

УДК 629.3.066.8

МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Гаврилюк Максим Викторович, ст. преподаватель,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, poligonmadi@gmail.com

Шалагина Елена Андреевна, ст. преподаватель,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, alexandrovich.e@mail.ru

Давыдов Ростислав Дмитриевич, студент,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, rostik1710@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассмотрен мировой опыт применения технологии радиочастотной идентификации транспортных средств RFID с целью рассмотрения возможности внедрения данной технологии в Российской Федерации. Описаны перспективы развития системы радиочастотной идентификации для решения задач управления транспортным потоком с учетом обеспечения безопасности дорожного движения. В статье исследованы само понятие радиочастотной идентификации и ее характерные особенности. Рассмотрены функциональные возможности RFID, включая существующие рабочие системы в зарубежных странах в виде проезда платных участков дороги без остановки, обеспечение приоритетного проезда пересечений общественному и спецтранспорту. Также описаны принцип работы системы и элементы, применяемые для реализации данной технологии. Выявлена и обоснована возможность внедрения системы как локально, так и глобально на территории Российской Федерации.

Ключевые слова. Радиочастотная идентификация, транспортная система, идентификация транспортного средства.

WORLD EXPERIENCE OF APPLICATION OF VEHICLE RECOGNITION SYSTEMS

Gavrilyuk Maxim V., senior lecturer,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, poligonmadi@gmail.com

Shalagina Elena A., senior lecturer,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, alexandrovich.e@mail.ru

Davydov Rostislav D., student,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, rostik1710@gmail.com

Abstract. This article deals with the world experience of using the technology of radio-frequency identification of vehicles RFID to consider the possibility of implementing this technology in the Russian Federation. The article describes the development prospects of

a radio frequency identification system for solving problems of traffic management, considering road safety. The article examines the concept of radio frequency identification and its characteristic features. The functional capabilities of RFID are considered, including existing working systems in foreign countries in the form of driving toll sections of road without stopping, ensuring priority passage of intersections for public and special transport. The principle of the system and the elements used to implement this technology are also described. The possibility of implementing the system both locally and globally on the territory of the Russian Federation is identified and justified.

Key words: Radio Frequency Identification, transport system, vehicle identification.

Введение

В настоящее время вопрос повышения безопасности дорожного движения является основным трендом в концепции развития и совершенствования эффективности работы транспортного комплекса. Решение данных вопросов невозможно без внедрения современных технологий, в том числе средств идентификации подвижных объектов.

В последнее время большое развитие и применение получили радиочастотные системы. Данные системы показали свою эффективность как на транспорте, так и в иных сферах деятельности, например, проездные билеты, используемые в общественном транспорте, оснащаются радиочастотным чипом, ключ-карты, применяемые в офисных зданиях, система маркирования грузов и т.д.

Существующие методы обмена данными, включающие сотовую, транкинговую, местную связь, радиомодемы решают многие из задач отрасли, но, в таких областях как транспортное регулирование в реальном времени, повышение скорости проезда платных участков дорог, предотвращение столкновений, обеспечение связью локальных высококомобильных транспортных парков и других, связанных с высокоскоростным обменом данными на ограниченной территории, их эффективность оказывается недостаточной.

Основные цели развития транспортной инфраструктуры Российской Федерации

Одним из основных документов, обозначающих направления развития транспортной системы РФ, является Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р).

Стратегическая цель развития транспортной системы – удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах.

Для создания эффективной конкурентоспособной транспортной системы необходимы 3 основные составляющие:

- предоставление конкурентоспособных высококачественных транспортных услуг;
- создание высокопроизводительных безопасных транспортных средств и транспортной инфраструктуры, которые необходимы в той мере, в которой они обеспечат конкурентоспособные высококачественные транспортные услуги;
- создание условий для превышения уровня предложения транспортных услуг над спросом (в противном случае конкурентной среды не будет).

Одним из приоритетов государственной политики в области транспорта на период до 2030 года является обеспечение устойчивости и предсказуемости транспортной системы. Транспортная стратегия Российской Федерации предполагает инновационное развитие транспортной системы.

Должно быть предусмотрено создание технологических и инфраструктурных резервов, при помощи которых в условиях естественного колебания и роста прогнозируемого спроса на перевозки, транспортная система будет способна предоставить населению и бизнесу безопасные, доступные по цене и предсказуемые транспортные услуги надлежащего качества в нужное время и в нужном месте с минимальным негативным воздействием на окружающую среду и здоровье человека.

