

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ RFID

### ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА В МОСКОВСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ

А.С. Кравцов, А.А. Маркин (ОАО "НИИМЭ и Микрон")

Рассмотрены особенности применения RFID-технологий при оплате проезда в городском транспорте. Приведены сравнительные характеристики бесконтактных смарт-карт.

Ключевые слова: RFID-технологии, бесконтактные смарт-карты, пассажирские билеты.

Еще совсем недавно обладатель электронной пластиковой карты рассматривался, как VIP персона, обладающая привилегиями, не всегда доступными другим гражданам. Что уж говорить о бесконтактных картах, применяемых в системах радиочастотной идентификации, использование которых было похоже на элемент научной фантастики и выглядело как средство доступа к сверхсекретным объектам.

Однако прогресс не стоит на месте, и сейчас слово RFID употребляется даже чаще, чем "нано-". Английское RFID переводится как радиочастотная идентификация (РЧИ). Данное направление активно развивается в России и в мире. Реализуются масштабные проекты по оснащению крупных магазинов системами RFID стандарта EPCglobal Class 1 Generation 2, позволяющими обеспечить работу с несколькими считывателями в непосредственной близости друг от друга, высокий уровень считываемости радиочастотных меток, возможность многоразовой записи информации на метки. Неудивительно, что, начиная с января 2006 г., практически все крупные компании массово перешли на RFID. Так Wall-Mart, Metro Group, Rewe, Tesco, Procter&Gamble, Toshiba, Marks&Spencer, Gillette, Nescafe, Benetton, DHL и многие другие сегодня работают с RFID метками.

Не менее масштабные проекты радиочастотной идентификации внедрены в транспортных системах крупных городов мира. Одним из ярких примеров такого внедрения в России является использование RFID стандарта ISO 14443 в Московском метрополитене.

К 2006 г. в обращении находились карты с магнитной полосой — основное средство оплаты проезда, а

Таблица 1. Сравнение карт с магнитной полосой с бесконтактными смарт-картами

Характеристика	Карты с магнитной полосой	Бесконтактные HF смарт-карты
Объем хранимой информации	≤200 символов	> 384 бит
Возможность защиты информации от перезаписи	Отсутствует	Присутствует
Доступ к памяти карты по секретным ключам	Отсутствует	Присутствует
Необходимость точного позиционирования в устройстве чтения	Требуется	Не требуется
Механическое взаимодействие, приводящее к износу карты	Присутствует	Отсутствует
Срок службы, г	0,5...1	3...5
Устойчивость к загрязнению, влаге, царапинам, перегибам	Низкая	Высокая
Стоимость	Низкая	Высокая

также пластиковые бесконтактные смарт-карты, дающие право на проезд льготным категориям пассажиров. Считыватели-валидаторы в турникетах успешно работали как с тем, так и с другим типами карт (табл. 1).

В итоге, именно требования по информационной безопасности и необходимость ускорения пассажиропотока явились основными причинами вытеснения карт с магнитной полосой бесконтактной смарт-картой. До полноценного 100 % перехода на работу с бесконтактными смарт-картами инструкцию по подделке карты с магнитной полосой в домашних условиях можно было свободно найти в Internet. Кроме того, из-за постоянного контакта магнитной полосы карты с механическими частями шелевых валидаторов (турникетов, обрабатывающих информацию с магнитной полосы), осязательные средства тратились на поддержание их работоспособности, на ремонт и обслуживание, на замену расходных материалов и пр.

Выбор стандарта для работы данных меток, в общем-то, является классическим. Это ISO14443. Данный стандарт удовлетворяет всем основным требованиям к бесконтактным меткам для транспортных приложений.

