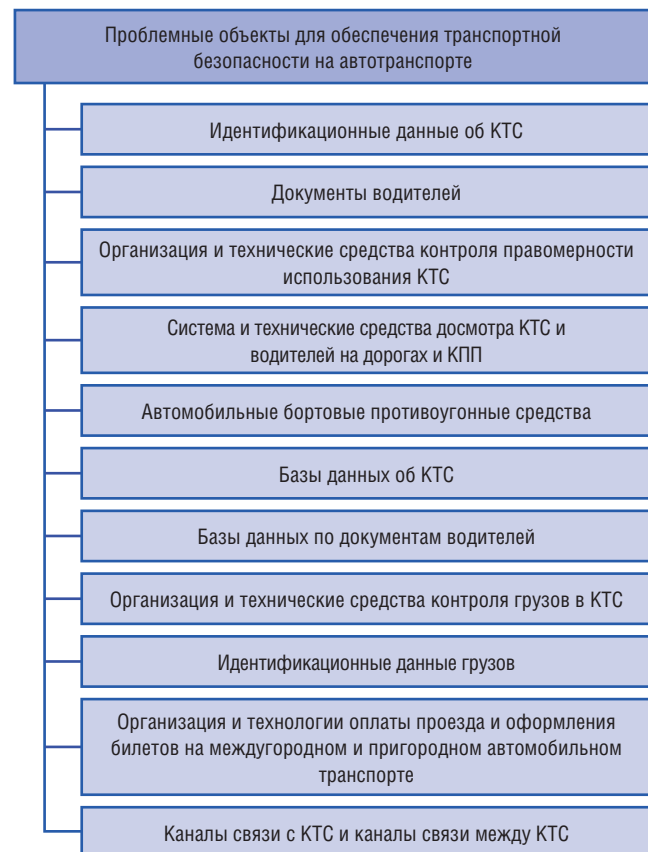


Рисунок 3. Проблемные объекты для обеспечения транспортной безопасности на автомобильном транспорте

Ввиду многоплановости проблемы и вовлеченности в нее разнородных объектов, предлагаемое дробление «привязано» не к вариантам мыслимых решений проблемы, а к проблемным объектам — источникам угроз. Система этих объектов реально существует, для каждой проблемы уже достаточно известна и в своем описании не допускает альтернатив. С такими объектами связана любая из составляющих и любой вариант решения каждой из выделенных подпроблем.

Рисунок 2. Предлагаемая система решений проблемы транспортной безопасности для автотранспорта

Таблица 1

Функция ИТС по информационному обеспечению транспортной безопасности	Информационные технологии	Источник данных для реализации функции
1. Возможности «электронной» идентификации каждого КТС	РЧИ. Видеонаблюдение. Wi-Fi связь	Пассивные и активные радиочастотные и Wi-Fi метки на КТС
2. Возможности «электронной» идентификации документов водителей и документов на КТС	Пластиковые карты. Мобильная связь. РЧИ	Персонализация и считывание данных пластиковых карт
3. Создание общероссийских баз данных документов водителей и документов на КТС	Компьютерные и микропроцессорные технологии	Данные пластиковых карт по территориальным подразделениям учета КТС
4. Оснащение стационарных и подвижных постов ДПС и КПП, охраняемых объектов средствами дистанционного контроля правомерности использования транспортных средств	РЧИ. Видеонаблюдение. Wi-Fi связь	Дистанционное считывание сигналов радиочастотных и Wi-Fi меток на КТС. Данные видеонаблюдения. Базы данных
5. Оснащение транспортных средств противогонными системами с функцией идентификации документов водителя	Дистанционные датчики. Мобильная связь. Спутниковая связь и позиционирование	Регистрация и обработка, хранение и защита данных. Глобальное позиционирование
6. Оснащение транспортных средств системами контроля доступа к грузу	Дистанционные датчики. Косвенные измерения. Видеонаблюдение. Мобильная связь. Спутниковая связь	Автоматическая дистанционная идентификация водителя
7. Оснащение тары (упаковки) особых грузов средствами их электронной идентификации	Пластиковые карты. РЧИ	Пассивные и активные радиочастотные и Wi-Fi метки
8. Оборудование транспортных средств системами регистрации документов пассажиров на международных и пригородных автобусных перевозках	Мобильная связь (GSM). Спутниковая связь	Данные пластиковых карт
9. Оборудование транспортных средств устройствами связи	Мобильная связь. Спутниковая связь	Мобильная и спутниковая связь для речевого обмена
10. Оборудование транспортных средств устройствами электронного вызова помощи (тревожной кнопкой сигнала SOS)	Мобильная связь. Спутниковая связь	Служебные каналы мобильной и спутниковой связи

