

RFID в промышленности: технология или мода?

В.В. Голуб, Д.Д. Пухов, М.С. Барашев (Компания SystemGroup Russia)

Сегодня очень много публикаций в печатных и электронных изданиях, посвященных технологии RFID, экономическому и социальному аспектам ее использования, перспективам и достижениям западных компаний. Что представляет собой технология и чем она может быть полезна российским предприятиям? Именно на эти вопросы призвана ответить данная статья.

История технологии

RFID (Radio Frequency IDentification) – радиочастотная идентификация – метод удаленного хранения и получения данных посредством передачи радиосигналов с помощью устройств, называемых RFID-метками – так звучит определение метода, лежащего в основе технологии, которое дает свободная энциклопедия "Википедия" (ru.wikipedia.com).

Для хранения информации используются RFID-теги или RFID-метки (более близкий для русского языка термин). В общем случае в состав метки входит RFID-микросхема, реализующая функции хранения и передачи информации, и антенна для приема и передачи радиосигнала (рис. 1).

RFID-считыватель представляет собой специальное устройство, предназначенное для обмена данными с метками. Данные от считывателя в систему обработки передаются при помощи различных интерфейсов передачи данных, например, по сети Ethernet или Wi-Fi (рис. 2).

Некоторые исследователи просматривают корни технологии в глубине веков и ведут ее историю от первых работ о природе электричества через теорию радиоволн к радиолокации. Данный подход не лишен смысла: первые радиочастотные устройства, которые можно называть метками (идентификаторами), получили настоящее боевое крещение в годы Второй мировой войны: они использовались в системе "свой-чужой" (Friend or Foe) британских ВВС. Более или менее современный вид технология приняла на рубеже 70 – 80-х гг. XX века. Первые коммерческие проекты относятся к концу 80-х гг.: системы учета железнодорожных вагонов, системы электронных платежей на платных автострадах в ряде стран, идентификация животных и пр. Качественный скачок в развитии технологии произошел благодаря исследовательскому центру Auto-ID, организованному при Массачусетском технологическом институте 1 октября 1999 г.

Активные и пассивные RFID-метки

По типу электропитания RFID-метки делятся на два основных типа – активные и пассивные. Активные метки для работы используют встроенные источники питания. Главное их преимущество – большой (по сравнению с пассивными) радиус действия. Недостатки – относи-

тельно большие габаритные размеры, ограниченный срок службы из-за наличия источника питания и высокая стоимость (10...100 долл. США).

Пассивные метки для передачи радиоволн используют энергию поля, т.е. работают только в "зоне видимости" считывателя. Преимущества таких меток – компактность и низкая стоимость (0,1...1 долл. США; в защищенном исполнении – до нескольких десятков долл. США), главный недостаток – малый радиус считывания – 0,2...5 м.

В современных системах идентификации наиболее распространено использование пассивных меток, поэтому в дальнейшем речь пойдет именно о них.

RFID – молодость, зрелость или преклонный возраст?

С течением времени и развитием технологий частота работы RFID-меток периодически менялась. Первые RFID-метки работали на частоте 125 кГц (их принято называть низкочастотными метками). Сегодня их можно встретить в системах учета животных, в карточках пропускных систем.

Следующее поколение меток использовало частоту 13,56 МГц (высокочастотные метки), они используются в системах контроля доступа и в платежных системах, в бесконтактных смарт-картах, в системах учета возвратной тары, а также в ряде других решений. На сегодняшний день большинство российских компаний-поставщиков предлагает оборудование и метки именно этого частотного диапазона. Необходимо учитывать, что данный стандарт уже устарел и имеет ряд существенных ограничений.

Наиболее современные метки используют диапазон 850...900 МГц (сверхвысокочастотные метки). В данном частотном диапазоне работают метки стандарта EPC Gen 1 class 0 и class 1, а также наиболее современного стандарта EPC Gen 2 (www.epc.com). Можно говорить о том, что в ближайшем будущем

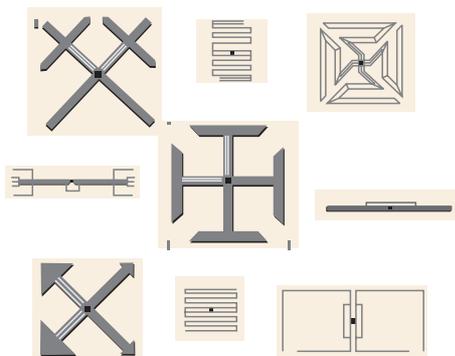


Рис. 1



Рис. 2

подавляющее большинство RFID-проектов будут реализовываться на базе меток и оборудования именно этого стандарта. Наиболее часто сверхвысокочастотные метки и считывающее оборудование используются в различных системах управления цепочками поставок, прослеживающих полный жизненный цикл изделий от производства до потребителя.

