

УДК 339.543

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАМОЖНИ И МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СТРАН АСЕАН С ПРИМЕНЕНИЕМ RFID-ТЕХНОЛОГИЙ

Ньят До Зуй*ФГАОУВО «Московский университет радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА)»,
Москва, e-mail: thuyteovcn@gmail.com*

В работе определяется необходимость и возможность использования RFID-меток в таможенной деятельности электронной формы мониторинга транспортных средств в странах АСЕАН. Показано, что ранее разработанные технологии предоставляли пользователю выбор: обеспечивать либо надежную работу с заданной дальностью считывания метки, либо защиту данных. В настоящее время эти задачи могут быть одинаково успешно решены за счет UCODE AES, пассивной RFID-метки, в которой протокол обмена данными использует функции аппаратной криптозащиты. Такие решения широко и эффективно применяются в области складской и транспортной логистики, учета и инвентаризации основных средств, контроля автотранспорта, трассировки цепочек поставки продукции и др. В фармацевтике RFID-технологии востребованы для маркировки больничных активов (приборы, койко-места, каталки), лекарств и образцов проб пациентов. Особенно остро в этой отрасли стоит проблема контрафактных лекарственных средств и препаратов.

Ключевые слова: RFID, логистика, таможня, АСЕАН, интерфейс, декларирование

MATHEMATICAL AND METHODICAL MAINTENANCE OF ELECTRONIC CUSTOMS PROCESSES AND MONITORING OF VEHICLES ASEAN COUNTRIES USING RFID-TECHNOLOGY

Nhat Do Zuy*Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Moscow State Technical University
of Radioengineering, Electronics and Automation, Moscow, e-mail: thuyteovcn@gmail.com*

The paper identifies the need and the possibility of using RFID-tags in the form of e-customs activity monitoring of vehicles in the ASEAN countries. It is shown that the previously developed technology provides users with a choice: either to ensure reliable operation with a predetermined range of reading labels, or data protection. Currently, these tasks can be equally well solved by UCODE AES, passive RFID-tag in which the communication protocol uses hardware encryption function. Such solutions are widely and effectively used in warehouse and logistics, accounting and inventory of fixed assets, control of vehicles, the trace supply chains and products. In the pharmaceutical industry RFID-technologies in demand for marking of hospital assets (equipment, beds, wheelchairs), drugs and samples of patient samples. Particularly acute in the industry is the problem of counterfeit medicines and drugs.

Keywords: RFID, logistics, customs, ASEAN, the interface, declaration

Технологии автоматической идентификации начали формироваться с 1973 г., когда был принят первый стандарт по обозначению продукции штриховыми кодами. В 2003 г. Международной ассоциацией GS1 была создана отдельная организация, которая обеспечивает техническое развитие и стандартизацию EPC/RFID-технологий, – EPCglobal. В 2004 г. ею была опубликована первая версия международного стандарта, определяющего основные физические и логические требования для RFID-систем, считывателей и RFID-меток, а также радиointерфейса. В 2005 г. эту инициативу поддержал Международный комитет по стандартизации ISO, которым был утвержден стандарт ISO/IEC 18000–6С, включающий в себя требования стандарта EPC для отраслей фармацевтической промышленности, производства бытовой электроники, алкогольной или парфюмерной продукции, а также во многих других сферах [4]. Он позволяет решить более сложные задачи

управления цепочками поставок, в том числе предусматривает реализацию аспектов безопасности и формирование базиса для борьбы с контрафактной продукцией. Экономические эффекты использования стандарта приведены в табл. 1.

Указанные ограничения устраняются за счет применения специализированных RFID-меток, предназначенных для нанесения на металлические поверхности или тару, содержащую жидкость, реализации антиколлизийных механизмов на аппаратном и программном уровнях; организационных мероприятий и контроля выполняемых операций. Такие решения широко и эффективно применяются в области складской и транспортной логистики, учета и инвентаризации основных средств, контроля автотранспорта, трассировки цепочек поставки продукции и др. В фармацевтике RFID-технологии востребованы для маркировки больничных активов (приборы, койко-места, каталки), лекарств и об-

разцов проб пациентов. Особенно остро в этой отрасли стоит проблема контрафактных лекарственных средств и препаратов. Другие направления для внедрения RFID-технологий включают военную промышленность, архивное дело и библиотеки, животноводство и охрану окружающей среды. Наиболее перспективными сегментами использования радиочастотной идентификации являются таможенные службы [8].