Применение ИТС будет продуктивно только для таких объектов и составляющих проблемы транспортной безопасности, по которым существенно развитие информационного обеспечения. Источниками информационного обеспечения может быть позиционирование и идентификация транспортных средств, допуск к ним водителей, регулирование дорожного движения, информационный обмен с удаленными объектами и контроль этих объектов (табл. 1).

Реализация каждого из приведенных предложений снизит или исключит угрозу со стороны конкретных проблемных объектов. Каждое из них дает решение одной или более задач, а совокупность решений по задачам — радикальное повышение транспортной безопасности на автомобильном транспорте.

Одно КТС не реально оборудовать несколькими ИТС. Автотранспортная ИТС по своему назначению и технологической структуре должна быть комплексной, как средство решения наиболее острых проблем. Поэтому аналогичное дробление следует выполнить и по остальным приведенным проблемам. Так будет сформирована номенклатура наиболее актуальных целей информатизации авто-

транспорта, на которые и следует ориентировать функции ИТС. Их формирование должно обеспечивать наиболее полное достижение каждой из подцелей по всем проблемным объектам.

Предпочтительнее такие решения, которые обеспечивают совместные решения нескольких задач. Это достигается сочетанием новых элементов информационных технологий контроля, позиционирования, идентификации; приема, передачи и обработки данных. Таких элементов не много, но для реализации требуемых функций предлагается применять их в комплексе к каждому из проблемных объектов, в том числе, и радикальными предложениями на уровне изобретения (табл. 1).

Например, для обеспечения транспортной безопасности разработка МАДИ предлагает дистанционно идентифицировать документы водителя и КТС при проезде, а по их соответствию — оценивать правомерность использования КТС [3]. Это позволит выявлять угнанные КТС и разыскиваемые лица, скрывшиеся с места происшествия; не прошедшие технический осмотр КТС, управляемые водителями без водительских прав или не имеющими права эксплуатировать КТС.

Каждую из функций предлагается формировать перебором сочетаний указанных элементов применительно к возможно большему числу выявленных предшествующим анализом проблемных объектов до получения максимального соответствия результата выполнения функции преследуемой цели ИТС.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СИНТЕЗУ ИТС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

До настоящего времени каждую функцию в проектах ИТС строили посредством «моноприменения» одного из указанных высокотехнологичных элементов (позиционирования, идентификации, связи и др.) к одному избранному ключевому, по мнению разработчиков, объекту автотранспорта по прямолинейным аналогиям с прежними применениями в оборонной сфере. Это равносильно навязыванию автотранспорту прежних применений указанных элементов. Но реальные потребности автотранспорта диктуются необходимостью решения его специфических проблем. Поэтому по каждой функции ИТС приходится искать уникальное инновационное решение с использованием всего арсенала новых высокотехнологичных элементов для проблемных объектов. Это задача разработчиков-автомобилистов.

Отличием предлагаемого алгоритма формирования функций ИТС служит задействование нескольких высокотехнологичных элементов в каждом решении по каждой функции ИТС. Вместо перенесения на автотранспорт готовых, ранее апробированных технических решений (это на практике уже реализуется, но эффект оказался не так велик), предлагается синтез комбинаций новых и известных элементов для достижения предварительно обоснованных целей и подцелей. Разработанная номенклатура функций ИТС послужит основой технических заданий на разработку структуры и технических средств ИТС специалистами в области информатики и телематики.

Как правило, функции ИТС и их составляющие могут быть реализованы разными информационными технологиями (см. табл. 1). Для их выбора ключевое значение имеет применение наиболее рациональной технологии получения исходных данных для реализации соответствующей функции ИТС.