RFID vs BARCODE – за кем будущее?

Хотя история штрихового кодирования (ШК) и радиочастотной идентификации исчисляется многими десятилетиями, причем RFID технология появилась на год раньше ШК, условия для сравнения этих двух технологий появились только в настоящее время. Предпосылками к этому стали сравнимые с ШК стоимость и массовость RFID-меток. Как видно из таблицы, старый добрый штрих-код проигрывает RFID по всем статьям, кроме стоимости и доступности. И если цены считывающего оборудования еще хоть как-то сравнимы, то стоимость самих меток отличается в разы, в десятки, в сотни раз.

Необходимо добавить, что каждая RFID-метка снабжена уникальным номером, и это сразу позволяет использовать метки для индивидуального отслеживания отдельных единиц учета.

Очевидно, что до существенного падения цен на RFID метки (до нескольких центов за метку) сферы применения RFID и ШК будут отличаться. В силу высокой стоимости технология RFID применима для идентификации дорогих (относительно стоимости метки) объектов. Штрих-код, в свою очередь, еще долго не покинет те сферы, где он может быть нанесен непосредственно на объект или его упаковку во время печати (товарная упаковка, документы). Только с разработкой дешевых RFID-меток и методов их "вживления" при производстве упаковки в слои бумаги или картона ситуация может измениться кардинально.

RFID в промышленности

После всего прочитанного может возникнуть вполне справедливый вопрос: так что же дальше? Есть дорогая, красивая и модная технология, не без проблем, но смело шагающая во всем мире. Постав-

Таблица. Сравнение основных характеристик RFID и ШК

Возможность	RFID	ШК
Бесконтактное считывание, считывание вне зоны прямой видимости	Да	Нет
Возможность скрытой установки метки		Да, но с большими ограничениями
Возможность работы в сложных климатических условиях и вредных средах		
Высокая скорость считывания данных		Нет
Неограниченный срок эксплуатации (для пассивных меток)	Очень высокая	Очень низкая
Степень защиты от копирования и подделок		Очень низкая
Возможность самостоятельного изготовления без применения специальных материалов и оборудования	Нет	Да
Стоимость метки	Высокая и очень высокая	Низкая или бесплатно (как элемент дизайна упаковки)

щикам крупных западных заказчиков от нее некуда деться, но зачем такая технология множеству российских предприятий?

К сожалению, подобное утверждение отчасти верно – основное применение RFID в комплексных системах управления цепочками поставок пока еще недоступно средним и небольшим российским предприятиям (затраты на оборудование, программное обеспечение и расходные материалы исчисляются миллионами долл. США). Однако существует целый ряд более "компактных" решений на базе RFID, эффективных в наших условиях и вполне доступных для "среднестатистических" предприятий. Приведенные примеры не претендуют на полноту, а всего лишь иллюстрируют разнообразие возможностей технологии RFID в промышленности.

Учет возвратной тары. Очень часто производители разного рода продукции сталкиваются с проблемами во взаимоотношениях со своими заказчиками: взамен новой и пригодной тары (ящики, поддоны, кеги) заказчики возвращают старую и изношенную от других поставщиков, нарушают сроки возврата, не возвращают тару вовсе. Исключительно количественный учет, как правило, не решает проблемы, но внедрение на предприятии довольно простой системы на базе RFID позволяет полностью ее решить. К каждой единице тары крепится RFID-метка в специальном исполнении, рассчитанном на определенные условия применения: температурные условия, влажность, механические воздействия. При отгрузке продукции и приемке возвратной тары производится считывание меток при помощи ручного (на базе терминала сбора данных) или стационарного RFID-считывателя. Несложное ПО позволяет проводить анализ движения тары и при необходимости принимать соответствующие меры. Использование подобной системы позволяет сократить общее число единиц тары и ее безвозвратные потери.

Учет подвижного состава на территории предприятия. На каждую единицу учета (автомобиль, погрузчик, тележка) устанавливается RFID-метка. В зонах контроля (например в воротах) устанавливаются RFID-считыватели. Данные о перемещениях автоматически попадают в систему для дальнейшего учета и анализа загрузки и динамики перемещений.

Управление складом и учет на складах с паллетным и/или контейнерным хранением. В случае, если число единиц учета на складе относительно невелико (паллеты, контейнеры, пр.) и их стоимость достаточно высока относительно стоимости метки (которая составляет от 10 центов до нескольких десятков долл. в зависимости от среды, в которой метка будет применяться), возможна организация учета и управления складом на базе технологии RFID. При помощи меток маркируются сами объекты хранения, а также места в адресной системе хранения. Считывающее оборудование устанавливается стационарно на погрузчики, штабелеры и пр. Мобильные устройства (терми-

налы сбора данных со встроенным считывателем) выдаются сотрудникам склада. Каждая операция: размещение, внутренние перемещения, отбор, выдача со склада сопровождается считыванием меток и их анализом. Таким образом, практически полностью исключаются ошибки персонала и значительно повышается скорость работы склада — в каждый момент времени известно местоположение всех объектов хранения, при проведении операций не требуется ручное занесение информации в систему. Подобная система идентификации может сосуществовать с системой на базе ШК и быть интегрированной в WMS-систему или в складской модуль ERP.