сфере, развитие таможенных и применение информационных и коммуникационных технологий и т.п. Названный Меморандум был подписан на 20-м собрании руководителей таможенных служб АСЕАН в июне 2011 г. Помимо Китая, зоны свободной торговли у АСЕАН были созданы с Австралией и Новой Зеландией (2009), Индией (2009), Республикой Корея (2006) и Японией (2008).

Таблица 1

Использование таможенной процедуры при стандартизации EPCglobal

Положительные стороны использования стандарта	Ограничения и сложности реализации систем EPC Gen2
– ускорение и уменьшение трудоемкости операций учета (приемки, отгрузки, инвентаризации, поиска заданных объектов); – снижение влияния человеческого фактора, так как во многих случаях регистрация меток может происходить без участия работника (например, при перемещении через портальную зону); – возможности применения RFID-меток в противокражных системах (не требуется устанавливать дополнительные обозначения); – обеспечение подтверждения подлинности происхождения и описания продукции (при использовании специальных технологических и информационных решений); – возможности быстрого получения исходных данных об объекте или продукте (по идентификатору метки из специализированных баз данных или непосредственно на основе информации, записанной в памяти метки).	– радиоволны применяемого частотного диапазона (860–960 МГц) сильно поглощаются водой и электролитами, а также экранируются металлическими предметами; – на больших расстояниях могут возникать коллизии регистрации RFID-меток; – RFID-метки, расположенные не в оптимальной ориентации по отношению к антенне при одновременной (массовой) обработке могут не обеспечить достоверную передачу данных; – RFID-метки, попадающие в зону видимости антенн, автоматически обрабатываются системой, поэтому организация размещения и перемещения грузов требует четкого описания и исполнения.

АСЕАН осуществляет таможенное сотрудничество и с другими странами региона, прежде всего с Китаем, Республикой Корея и Японией в рамках так называемого АСЕ-АН+3. Китай начал таможенное сотрудничество с АСЕАН в 2003 г. в целях полной реализации Рамочного соглашения о всестороннем экономическом сотрудничестве между АСЕАН и КНР от 4 ноября 2002 г., заключенном на 6-м саммите АСЕАН – Китай в 2002 г. Это Соглашение среди мер всестороннего экономического сотрудничества предполагает упрощение таможенных процедур, ликвидацию тарифных и нетарифных барьеров во взаимной торговле. В дальнейшем на базе этого Соглашения была создана зона свободной торговли АСЕАН – Китай, которая в полном объеме стала функционировать с 1 января 2010 г. На 13-м саммите АСЕАН – Китай в октябре 2010 был принят План действий по реализации Совместной декларации стратегического партнерства АСЕАН – Китай для мира и процветания (2011–2015). Этот план предусматривал скорейшее подписание Меморандума о взаимопонимании между АСЕАН и Китаем в таможенной

Во внешней политике России всестороннему наращиванию связей с АСЕАН в общем контексте укрепления российских позиций в АТР отводится важное место, поскольку это способствует решению задач по укреплению позиций страны в АТР, активизации участия России в региональных интеграционных процессах. С 1992 г. Россия на постоянной основе участвует в министерских конференциях АСЕАН, а с 1996 г. является диалоговым партнером АСЕАН. С 1997 года действует Совместный комитет сотрудничества Россия – АСЕАН. Нормативно-правовая база связей Россия – АСЕАН включает в себя ряд совместных деклараций, а также межправительственные соглашения с отдельными странами в области экономики и культуры. Одним из основных документов в этом отношении является Соглашение между Правительством Российской Федерации и правительствами государств – членов Ассоциации государств Юго-Восточной Азии о сотрудничестве в области экономики и развития от 10 декабря 2005 г. Названное Соглашение предусматривает поощрение сотрудничества в областях, представляющих взаимный интерес

