

УДК 656.031.8

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Сафиуллин Р. Р., Решетник Е. С.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»

Email: Safravi@mail.ru

Новая научно-техническая революция кардинально меняет нашу повседневную жизнь, трансформируя форматы взаимодействия людей, делая информацию и технологии доступными каждому. Она меняет природу человека, нейроинтерфейсы и искусственный интеллект. В успех этой революции вложены гигантские человеческие ресурсы. В связи с реализацией проекта «Россия будущего: 2017-2035» Центром стратегических разработок (ЦСР) совместно с Министерством экономического развития РФ определены основные задачи по проведению научных исследований в различных отраслях промышленности, в частности, в области информационного обеспечения автомобильного транспорта. В настоящее время происходит резкий рост в развитии технологий беспроводного доступа. В этой области одними из важных являются вопросы безопасности, связанные как движением самих транспортных средств, так и с получением информации о них. Также ключевым вопросом является обеспечение контроля, управления, а также получение актуальных сведений о транспорте. Решение этих задач обеспечивает требуемую мобильность населения за счет внедрения технологий организационного управления транспортным комплексом с использованием современных информационно-телекоммуникационных и телематических систем. Реализация концепции интеллектуального автомобиля, изменение статуса транспортной единицы от независимого, самостоятельного, непредсказуемого субъекта дорожного движения, в сторону «активного», предсказуемого субъекта транспортно-информационного пространства осуществляется за счет автоматизированного и автоматического взаимодействия всех транспортных субъектов в реальном масштабе времени на адаптивных принципах. В настоящее время бортовые системы транспортных средств существенно отличается от простейших встроенных комплексов контроля технического состояния исправности того или иного механизма или системы транспортных средств тем, что эти системы производят анализ поступающей информации и

предупреждают или действиями своих механизмов исключают определенную аварийную ситуацию, в которой оказалось АТС. Основная концепция интеллектуального транспортного средства заключается в его способности постоянно контролировать действия водителя, автомобиля и окружающую среду, помогать водителю наиболее эффективно и безопасно управлять автомобилем в наиболее сложных ситуациях. В последнее время основное внимание было сосредоточено на совершенствовании технических возможностей автомобиля, в настоящее время большое внимание уделяется проблеме управления автомобилем водителем.

Целями данной работы являются разработка информационно-аналитической системы организации связи с транспортными средствами при помощи подвижных беспроводных средств связи. В результате анализа варианта реализации этой задачи определены направления по обеспечению надежной и безопасной связи на основе технологии RFID.

Материалы и методы. Предлагаемое взаимодействие обеспечивает передачу команд от центра обработки данных на блок управления считывателя, установленного в средство автоматической фотовидеофиксации. Передатчик считывателя через антенну излучает электромагнитное поле определенной частоты. Попавший в зону действия считывающего поля транспондер обнаруживает сигнал от считывателя и отвечает собственным сигналом, содержащим необходимую информацию на той же самой частоте. Сигнал улавливается антенной считывателя, информация расшифровывается и передается в центр обработки данных.

На основании разработанного взаимодействия транспортных средств со средств автоматической фотовидеофиксации сформирован механизм взаимодействия транспортного средства с информационно-аналитической системой, автоматизированной системы контроля движения автомобильного транспорта на базе беспроводной передачи информации с использованием RFID.

Разработанная автоматизированная система контроля движения автомобильного транспорта на базе беспроводной передачи информации основывается на принципах технологии RFID (радиочастотной идентификации), основными компонентами которой являются RFID-метка и RFID-считыватель. Выбор данной технологии обосновывается тем, что по сравнению с остальными методами идентификации RFID обладает следующими преимуществами [1]: высокая физическая надежность, в том числе отсутствие проблем считывания при различ-

ных внешних воздействиях (грязь, пыль, газ); бесконтактное считывание на расстоянии, не зависящее от видимого контакта с объектом; возможность скрытого размещения метки; высокая скорость считывания; долгий срок эксплуатации; защита от подделки; возможность одновременной идентификации множества объектов.