Прослеживаемость продукции в производственном цикле. Для реализации данного решения на каждую единицу продукции во время производства устанавливается RFID-метка, которая считывается на каждом этапе производственного цикла. Также на метку может быть записана (или связана с номером метки в БД) специфическая информация об изделии: серия, сорт, срок годности и пр. для дальнейшего контроля и маршрутизации изделия.

Кроме того, полученные данные используются для анализа динамических характеристик производственной линии и планирования ресурсов.

После выхода продукции за территорию предприятия установленные метки можно использовать для отслеживания товародвижения в регионах, для определения подлинности, анализа возвращаемого брака.

Контроль сборочного цикла и технического обслуживания. На каждый элемент комплектации, устанавливаемый на собираемое/обслуживаемое изделие, наносится RFID-метка. При установке комплектующих в изделие производится считывание RFID-меток как комплектующих, так и самого изделия. Это позволяет контролировать правильность процесса сборки/обслуживания (ремонта), так и более оперативно организовывать учет, например, списывать с баланса устанавливаемые детали сразу, без предварительного заполнения необходимых форм.

RFID – мифы и реальность

RFID можно отнести к категории "волшебных" технологий, которым приписывают чудесные свойства и возможности. С одной стороны, к этому привело отсутствие четких знаний о принципах работы RFID у большинства людей, с другой — завышенные обещания и слишком радужные прогнозы поставщиков оборудования, меток и решений на их базе. Ниже приведены наиболее характерные заблуждения относительно RFID и комментарии к ним.

1. RFID читается везде и на любом расстоянии — все зависит от типа меток и антенн.

Для считывания RFID-метки необходимо, чтобы ее сигнал достиг принимающей антенны считывателя. Это невозможно, если между меткой и антенной

Мода на технологии - самое совершенное оружие разработчиков против увеличивающегося срока службы аппаратуры.

Журнал "Автоматизация в промышленности"

будет находиться преграда, непрозрачная для радиоволн. Кроме того, за плоскостью пассивной метки должна находиться среда, пропускающая радиоволны. Например метка, положенная в нагрудной карман рубашки или приклеенная на стальную стенку контейнера, не будет считана.

2. При помощи RFID можно производить "сканирование" территории и получать данные о числе и точном расположении объектов — делать моментальную инвентаризацию.

Теоретически это возможно, но для этого придется сделать всю территорию "зоной покрытия" считывателей RFID. Кроме того, между антеннами и считывателями не должно быть преград для радиоволн — металлических конструкций, емкостей с водой и пр. (см. пункт 1). Точность позиционирования будет невысока — максимум удастся определить ближайшую к метке антенну. Стоимость и сложность такого проекта велика, а результаты его внедрения трудно прогнозируемы.

3. RFID позволяет одновременно считывать большое число объектов, например, ящиков, уложенных в штабель на поддоне.

Отчасти это правда. Но что находится в ящиках из данного примера? Если металлические изделия или бутылки с водой, то считаны будут только наружные слои в штабеле. В большинстве реальных случаев мы имеем дело с объектами, значительно ослабляющими поле радиоволн и это необходимо всегда учитывать.

4. Достоверность системы идентификации на базе RFID значительно выше, чем системы на базе ШК.

Основные "козыри" RFID — скорость и дальность считывания, но в большинстве случаев не абсолютная точность считывания. Как правило, считывание ШК производит человек, и он определяет, произошло считывание или нет. Если считывание производится автоматически, например, на конвейере, то для повышения точности работы всей системы используются специальные датчики, фиксирующие неидентифицированные объекты. Считывание же RFID-меток чаще происходит автоматически, и система может "пропустить" не идентифицированный объект.

RFID в законодательстве

За рубежом предполагается применять RFID-системы в основном в частотных диапазонах, не требующих получения лицензии, что способствует снижению расходов на их внедрение. Таких диапазонов четыре — 125/134,2 кГц, 13,56 МГц, 900 МГц, а также 2,4 ГГц (www.epc.com). В РФ нет четких правил, регламентирующих применение меток и считывателей, что очень часто вызывает вопросы и сомнения у потенциальных пользователей. Остается надеяться, что данный вопрос будет решен в ближайшее время.