и связанных с торговлей товарами и услугами, а также с инвестициями, включая промышленность, технические регламенты, стандарты и процедуры оценки соответствия, интеллектуальную собственность и торговлю через сеть Интернет, с целью содействия торговле и притоку инвестиций. Стороны обязались способствовать обмену информацией по любым проблемам, которые могут возникнуть в отношении торговли и инвестиций, с целью поиска взаимоприемлемых решений по данным проблемам, включая информацию, касающуюся экономического сотрудничества, в частности, о мерах тарифного регулирования, санитарных и фитосанитарных мерах, мерах технического регулирования, стандартах и процедурах оценки соответствия и других мерах нетарифного регулирования с целью содействия торговле и эффективной реализации инвестиционной политики.

Сотрудничество в таможенной сфере осуществляется главным образом на основе двусторонних международных, межправительственных и межведомственных соглашений. Эти соглашения могут различаться объемом сотрудничества в зависимости от потребностей государств и политических аспектов, но обычно носят довольно стандартный характер. Так, например, Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Социалистической Республики Вьетнам о сотрудничестве и взаимной административной помощи в таможенных делах от 31 октября 2010 г. предполагает взаимную помощь в целях обеспечения перемещения товаров и пассажиров между двумя государствами, обмена информацией, которая может помочь в обеспечении надлежащего применения таможенного законодательства, а также предотвращения, расследования и пресечения таможенных нарушений. Кроме того, данное соглашение предусматривает осуществление обмена информацией в отношении товаров, перемещаемых с территорий России и Вьетнама, а также затрагивает широкий спектр направлений взаимодействия в сфере образования таможенного персонала. С Королевством Камбоджа заключено Соглашение о сотрудничестве в борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ и злоупотребления ими. Представляется желательным заключение подобных соглашений и с другими странами АСЕАН.

Усиление таможенного сотрудничества России со странами АСЕАН возможно и в связи с перспективой создания зоны свободной торговли России с АСЕАН, что «позволит расширить и дифференцировать

внешние товарные потоки и направить их на новые рынки, в результате снизится зависимость России от традиционных рынков, особенно европейского». В Совместном заявлении по итогам второго саммита Российская Федерация – АСЕАН от 30 октября 2010 г. было отмечено, что торговая либерализация становится доминирующей тенденцией в международных экономических отношениях. В этой связи стороны приветствовали российско-вьетнамскую договоренность о формировании совместной исследовательской группы по изучению возможности создания двусторонней зоны свободной торговли. Эта формулировка расценивается как осторожная, что продиктовано необходимостью дополнительной проработки, а для реального функционирования зоны свободной торговли потребуются значительное увеличение объемов взаимного товарооборота (рис. 1).

Согласно данным, опубликованным аналитической компанией IDTechEx, общий объем мирового RFID-рынка в 2014 г. составил 8,89 млрд долл., в то время как в 2013 г. – 7,77 млрд, а в 2012-м – 6,96 млрд. Прогнозируется также его увеличение в 2024 г. до уровня 27,31 млрд долл. В эту оценку включены продажи меток, RFID-оборудования и компонентов для их производства, программного обеспечения и консалтинговых услуг. В розничной торговле наблюдается стремительный спрос на RFID-этикетки для одежды, в 2013 г. использовано более 2,25 млрд RFID-меток. Бесспорными лидерами по внедрению RFID-технологий являются США, Китай и Австралия. В целом, все отраслевые аналитические агентства сходятся в едином мнении о росте данного сегмента рынка на протяжении, как минимум, ближайших 10 лет. Причем с каждым годом он будет все более интенсивным. С учетом глобализации экономики внедрение единых подходов к созданию систем идентификации имеет определяющую роль, которую и выполняют стандарты EPC Gen2v2 и ISO/IEC 18000–63. Их реализацию поддержали ведущие производители RFID-оборудования и меток. Так, например, компания NXP Semiconductors, которая является одним из мировых лидеров в области производства микрочипов, в 2014 г. анонсировала выпуск нового класса защищенных УВЧ-меток, соответствующих требованиям стандарта EPC Gen2v2. Начало их продаж планируется в 2016 году [10].