Для повышения эффективности работы транспортных систем и реализации основных направлений развития транспортной системы обозначенных в Транспортной стратегии, необходимо повысить качество сбора данных с транспортной сети. Это позволит повысить качество управления транспортным комплексом, как в режиме реального времени, за счет оптимизации выбора сценариев управления, так и создавать прогнозы развития транспортной обстановки и предсказывать вероятности возникновения нештатных ситуаций еще до их возникновения [1].

Технология радиочастотной идентификации транспортных средств

В последние годы активно обсуждается внедрения систем радиочастотной идентификации, как инструмента идентификации транспортного средства. Одним из примеров радиочастотной идентификации является технология RFID.

Сейчас **RFID** выступает в качестве технологии, которая предоставляет неоспоримые преимущества перед распространёнными сегодня способами идентификации.

Прежде чем перейти к задачам, реализация которых возможна при внедрении технологий RFID-идентификации, рассмотрим концепцию работы подобных систем.

RFID (англ. *Radio Frequency IDentification*, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.

RFID-метка – это радиоэлектронное устройство, которое состоит из двух основных компонентов – антенны и микрочипа. Антенна необходима для улавливания электромагнитных волн (ЭМ-волн) RFID-антенны. ЭМ-волна превращается в электрический сигнал, электроэнергию для питания самого чипа, а также для передачи ответного сигнала. Ответный сигнал формируется исходя из данных, записанных в RFID-метках. В RFID-метку могут быть записаны пользовательские данные, в том числе её уникальный номер, который, как правило, кодируется производителем и в последствии не может быть изменен (см. рис. 1) [2].

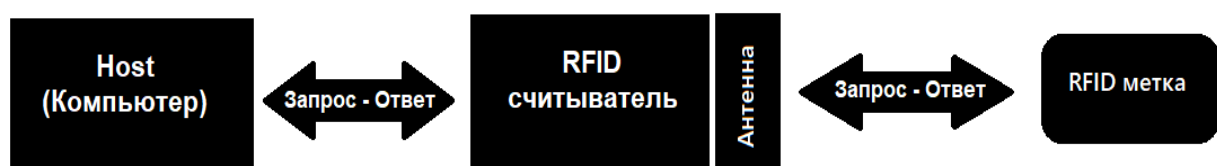


Рис.1 – Принцип работы технологии RFID

Метки могут быть пассивными и активными. Основное отличие пассивной метки в том, что она не требует батарейки или другого внешнего элемента питания. Пассивные метки, в зависимости от

соответствия стандарту, имеют различную дальность работы, от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров. Активные метки за счёт встроенного источника питания имеют существенно больший радиус считывания, чуть большие габаритные размеры, сложнее в производстве и имеют более высокую стоимость.

На рисунке 1 показано, что RFID антенна обеспечивает излучение и приём отражённого радиосигнала от метки, расположенной на контролируемом автомобиле. Антенна излучает и принимает сигнал от транспондера с углом расхождения пучка 55-75 градусов. Она устанавливается на встречу движения промаркированного автотранспорта.

Считыватель RFID является устройством, позволяющим работать с RFID-метками. Считыватель, как и современный смартфон, имеет процессорную часть – где установлено программное обеспечение и радио модуль – который отвечает за мощность излучения, передаваемую на антенну. Считыватель соединяется с ними коаксиальным кабелем и может иметь от 2 до 8 выходов на антенны. Большинство приемников помимо функции считывания данных из памяти RFID метки, позволяют кодировать её – например, записывать в память радиочастотной метки дополнительную информацию и устанавливать уровни доступа. Считыватели RFID-меток, используются во многих сферах деятельности, поэтому представлены несколькими типами приборов.

Метка для автотранспорта может быть выполнена в разных факторах:

- а) в виде пластиковой карты;
- б) в виде наклейки, которая крепится как правило внутреннюю сторону ветрового стекла автомобиля;
- в) в виде шильдика из пластмассы, устанавливаемого в автомобильную фару или в салон автомобиля;

д) в виде чипа, встроенного в государственный регистрационный знак.