Обратимся к обоснованию функций ИТС, не связанных с позиционированием автомобиля и поддержанием связи. Эти функции замыкаются на периодическую передачу данных в локальные сети автосервисов, автопредприятий и водителю. Такие функции реализуются посредством контроля водителя и автомобиля бортовыми средствами. Они призваны

решать проблемы, крайне актуальные для автомобильного транспорта и его конкурентоспособности. Это, прежде всего, проблемы аварийности по вине водителей, затраты на поддержание работоспособности и топливопотребление автомобильного парка.

Эти проблемы второго ряда детализируем по аналогии с процедурой, показанной на примере транспортной безопасности. В каждой из проблем выделим составляющие, обусловленные недостаточной информатизацией автомобильного транспорта (рис. 4).



Рисунок 4. Проблемы современного автомобильного транспорта, обусловленные недостаточной эффективностью контроля

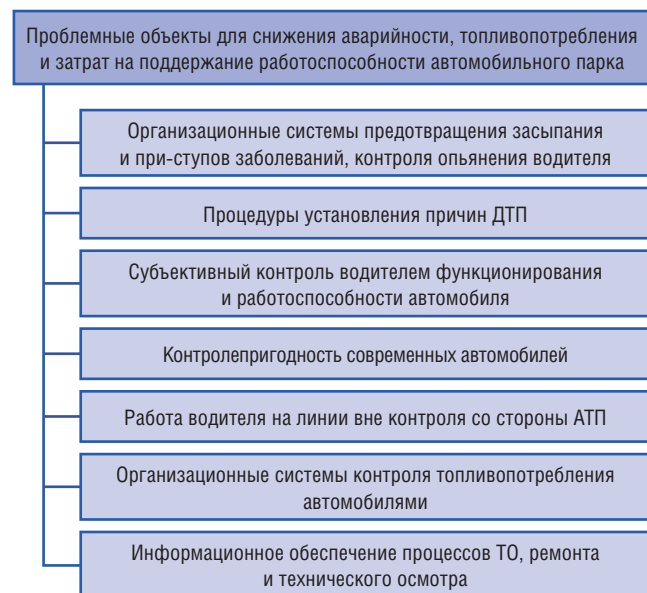


Рисунок 5. Проблемные объекты

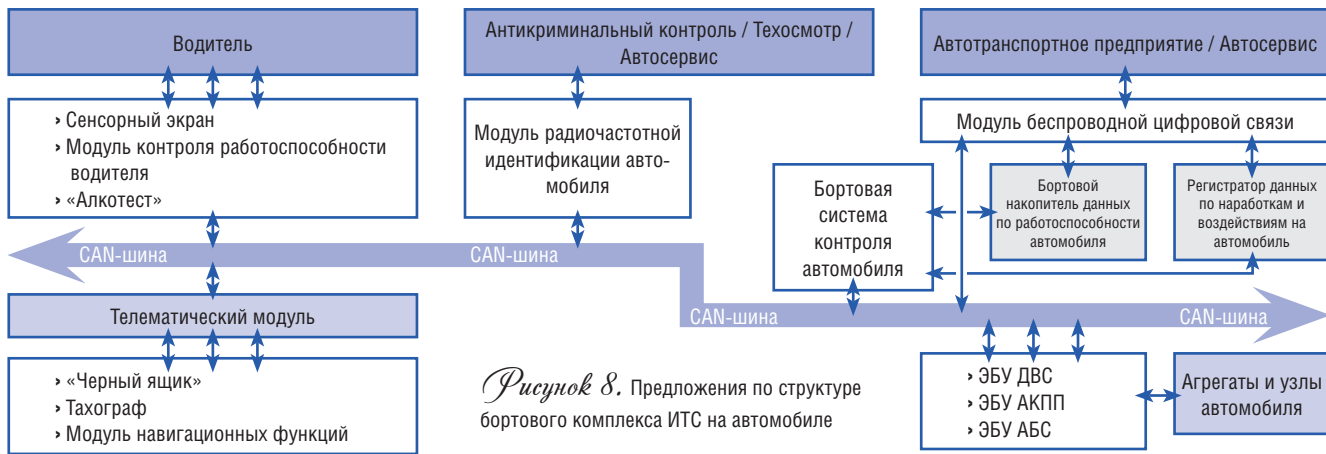


Рисунок 8. Предложения по структуре бортового комплекса ИТС на автомобиле

Каждую из выявленных подпроблем, по аналогии с уже приведенной процедурой, можно сформулировать в виде подцели частного решения соответствующей подпроблемы. В рамках полученной системы совместных решений определяются проблемные объекты для снижения аварийности, топливопотребления и затрат на поддержание работоспособности автомобильного парка (рис. 5).

Информатизацию именно этих объектов обеспечит развитие «автономного» контроля бортовыми средствами, не замкнутого на поддержание связи на автомобильном транспорте и глобальное позиционирование автомобиля.

Объекты и цели компьютеризации такого «бортового» «автономного» контроля, в отличие от «телематического» контроля и управления, определяются возможностями периодического использования результатов непосредственно на автомобиле, в автосервисе, при техосмотре или при возвращении на автопредприятие (рис. 6).