Ранее разработанные технологии предоставляли пользователю выбор: обеспечивать либо надежную работу с заданной дальностью считывания метки, либо защи-

ту данных. В настоящее время эти задачи могут быть одинаково успешно решены за счет UCODE AES, пассивной RFID-метки, в которой протокол обмена данными использует функции аппаратной криптозащиты. UCODE AES соответствует международным стандартам:

- GS1 EPCglobal™ Inc. UHF RFID Generation-2 Version 2.0;
- ISO/IEC 29167-10 для подтверждения происхождения на основе AES (Advanced Encryption Standard).

цикла товара (на метку могут быть внесены данные, позволяющие определить, был ли товар на самом деле продан или украден).

За счет обеспечения преемственности стандарта внедрение новых меток, соответствующих EPC Gen2v2, как правило, не требует замены ранее приобретенного RFID-оборудования (антенны, считыватели), достаточно выполнить обновление аппаратного программного обеспечения, которое предоставляется производителями техники [2].

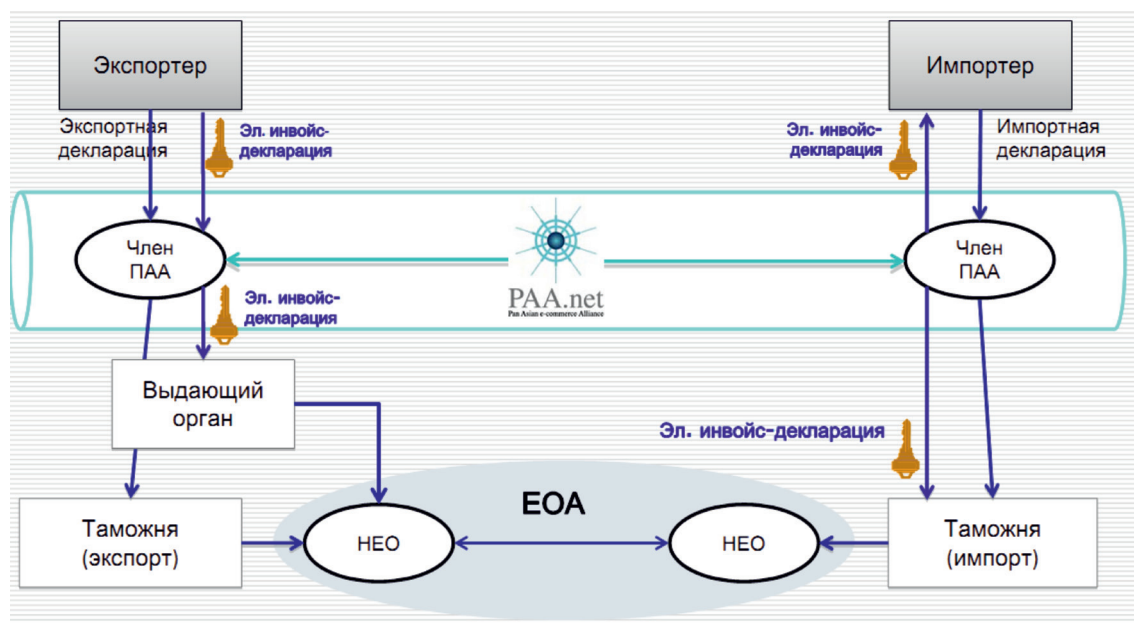


Рис. 1. Методическое обеспечение реализации электронной формы таможенного сотрудничества

Важными техническими преимуществами стандарта EPC Gen2v2 являются следующие:

- защита RFID-меток от подделки за счет их аутентификации специальным программным ключом;
- получение доступа к определенным банкам памяти только в соответствии с обозначенными для роли пользователя правами аутентификации, которые включают ограничения на чтение,
- запись и блокировку;
- создание и хранение в памяти метки нескольких файлов со своими правами доступа (ранее все данные хранились в одном файле);
- возможность «скрывать» определенные банки памяти или их части, что позволяет успешно применять EPC Gen2v2 для таможенной сферы;
- противокражные функции и возможность прослеживаемости жизненного