Заключение

Сегодня корпорации-монстры говорят "Да!" технологии RFID. Крупнейшие поставщики решений в IT – Intel, HP, Symbol, Siemens, IBM, Philips, Oracle, SAP – вкладывают огромные средства в развитие как физической основы технологии (метки, считыватели), так и в развитие информационной инфраструктуры – в более мощное и производительное серверное и сетевое оборудование, высокоскоростные беспроводные сети, новые версии бизнес-приложений. С другой стороны, крупнейшие заказчики – Wal-Mart, METRO, P&G, Gillett, TESCO – активно используют технологию в своих интересах: управление цепочками поставок, управление распределительными центрами, первые проекты по идентификации товаров при продаже.

Мы можем признавать технологию RFID прорывом в автоматизированной идентификации после эпохи штрих-кода или считать великим обманом и раздутым пузырем, но игнорировать ее мы не имеем права: все больше и больше крупных заказчиков

предъявляют требования к использованию RFID своими поставщиками.

От стремительного развития технологии не отстает и параноя в западном обществе – за маленьким микрочипом с антенной видят систему тотального слежения корпораций и государства. Что же несет RFID современному обществу? До прорыва технологии "в массы" (до начала повсеместного использования RFID-меток для автоматизации продаж в супермаркетах) вряд ли обычные люди заметят на себе влияние технологии (например, как не замечают RFID-чипов в бесконтактных карточках-пропусках). Следует отметить, что отставание в некоторых сферах в плане автоматизированной идентификации позволит многим предприятиям России "пропустить" внедрение систем ШК-идентификации и перейти сразу к более актуальной технологии – RFID. Уже сейчас ряд крупных российских компаний проводят испытания RFID-технологии на своих объектах.

Мы верим, что у технологии RFID в России большое будущее.

*Голуб Виктор Владимирович – руководитель проектов,
Пухов Дмитрий Дмитриевич – коммерческий директор,*

Барашев Максим Сергеевич – руководитель направления компания System Group Russia.

Контактный телефон (495) 739-25-25. E-mail: info@idproject.ru

О RFID ТЕХНОЛОГИЯХ И СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.Ю. Карпова (Компания "АНТИвор")

Описаны преимущества от использования RFID технологий на примере западных торговых и промышленных организаций. Предложена стратегия внедрения RFID систем на производстве. Отмечено, что для получения желаемого экономического эффекта при внедрении RFID необходимо осуществлять модернизацию существующих информационных систем предприятия.

Крупнейшая мировая розничная торговая сеть Wal-Mart в 2005 г. осуществила реализацию первого крупномасштабного RFID проекта – потребовала у 100 своих ведущих поставщиков оснастить RFID тегами коробки и паллеты, поставляемые в распределительные центры Wal-Mart. Это позволило провести первый глобальный эксперимент по внедрению RFID в розничные сети, а также заставило поставщиков и конкурентов Wal-Mart узнать гораздо больше о технологии бесконтактной идентификации, которая призвана помогать производителям и продавцам идентифицировать и отслеживать любые объекты в цепи поставок.

Руководство Wal-Mart оценило выгоды от внедрения RFID и статьи экономии за счет: уменьшения составляющей ручного труда (нет необходимости сканировать вручную штрих код); сокращения расходов на ведение склада (быстрый поиск потерянного товара, предотвращение неверных отгрузок, быстрая сборка заказов); сокращения воровства; быстрой об-

работки информации от дистрибьюторских центров и приемки товара; уменьшения затрат на проведение инвентаризации и логистику. В сумме это составляет 8,4 млрд. долл. США ежегодной экономии, что больше суммарного дохода 250 ведущих мировых компаний по данным журнала Fortune (список Fortune).

При этом большая часть потраченных Wal-Mart денежных средств включает расходы на аппаратуру (в том числе RFID теги, ридеры и антенны) плюс расходы на ПО, чтобы иметь возможность управлять данными через это оборудование. Остаток приходится на вспомогательное ПО и услуги, связанные с консалтингом, системной интеграцией, обслуживанием и поддержкой.

В феврале 2005 г. исследовательская компания ABI (Нью-Йорк, США) обнародовала прогноз, что к 2007 г. расходы на интеграцию RFID превысит расходы на аппаратные средства RFID, и по первоначальным оценкам составят 1,2 млрд. долл. США. Этот перекоп связан с тем, что крайне важная и не до конца ре-

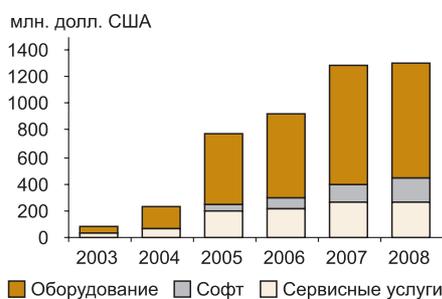


Рис. 1. Знаменитый "большой прыжок" 2005 г. и прогноз на 2006-2008 гг.