К недостаткам можно отнести более высокую стоимость (например, в отличие от штрих кодов) и подверженность влиянию электромагнитных помех.

Анализ рынка RFID представлен на рисунках 1-2 [2].

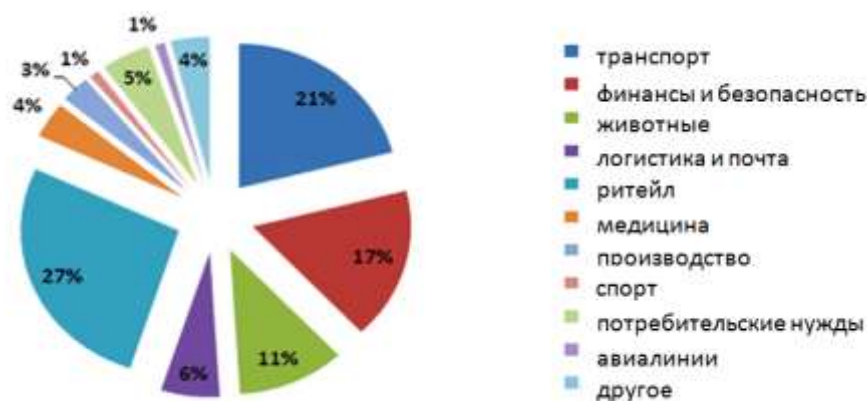


Рисунок 1 – Рынок RFID 2017 г.

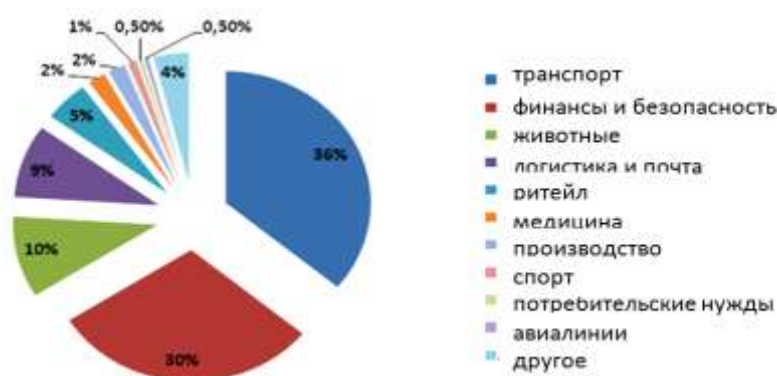


Рисунок 2 – Рынок RFID 2024 г.

Принцип действия состоит в использовании электромагнитных полей для передачи данных беспроводным бесконтактным способом. При приближении считывателя к метке происходит передача информации, предварительно записанной на эту метку. Варианты реализации технологии могут отличаться в зависимости от типа меток и рабочей частоты. Существует два основных вида

технологии радиочастотной идентификации: кремниевая (полупроводниковая) и технология, основанная на поверхностных акустических волнах (ПАВ) [3].

RFID-метка состоит из двух частей: антенны для приема и передачи сигналов и RFID-чипа, который хранит идентификационную информацию и другие данные. Метки располагаются в транспортном средстве и могут содержать в себе информацию об автомобиле, грузе и т. д. Считыватель предполагается размещать на контрольных пунктах. После считывания информации с метки данные могут быть переданы через внешний интерфейс, в том числе через IP-сеть. Эти данные обрабатываются в центре обработки данных, чтобы затем отправить ответную команду на транспортное средство [4].

Данная система может быть использована для передачи информации о возможных затруднениях дорожного движения на пути дальнейшего следования, принуждения к снижению скорости движения, оповещения о нарушении правил парковки, контроля ситуации на дороге, предупреждения аварий и оперативного нахождения угнанных автомобилей.

Результаты. Предлагается использовать RFID – метку как ключ для определения «свой/чужой» и шифрования/дешифрования информации, обеспечивая тем самым безопасность при использовании беспроводных сетей, таких как GSM, Wi-Fi и другие. Первоначальная идентификация автомобилей RFID-считывателем осуществляется по принципу «свой/чужой», то есть при обнаружении RFID-метки RFID-считыватель проверяет её пароль, если метка признается "своей", то в зависимости от настроек RFID-считывателя считываются определённые сектора памяти RFID-метки.