Radio Frequency IDentification (RFID) транспонеры или метки имеют широкое применение в машиностроении для выполнения различных задач. Рассмотрим использование RFID-меток для обеспечения гибкости таможенной системы при декларировании определенного типа автомобиля. Имеется таможенная система для обработки автомобилей. На данные автомобили есть возможность крепления RFID-меток примерно в одном и том же месте, таким образом обеспечивается возможность считывания информации с этих меток для всего разнообразия декларируемых автомобилей. Запись информации на RFID-метку производится на первой операции вместе с креплением RFID. Информация, хранящаяся в данной метке, состоит из двух основных разделов:

- общая информация,
- специфичная для операций информация.

В разделе «Общая информация» должны храниться следующие данные:

1. Идентификация страны приема.
2. Тип/подтип декларируемого автомобиля.
3. Серийный номер декларируемого автомобиля. Эти данные могут использоваться для логистических нужд, задач отслеживания и маркировки декларируемого автомобиля.

4. Номер операции, выполненной с удовлетворительным качеством (каждый участок таможенного контроля после выполнения операции подписывает свой номер операции). Эти данные проверяются перед обработкой на каждом poste, для уверенности, что предыдущая операция гарантированно выполнялась. Таким образом, гарантируется правильная последовательность обработки декларируемого автомобиля [9].

5. Состояние декларируемого автомобиля: ОК, Not OK или повторная обработка. Эти данные проверяются каждой машиной перед обработкой и в случае ОК начинают обработку, в случае Not OK – выводят автомобиль из процесса обработки или передают ее далее по цепочке, если не предусмотрено промежуточное место для складирования сомнительных. Признак повторной обработки может использоваться, например, для вывода декларируемого автомобиля на дополнительный контроль [6].

6. Необходимая технологическая оснастка. Здесь должна храниться информация о необходимой технологической оснастке (например, тип используемой транспортировочной паллеты).

В разделе «Специфичная информация» для каждой операции технологического процесса хранится одинаковый набор данных. Каждый таможенник знает начальный и конечный адрес участка, предназначенной для него информации. Этот набор данных состоит из следующих компонентов [7].

1. Признака необходимости выполнения операции (1 – необходимо выполнять технологическую операцию, 0 – участок должен пропустить автомобиль). Этот признак позволяет пропускать, какие-либо технологические операции.

2. Номера процесса обработки. Здесь необходимо указать номер программы или связанные с номером программы данные, чтобы система управления выбрала из имеющейся библиотеки программ, необходимую в данный момент программу. Таким образом обеспечивается гибкость производства и возможность обработки разных автомобилей с типом кузова.

3. Признака новизны процесса. Данный признак позволяет при новизне процесса, остановить передачу декларируемого автомобиля на последующую операцию. При этом система управления таможенной

службы может просигнализировать о появлении декларируемого автомобиля с неотработанным процессом и дожидаться появления специалиста для отладки процесса обработки.

4. Подписи таможенного поста о выполнении операции. После завершения процесса обработки программа вносит сюда признак удачно или неудачно выполненной обработки в дополнении к «состоянию декларируемого автомобиля» в общем разделе. Это позволяет определить место возникновения брака.

Также при имеющемся «дублирном» оборудовании есть возможность отслеживать, на каком оборудовании прошли обработку формы декларируемого автомобиля. В поле «подпись станка о выполнении операции» возможно включить коды ошибок, которые в дальнейшем могут облегчить сортировку выбракованных при обработке декларируемого автомобиля [3].

Целью исследований стала разработка научно обоснованных решений вопроса контроля над погрузкой-выгрузкой автомобилей с помощью RFID-систем, основанных на комплексном, системном подходе, с разработкой рекомендаций к выбору оборудования и отдельных спецификаций. В итоге получаем схему действия автоматизированной, интегрированной в интегрированную систему судна RFID-системы контроля погрузки-выгрузки автомобилей, что упрощает и ускоряет процесс мониторинга за погрузкой судна типа RO-RO. А главное – уменьшает количество ошибок и избавляет грузового помощника от рутинной и напряженной работы. Процесс выгрузки автомобилей с судна типа RO-RO показан на рис. 2.