Есть два вида меток-наклеек: RFID-метки, которые при попытке переклеивания на другой автомобиль – разрываются, тем самым исключается переклейку одной и той же метки на разные автомобили, и RFID-метки, которые при аккуратном снятии со стекла можно переклеить на другой автомобиль. Метки первого типа несут информацию о конкретном транспортном средстве, тогда как метки второго типа привязаны к водителю [3].

В качестве внедрения на УДС города в приоритете рассматривается, естественно, внедрение метки, закреплённой за каждым автомобилем, что будет способствовать повышению точности сбора статистических данных, повышения качества контроля дорожного движения и усовершенствованию методики/логики сбора данных.

Метки, которые можно переклеивать между транспортными средствами могут использоваться локально на предприятиях или же для частного пользования.

Идентификация транспортного средства в потоке

Идентификация транспортных средств является исходной точкой для внедрения новых технологий для предложения различных сервисов пользователям данной системы. Сбор статистической информации о параметрах движения, информации о транспортном средстве и о водителе чрезвычайно актуален как в сфере организации дорожного движения, так и в сфере надзора за правопорядком. Все это является причиной поиска модернизаций в данной области, в обход применения камер фотовидеофиксации.

В ряде случаев RFID-метка позволит более эффективно получить информацию об автомобиле, чем номерной знак. Например, ее можно считывать в любых погодных условиях, когда вероятность

идентифицировать номера транспортного средства с помощью средств фотовидеофиксации сильно снижается или становится невозможной. Кроме того, метка позволяет обрабатывать данные с более высокой скоростью и идентифицировать транспортное средство даже в том случае, если на нем поддельные номера или они повреждены [4].

В качестве примера внедрения данной технологии выступает Китай. С 1 июля 2018 года в Китае начала работу программа по оснащению наземного транспорта RFID-метками. На них будет записываться марка автомобиля, ее модель, цвет и номер, но не принадлежность конкретному владельцу. Китайское правительство заявило, что монтаж RFID-меток на лобовое стекло автомобилей станет обязательным для всех граждан с 2019-го [5].

Установка RFID-меток объясняется необходимостью контролировать перемещение злостных нарушителей ПДД, для повышения безопасности на дорогах. Еще система позволит заранее прогнозировать возникновение транспортных заторов и повысить эффективность управления транспортным комплексом, так как с помощью меток на каждом автомобиле происходит сбор более точной и актуальной информации о транспортном потоке. При полном захвате транспортной системы города RFID-метками, оборудовав ими общественный и специальный транспорт, возможно обеспечение эффективной работы системы пропуска приоритетного направления или транспортных средств на пересечениях.

RFID для автоматизации доступа автомобилей на закрытые территории и платные парковки

Применение технологии RFID имеет эффект не только при массовом использовании, но и может служить частью прогресса в локальных областях пользования автотранспортом.

RFID-технологии очень удобны для автоматизации доступа автомобилей или других транспортных средств на закрытую территорию.

Система обнаруживает автомобиль заранее, еще на подъезде к пропускному пункту. Она позволяет избегать неудобств и затрат времени при взаимодействии между водителем и пропускными терминалами. Актуальной задачей является автоматизация доступа на дворовые территории в городах, территории аэропортов и вокзалов, автоматизация доступа на территорию коттеджных поселков, а также возможность использовать данные технологии для бесконтактной оплаты платных парковок в крупных городах.

Данные технологии уже применяются по всему миру, в том числе на территории России, однако возможности применения данной технологии в России ограничены, и в большей степени используются для организации работы городского пассажирского транспорта.

RFID для платных дорог и обеспечения приоритета на пересечениях общественному спецтранспорту

Одним из наиболее проблемных участков платной дороги являются пункты взимания платы, располагающиеся на въезде/выезде с платных участков дорог. Целью внедрения платных участков дорог ставится сокращение времени сообщения, однако существует ряд неудобств при проезде таких пунктов оплаты, которые напрямую влияют на образование транспортных заторов и увеличение времени задержек в пути. Сегодня не редкость, когда человек путешествует без наличных денег. В Соединённых Штатах Америки, Китае и локально в странах СНГ, например, Казахстане, RFID – метки используют для осуществления проезда по платным дорогам по принципу FreeFlow, позволяющая оплачивать проезд по платному участку дороги без остановки [5].