Транспортное средство может быть оснащено миниатюрным устройством – RFID меткой. RFID метка может иметь различный форм-фактор. Наиболее популярными являются три модели: RFID-наклейка на лобовое стекло, RFID-карта, RFID-метка в прочном пластиковом корпусе для наружного крепления [5]. Вблизи КПП монтируется оборудование: RFID-считыватель и RFID-антенны. В зависимости от требований заказчика, оборудование может работать автономно или под управлением информационной системы (программного обеспечения). Дальность регистрации меток настраивается программно и может достигать 16-18 метров [6]. В зависимости от требований автомобиль может быть зарегистрирован еще на подъезде к КПП или в непосредственной близости к нему. При попадании RFID-метки в зону действия антенны система проверяет метку по схеме свой/чужой, далее проверяются права доступа (также

проверяется время, день недели). При успешном прохождении всех проверок система выдает сигнал на шлагбаум, ворота, на установление связи по другим интерфейсам [7].

Таким образом, предлагается использовать RFID-метку как средство идентификации автомобиля для дальнейшего установления связи с центром контроля. Для этого используется пара приемопередатчиков, установленных на автомобиле и контрольном пункте для обмена служебной информацией. Передача же от автомобиля до центра контроля идет через внешний интерфейс, как проводной (Ethernet), так и беспроводной (GSM, Wi-Fi) [8].

Контроль устройствами передачи информации осуществляется с помощью приборов управления (контроллеров). Так же в центре управления и контроля используется единая база данных, в которой хранится и обрабатывается информация, полученная от транспортных средств. Разработанная система автоматизированного контроля движения автомобильного транспорта на базе беспроводной передачи информации с использованием технологии RFID (рис. 3) функционирует следующим образом.

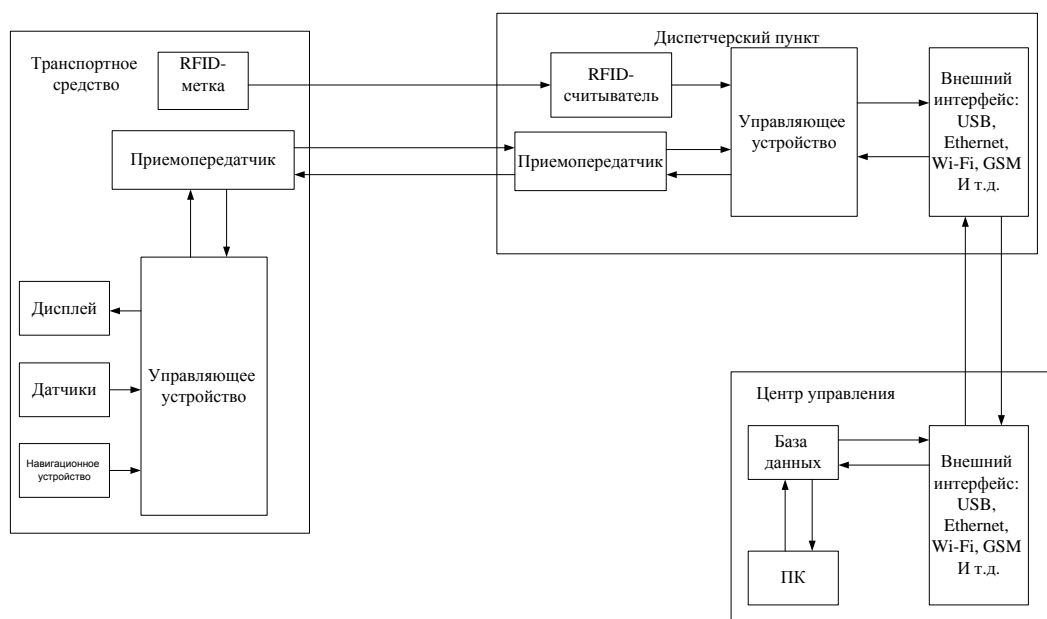


Рисунок 3 – Функциональная схема автоматизированной системы контроля движения автомобильного транспорта на базе беспроводной передачи информации на использовании технологии RFID