Принцип действия системы контроля погрузки-выгрузки автомобилей на судах. Принцип действия схемы довольно прост. При приближении автомобиля к аппарели на требуемое расстояние (около 1 метра), срабатывает датчик на стойке ридера и подает сигнал ридеру к излучению запроса на метку. Метка крепится на лобовое стекло в левом нижнем углу. Ридер посредством антенны излучает сигнал, который, в свою очередь, принимается меткой (она пассивная), которая обрабатывает его и посылает ответный сигнал с информацией об автомобиле. От ридера сигнал поступает на терминал обработки данных, где информация об автомобиле, полученная от метки сравнивается с информацией об автомобиле, который требуется к погрузке в данный момент. Если данные одинаковы, автомобиль правильный, водителю машины, а также на мостике судна дается соответствующий

сигнал, и погрузка продолжается. В противном случае подается сигнал несоответствия данного автомобиля, предусмотренного в карго-плане судна. И принимается дальнейшее решение силами грузового помощника и стивидоров о выборе автомобиля (рис. 3).

Обмен данными мостика с причальным терминалом производится по интерфейсу Wi-Fi, WiMAX и т.д., которые обладают достаточной пропускной способностью и радиусом действия (50 ... 300) метров. SWOT-анализ применения RFID-меток в таможенной сфере приведен в табл. 2.

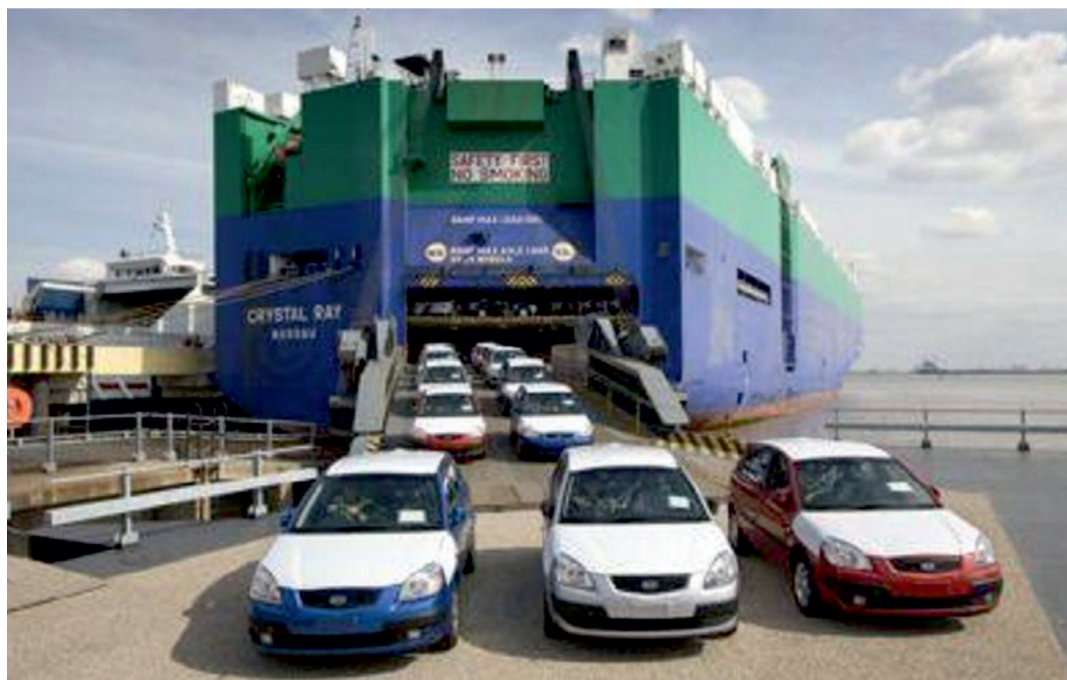


Рис. 2. Процесс выгрузки автомобилей с судна типа RO-RO вместимостью 3500 автомобилей [1]