Таблица 2. Сравнение характеристик бесконтактных смарт-карт

Характеристика	Пластиковая смарт-карта	Бумажные смарт-карты с травленной антенной	Бумажные смарт-карты с напечатанной антенной
Материал антенны	Медная проволока	Алюминиевая фольга	Токопроводящие чернила
Способ формирования антенны	Навивание по контуру будущей карты	Травление фольги на PET основе	Печать по контуру будущей карты
Способ посадки кристалла на антенну	Сварка	Флип-чип монтаж	Приклеивание стреп
Защита кристалла	Корпусированный	Некорпусированный	Некорпусированный
Надежность сборки инлея	Самая высокая	Высокая	Низкая
Скорость производства инлея	Низкая	Очень высокая	Высокая
Стоимость производства инлея	Высокая	Низкая	Немного ниже
Формат материалов основы для производства БСК	Листы пластика и листы инлея	Роли бумаги с отпечатанным дизайном	Роли бумаги с отпечатанным дизайном
Скорость производства бланков БСК	Низкая	Высокая	Высокая
Стоимость производства бланков БСК	Высокая	Низкая	Низкая
Надежность сборки бланка БСК	Высокая	Средняя	Низкая
Устойчивость к многократным изгибам	Низкая	Очень высокая	Высокая
Устойчивость к влаге	Очень высокая	Высокая	Низкая

Например, расстояние чтения должно быть  $\leq 10$  см, чтобы два стоящих рядом турникета не прочитали один и тот же билет, чтобы турникет прочитал "правильный" билет, а также, чтобы время транзакции (обмена данными) было достаточным для проведения всех операций чтения/записи. Собственно, нехватка времени для проведения транзакции вследствие очень быстрого предъявления билета на турникете, особенно, если он куда-либо убран (кошелек, сумка, карман и т.п.), и приводит к обрыву соединения и запрету прохода, на что иногда жалуются пассажиры. И, к тому же, использование меток стандарта ISO14443 не требовало мгновенной смены всех турникетов и моментального отказа от карт с магнитной полосой, что позволяло осуществить данный переход безболезненно для пассажиров.

Оставалось решить основной вопрос – как минимизировать стоимость бесконтактной смарт-карты, то есть устранить единственный недостаток бесконтактной карты по сравнению с картой с магнитной полосой. Решение было найдено совместно с ОАО "НИИМЭ и Микрон" (г. Зеленоград) – уход от использования пластиковых бесконтактных смарт-карт и замена их на бумажные бесконтактные смарт-карты (БСК). Кроме того, использование в БСК более дешевой интегральной микросхемы Mifare Ultralight (MF0 IC U1), в то время как в пластиковых бесконтактных смарт-картах для льготных категорий пассажиров продолжается использование более мощной и дорогой микросхемы Mifare Standart 1K (MF1 IC S50).

*Александр Сергеевич Крацов – начальник отдела разработки "систем на кристалле",  
Алексей Александрович Маркин – ведущий специалист цеха 3 ОАО "НИИМЭ и Микрон".  
Контактный телефон (495) 229-72-15. <http://www.mikron.ru>*

## КРИЗИС – ВРЕМЯ ПЕРЕМЕН: IEI TECHNOLOGY РАЗВИВАЕТ НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

**Е.А. Абрамов (Компания "Ниеншанц-Автоматика")**

*Представлена новая продукция из области автоматической идентификации – полнофункциональный миниатюрный терминал доступа АСТ-08А-АТОМ и настольно-настенный RFID модуль IRFD-100.*

*Ключевые слова: встроенная система автоматической идентификации, RFID карты.*

Во втором квартале 2009 г. Iei Technology, известный разработчик промышленного компьютерного оборудования, представил новинку – полнофункциональный миниатюрный терминал доступа АСТ-08А-АТОМ со встроенной системой автоматической идентификации (рис. 1). Терминалы этой серии представляют собой высокопроизводительные и удобные в использовании панельные ПК, оснащенные сенсорным экраном с диагональю 8,4", видеорекамерой, микрофоном, Bluetooth и Wi-Fi интерфейсами. АСТ-08А – это законченное решение под управлением ОС MS Windows XP, Embedded или CE, которое позволяет выполнять программы с интенсивной обработкой данных, например, распознавание речи, образов и т.д. Процессорная плата терминала



Рис. 1

построена на базе процессора и чипсета с низким потреблением энергии и безвентиляторным охлаждением.

Важная особенность нового терминала – бесконтактная система идентификации RFID. Идентификация осуществляется посредством радиосигнала и не требует физического контакта считывающего устройства и чипкарты. RFID-чип может быть встроен в любые носители – брелки, пластиковые или бумажные карты, клипсы, часы и т.п. Для считывания необходимо только поднести чип в зону активности считывающего устройства, расположенного под лицевой панелью АСТ-08А. В комплекте с терминалом идет специальная утилита по настройке и использованию встроенной RFID-системы (табл. 1).