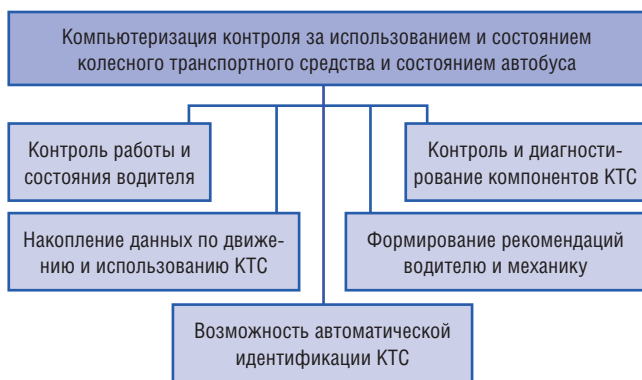


Рисунок 6. Объекты и цели компьютеризации контроля на борту колесного транспортного средства

Третьим компонентом развития информатизации автомобильного транспорта следует признать телематическую идентификацию автомобилей. Функции телематической идентификации и сферы ее применения на автомобильном транспорте выходят далеко

за пределы широко разрекламированной утилитарной противоугонной функции розыска угнанных автомобилей (рис. 7).

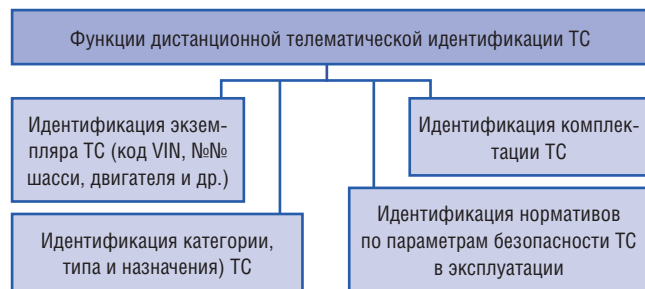


Рисунок 7. Функции телематической идентификации ТС

Предпосылки и дополнительные возможности для расширения использования идентификации на автомобильном транспорте создает принятый руководством страны курс на замену бумажных документов электронными картами.

В структуре бортового комплекса ИТС на автомобиле считаем необходимым предусмотреть не только телематический модуль спутниковой навигации и связи, но и замкнутые на производственные информационные системы и водителя бортовую систему контроля с накоплением данных и средства автоматической радиочастотной идентификации (рис. 8).

Разработанная процедура обоснования комплекса функций ИТС может служить методическим инструментом обоснования технических заданий на разработку системы и в конечном итоге — достижения целей транспортной безопасности на российском автотранспорте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научные подходы к формированию государственной стратегии развития интеллектуальных транспортных систем. // «Автотранспортное предприятие», 2010, № 7(45), с. 2-10.
2. http://www.fcp-pbdd.ru/tech_obdd/experience/detail.php?BLOCK=88&ID=14947.
3. Решение о выдаче патента Российской Федерации на изобретение.