Рис. 3. Схема действия RFID-системы контроля погрузки-разгрузки автомобилей [5]

Таблица 2

SWOT-анализ применения RFID-меток в таможенной сфере

Преимущества RFID-системы	Недостатки RFID
– бесконтактная работа. RFID-метка может быть прочитана без какого-либо физического контакта между меткой и ридером; – перезапись данных. Данные RFID-метки с перезаписью (RW-метки) могут быть перезаписаны большое число раз; – работа вне прямой видимости. Чтобы RFID-метка была прочитана RFID-ридером, в общем случае не требуется ее нахождения в зоне прямой видимости ридера; – разнообразие диапазонов чтения. Диапазон чтения RFID-метки может составлять от нескольких дюймов до 100 футов и более; – широкие возможности хранения данных. RFID-метка может хранить информацию объемом от нескольких байтов до практически неограниченного количества данных; – поддержка чтения нескольких меток. RFID-ридер может автоматически читать несколько RFID-меток в своей зоне чтения за очень короткий период времени; – прочность. RFID-метки могут в значительной мере противостоять жестким условиям окружающей среды (что особенно важно для морской эксплуатации); – выполнение интеллектуальных задач. Кроме хранения и передачи данных, RFID-метка может предназначаться для выполнения других условий окружающей среды, как температура и давление; – крайне высокая точность чтения. RFID является точной на 100%.	– невысокие рабочие характеристики в присутствии радионепрозрачных и радиопоглощающих объектов. Если используются верхние УВЧ и микроволновые частоты и отмеченный объект изготовлен из радионепрозрачного материала (например, металла), из радиопоглощающего материала (например, воды) или если объект упакован в такой радионепрозрачный материал, то RFID-ридер может частично или полностью не читать данные метки; – воздействие факторов окружающей среды. Если рабочая среда содержит большое количество металла, жидкости и т. д., то это может влиять на точность чтения меток в зависимости от частоты. Отражение сигналов антенны ридера от радионепрозрачных объектов вызывает так называемое многолучевое распространение. Надежным вариантом для таких типов рабочей среды будет обеспечение прямой видимости меток со стороны ридера; – ограниченное число читаемых меток. Число меток, которые ридер может идентифицировать в единицу времени (например, в секунду), ограничено несколькими метками. – воздействие помех от аппаратуры. В ридерах RFID могут возникать конфликты ридеров при их неправильной установке. Конфликт ридеров происходит, когда перекрываются зоны их охвата и сигнал одного ридера взаимодействует с сигналом другого ридера в такой общей зоне; – ограниченная проникающая способность энергии радиоволн. Оценить её в каждом практическом случае можно только экспериментально; – незрелость технологии. На данный момент много спорных путей развития и неотлаженное производство элементов системы (количество брака достигает 20%).

Подводя итог использования RFID-меток для обеспечения гибкости декларирования и мониторинга транспортных средств на таможне, можно выделить главные достоинства этого метода:

- отсутствие единой системы второго уровня для управления процессом, что снижает стоимостные затраты на реализацию системы управления производственным комплексом;

- высокую надежность – при сбое системы управления любого декларируемого автомобиля, достаточно «перечитать» RFID-метку;

- отсутствие необходимости хранения текущей информации о состоянии декларируемого автомобиля.

В целом, можно заключить, что технология использования RFID-меток достаточно стандартизирована и может быть внедрена в международной форме в логистической и таможенной сфере.

Список литературы

1. Борисова Л.П. Перспективы внедрения и применения информационных технологий в транспортной логистике // Научный вестник Одесского национального экономического университета. – 2014. – № 12 (220). – С. 16–25.
2. Гончарова К.А., Чернова Л.Г. Практика применения электронной формы декларирования на примере самарской таможни // Логистические системы в глобальной экономике. – 2013. – № 3–2. – С. 26–29.
3. Гусев А.П., Педан А.В., Семенов С.С. Предложения по применению технологии радиочастотной идентификации при разработке научно-методического обеспечения автоматизированной системы учёта и контроля перемещения техники и имущества связи военного округа // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 16–19.
4. Дравица В., Решетняк А., Равин И. Развитие возможностей RFID-систем // Наука и инновации. – 2015. – Т. 4, № 146. – С. 8–12.
5. Кед А.П., Личева Л.Л. Современные информационные технологии в таможне (ЭД-1) // Перспективы развития информационных технологий. – 2013. – № 15. – С. 65–70.
6. Киселёва Н.В. Опыт внедрения проекта «электронная таможня» таможенными службами зарубежных стран // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. – 2014. – Т. 16, № 1 (16). – С. 5–10.