Сигнал от радиометки, выполненной по RFID-технологии, поступает на считыватель, который подключен к управляющему устройству. От него идет пе-

редача данных через внешний интерфейс контрольного пункта до внешнего интерфейса центра управления, где происходит обработка данных в базе, управляемой через ПК. Отправка команд или информации идет через приемопередатчик контрольного пункта на приемопередатчик автомобиля. Работу с данными на автомобиле осуществляет управляющее устройство, которое получает данные от автомобиля, либо передает полученные команды на устройство вывода.

Система содержит также радар и устройство навигации. Например, радар фиксирует превышение скорости транспортным средством. Документируется нарушение и по переданным в контрольные отделы пользователей данным решается вопрос о предупреждении водителя транспортного средства.

Выводы. Сформулированы перспективные прикладные научно-исследовательские задачи, целью которых является совершенствование системы обеспечения передачи информации к транспортному средству о возможных затруднениях дорожного движения на пути дальнейшего следования, предупреждение о необходимости снизить скорость, оповещение о нарушении правил парковки, контроль ситуации на дороге, предупреждение аварий и оперативное нахождение угнанных автомобилей.

Разработка и использование интеллектуальной автоматизированной системы контроля движения автомобильного транспорта на базе беспроводной передачи информации, основанная на принципах технологии RFID, позволит обеспечить реализацию следующих функций мониторинга транспортных средств: контроль транспортных потоков; контроль технического состояния автомобиля; возможность воздействия на скорость движения транспортного средства; контроль весогабаритных параметров автомобиля; обеспечение идентификации транспортного средства при парковке; исключить угон автомобилей, снабженных радиометками; упорядочить дорожное движение; идентифицировать автомобиль с загрязненными по погодным условиям или намеренно номерными знаками; исключить возможность замены номерных знаков автомобиля; сократить время, затрачиваемое на постах ГИБДД на идентификацию автомобиля; ускорить расчеты при движении по платным дорогам; улучшить организацию погрузочно-разгрузочных работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Advantages of RFID Disadvantages of RFID [Электронный ресурс] / RF



Wireless World, – Режим доступа : <http://www.rfwireless-world.com/Terminology-/Advantages-and-Disadvantages-of-RFID.html>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Сафиуллин, Р. Н. Средства фотовидеофиксации нарушений ПДД : нормативное регулирование и практика применения [Текст] : Монография / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов / Москва : Директ-Медиа, 2016 – 355 с.

3 Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей [Текст] : Учебник / Москва, 2016 / Университеты России (2-е изд., испр. и доп).

4 Перспективы развития RFID-технологии: возможности и угрозы [Электронный ресурс]/ «Склад и техника», 2015 – Режим доступа : <https://sitmag.ru/article/9700-perspektivy-razvitiya-rfid-tehnologii-vozmojnosti-i-ugrozy>, свободный. – Загл. с экрана.

5 Сафиуллин, Р. Н. Интеллектуальные бортовые транспортные системы на автомобильном транспорте [Текст] : Монография, М.-Берлин : Директ-Медиа, 2017 – 354 с.

6 The Basics of an RFID System, Atlas RFID Solutions, 2016.

7 Радиочастотные RFID этикетки [Электронный ресурс] / «Склад и техника», 2016 – Режим доступа : [http://price-etiketka.ru/etiketka\\_rfid.html](http://price-etiketka.ru/etiketka_rfid.html), свободный. – Загл. с экрана.

8 ISO/IEC TR 24710:2005 Information technology – Radio frequency identification for item management – Elementary tag licence plate functionality for ISO/IEC 18000 air interface definition.

9 Вишневский, В. М. Анализ и исследование методов проектирования автоматизированных систем безопасности на автодорогах с использованием новых широкополосных беспроводных средств и RFID-технологий [Текст] / В. М. Вишневский // Технологии информационного общества. 2012 / Т\_Comm, № 7, 2012. – С. 48-54.