Основное преимущество RFID – это низкая стоимость метки и возможность сканирования меток на высокой скорости движения автомобиля. Также отличительной особенностью RFID является высокая надежность считывания вне зависимости от погодных климатических

условий, освещенности и пр. Считыватель RFID размещается вдоль дороги на опоре, антенны RFID может размещаться над дорожным полотном или встраиваться в дорожное полотно, метка RFID внутри автомобиля в пределах диапазона считывания.

RFID – метки в России

В России внедрения технологии RFID ограничивается маркировкой товаров и продукции для отслеживания и контроля за передвижением и предупреждения возможных краж, а также частого локального применения для проезда на закрытые территории (например, дворовые). Однако на протяжении нескольких лет рассматривается вариант расширения функционала технологии RFID, как элемента интеллектуальной транспортной системы, как пример, внедрение RFID – меток в государственные регистрационные знаки (ГРЗ).

В связи с этим несколько российских компаний начали разработку RFID – меток в виде чипов, которые можно встраивать в номерные знаки автомобилей, что позволит отслеживать их на дорогах. Предполагается, что на чипе будут записаны данные о транспортном средстве и его владельце. Информация с чипов будет передаваться считывающему устройству, что значительно повысит качество сбора данных о дорожной ситуации, а также поможет правоохранительным органам быстро находить нарушителей и поспособствует оплате штрафов водителями.

Выводы

Применение технологий радиочастотной идентификации имеет огромный потенциал возможностей и преимуществ. Из минусов выделяется ее сложное массовое внедрение и достаточно высокая стоимость на обустройство всей транспортной инфраструктуры. Наибольшей эффективности можно добиться путем поступательного внедрения данной технологии в различных сферах деятельности человека в виде предложений различных сервисов. Что касается личного

индивидуального транспорта, такими сервисами могут служить удобства заезда на закрытые территории, паркинги с автоматической оплатой, безостановочными проездами платных участков дорог. Для общественного наземного городского пассажирского транспорта и транспорта служб экстренного реагирования предложением служит обеспечение приоритета проезда, что в целом позволит повысить привлекательность использования наземного городского пассажирского транспорта и снизит время приезда служб экстренного реагирования. Широкое применение такой технологии в дальнейшем поможет достичь остальных задач, реализуемых функциями RFID.

Соответственно, дальновидной целью должно стоять общее массовое внедрение RFID технологии на улично-дорожной сети городов для получения максимальной результативности в виде полного обхвата информации о транспортных средствах и удобства пользования транспортной инфраструктурой.

Список литературы

1. Акт правительства Российской Федерации "Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года (с изменениями на 12 мая 2018 года)" от 22.11.2008 № 1734-р // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2008 г. - № 50. Ст. 5977.
2. Финкенцеллер, К. RFID-технологии. Справочное пособие / К. Финкенцеллер. – М.: Додека XXI век, 2010 – 490 с.
3. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной области: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: МАДИ, 2013. – 80 с.
4. Жанказиев, С.В. Научные подходы к формированию концепции построения интеллектуальных транспортных систем в России / С.В. Жанказиев // Вестник ГЛОНАСС. – 2012. - С. 29.
5. Жанказиев, С.В. Современные тенденции развития транспортно-дорожной инфраструктуры / С.В. Жанказиев // Транспортные системы: тенденции развития: сборник трудов международной научно-практической конференции под общ. ред. Б.А. Лёвина. – 2016 – С. 75-78.

References

1. Ob utverzhdenii Transportnoj strategii Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda (s izmeneniyami na 12 maya 2018 goda). Akt pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 22.11.2008 № 1734-r (On approval of the Transport Strategy of the Russian Federation for the period until 2030 (as amended on May 12, 2018). Act of the Government of the Russian Federation), Moscow, 2008.
2. Finkenceller K. *RFID-tehnologii. Spravochnoe posobie* (RFID-technology. Reference guide). Moscow, Dodeka XXI vek, 2010, 490 p.
3. Vlasov V.M., Efimeneko D.B., Bogumil V.N. *Transportnays telematika v dorozhnoi oblasti*. (Road transport telematics), Moscow, MADI, 2013, 81 p.
4. Zhankaziev S.V. *Vestnik GLONASS*, 2012, p 29.
5. Zhankaziev S.V. *Transportnye sistemy: tendencii razvitiya*, Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii pod red. B.A. Lyovina, Moscow, 2016, pp. 75-78.

Рецензент: А.И. Воробьев, канд. техн. наук, доц., МАДИ