7. Колдин А.А., Красникова Д.А., Феклин Е.В. Применение информационных технологий для автоматизации учета движения автотранспорта // Научная мысль. – 2015. – № 2. – С. 70–72.

8. Королев В.В. Использование RFID-меток для построения гибких производственных систем в машиностроении // Инновационная наука. – 2015. – Т. 2, № 4. – С. 30–31.

9. Кочкин И.А., Ягузинская И.Ю. Использование RFID-технологии для управления складским технологическим процессом // Научная мысль. – 2015. – № 2. – С. 87–90.

10. Yakubovich V.L. RFID – new level of development // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2015. – № 17. – С. 60–61.

References

1. Borisova L.P. Perspektivy vnedrenija i primeneniya informacionnyh tehnologij v transportnoj logistike // Nauchnij visnik Odeskogo nacionalnogo ekonomichnogo universitetu. 2014. no. 12 (220). pp. 16–25.

2. Goncharova K.A., Chernova L.G. Praktika primeneniya jelektronnoj formy deklarirovanija na primere samarskoj tamozhni // Logisticheskie sistemy v globalnoj jekonomike. 2013. no. 3–2. pp. 26–29.

3. Gusev A.P., Pedan A.V., Semenov S.S. Predlozhenija po primeneniju tehnologij radiochastotnoj identifikacii pri razrabotke nauchno-metodicheskogo obespechenija avtomatizirovannoj sistemy uchjota i kontrolja peremeshhenija tehniki i imushhestva svjazi voennogo okruga // T-Comm: Telekommunikacii i transport. 2015. T. 9, no. 2. pp. 16–19.

4. Dravica V., Reshetnjak A., Ravin I. Razvitie vozmozhnostej RFID-sistem // Nauka i innovacii. 2015. T. 4, no. 146. pp. 8–12.

5. Ked A.P., Licheva L.L. Sovremennye informacionnye tehnologii v tamozhne (JeD-1) // Perspektivy razvitija informacionnyh tehnologij. 2013. no. 15. pp. 65–70.

6. Kiseljova N.V. Opyt vnedrenija proekta «jelektronnaja tamozhnja» tamozhennymi sluzhbami zarubezhnyh stran // Akademicheskij vestnik Rostovskogo filiala Rossijskoj tamozhennoj akademii. 2014. T. 16, no. 1 (16). pp. 5–10.

7. Koldin A.A., Krasnikova D.A., Feklin E.V. Primenenie informacionnyh tehnologij dlja avtomatizacii ucheta dvizhenija avtotransporta // Nauchnaja mysl. 2015. no. 2. pp. 70–72.

8. Korolev V.V. Ispolzovanie RFID-metok dlja postroenija gibkikh proizvodstvennyh sistem v mashinostroenii // Innovacionnaja nauka. 2015. T. 2, no. 4. pp. 30–31.

9. Kochkin I.A., Jaguzinskaja I.Ju. Ispolzovanie RFID-tehnologii dlja upravlenija skladskim tehnologicheskim procesom // Nauchnaja mysl. 2015. no. 2. pp. 87–90.

10. Yakubovich V.L. RFID new level of development // Sborniki konferencij NIC Sociosfera. 2015. no. 17. pp. 60–61.

Рецензенты:

Слютеннин В.Г., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник South IT-Uni, ИВС, г. Москва;

Дежкина И.С., д.т.н., профессор, старший научный сотрудник сектора инновационных разработок АНОО ДПФО «Национальный центр прикладных исследований», г. Саратов.