

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра У и СРС

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
РЭА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Выпускник: Литвинов Е.Б.

Руководитель: _____

Ташкент 201__

Содержание

Введение.....	3
Глава 1 Радиочастотной идентификация.....	5
1.1 Технология RFID.....	5
1.2 Рабочие частоты RFID и их особенности.....	9
1.3 Современное состояние технологии RFID.....	15
Глава 2 Применения RFID.....	22
2.1 Системы контроля доступа и учета рабочего времени.....	22
2.2 Розничная торговля и сфера услуг.....	29
2.3 Идентификация транспорта.....	36
2.4 Автоматизация складского учета.....	41
2.5 Система автоматизации отслеживания поставок – EPC....	46
Глава 3 Запись и считывание информации с RFID меток.....	61
3.1 Внешнее описание программного обеспечения.....	61
3.2 Блок-схема программного обеспечения и язык программирования.....	63
3.3 Описание программного обеспечения.....	85
Глава 4 Компьютер в офисе и его экологическая безопасность.....	93
Заключение.....	113
Литература.....	114

Введение

Стремительное развитие и глобализация мирового рынка в последние десятилетия стимулируют рост ассортимента новых товаров. С учетом того, что заводы и фабрики глобальных корпораций разбросаны по различным странам мира, так же стремительно возрастает и грузовой поток, бесперебойное перемещение произведенного от производителя к продавцу и от продавца к потребителю. В условиях современной жесткой конкуренции повышается необходимость четко отслеживать перемещение товаров и быстро реагировать на изменения конъюнктуры рынка. К тому же в последние годы многие компании столкнулись с проблемой фальсификата, что приводит не только к многомиллионным убыткам, но и может сказаться на доверии потребителей к бренду.

Именно глобализация мирового рынка, необходимость строгого и четкого контроля и учета товаров, отслеживание их перемещения и борьба с попытками их фальсификации привели к созданию нового типа этикеток и ярлыков, которые в последнее время начинают получать все большее распространение и находить все новые сферы применения. Сегодня практически любое предприятие испытывает острую необходимость точной регистрации данных в своих информационных системах при минимальном участии человека в этом процессе. Так оказалось, что достичь практически полной автоматизации процесса можно с помощью технологии бесконтактной идентификации - RFID (Radio Frequency Identification).

С проблемой отслеживания и учета перемещения грузопотока, размещения товаров на складах справлялась в последнее время система штрихового кодирования. Однако еще недавно казавшаяся передовой технология из-за ряда недостатков сейчас не может эффективно совладать со все возрастающими потребностями и требованиями. Штрих-этикетка недолговечна (ее поверхность со временем стирается), она чувствительна к грязи, воде и различным механическим повреждениям. Поэтому все больше

крупных компаний и корпораций обращают внимание на развитие новой технологии интеллектуальных RFID-этикеток и ярлыков.

Исследования в этой области начались после окончания второй мировой войны. В последние лет 20 ряд усовершенствований RFID-технологии привел к тому, что она постепенно начинает применяться как в военной сфере, так и в промышленности и торговле. Например, еще в 2005 году Министерство обороны США одобрило RFID-технологии на федеральном уровне и потребовало от своих поставщиков установить RFID-ярлыки на промышленные детали и поддоны. Не отстают от военных и коммерческие организации. Так, сеть супермаркетов Wal-Mart в том же 2005 году порекомендовала своим основным поставщикам начать применять технологии RFID для поддонов и контейнеров, если они хотят продолжить поставки в Wal-Mart. С подобным заявлением выступила и сеть супермаркетов Metro.

О возможностях и перспективах развития RFID-технологий задумались и многие компании, производящие мобильные телефоны. Уже сейчас разрабатываются прототипы мобильных телефонов со встроенными в них портативными сканерами RFID-этикеток. Ближе всех к возможности массового производства таких аппаратов подошла компания Nokia. Вероятнее всего, уже через несколько лет в продаже появятся мобильные телефоны и карманные ПК, позволяющие сканировать RFID-этикетки на товарах и получать необходимую потребителю информацию.

В Узбекистане в данное время проблема внедрения RFID-этикеток неактуальна, слишком непривычная и довольно дорогая технология для отечественного рынка. Однако следует ожидать, что в ближайшие время RFID-технологии получат самое широкое распространение во всем мире, и поэтому стоит принимать во внимание последние тенденции развития рынка упаковки и соответствующим образом подготовиться к ней.

Глава 1 Радиочастотной идентификация

1.1 Технология RFID

Зачем был создан международный центр AUTO ID-center по разработке современной технологии RFID? Почему крупнейшие международные компании Coca Cola, Gillette, Wall Mart, Metro и другие ежегодно вкладывают десятки миллионов долларов в разработку технологии RFID? На все эти вопросы существует простой ответ: технология RFID – это новая информационная технология, которая уже сейчас, на этапе своего развития, приносит миллиардные прибыли с прогнозом ежегодного 20...30% роста [1...3].

Сегодня широко известна технология штрихового кодирования товаров – она реализуется при помощи кодовой метки, которая наклеивается на товар, и считывателя (сканера) этих кодов. Маркировка с помощью штрих-кодов позволила автоматизировать процедуру идентификации этих товаров и, тем самым, резко сократить расходы на обработку товаров в процессе их производства и доставки потребителю.

Однако зачастую существуют реальные эксплуатационные условия (пыль, грязь и т.п.), которые снижают достоверность идентификации. Кроме того, современная логистика требует, во-первых, повышения дальности считывания идентификационных кодов до нескольких метров, во-вторых, обеспечения возможности одновременного считывания множества меток, и, наконец, в-третьих, реализации возможности записи в метку пользовательской информации. Именно эти задачи и решает технология RFID.

Аппаратура RFID, как и в штрих - кодовой технологии, состоит из двух элементов: метки и считывателя. В зависимости от диапазона радиочастот аппаратура РЧИД реализуется в двух различных вариантах. В области от низких до высоких частот (до 30 МГц) метка и считыватель взаимодействуют, как правило, посредством магнитного поля – аналогично

трансформатору, у которого к первичной обмотке подключен считыватель, а к вторичной – метка. Ввиду резкого спада напряженности магнитного поля дальность действия таких систем RFID обычно составляет несколько десятков сантиметров.

В области ультравысоких частот (диапазон UHF - от 300 МГц до 3 ГГц) связь между считывателем и меткой осуществляется при помощи электромагнитных волн и дальность действия таких систем RFID (с пассивными метками) возрастает до единиц метров. Дальнейшее повышение дальности действия – до 10...100 метров может быть достигнуто с применением полупассивных и активных меток [4...6].

Блок-схема системы RFID в диапазоне UHF с пассивной меткой показана на рис1.1.

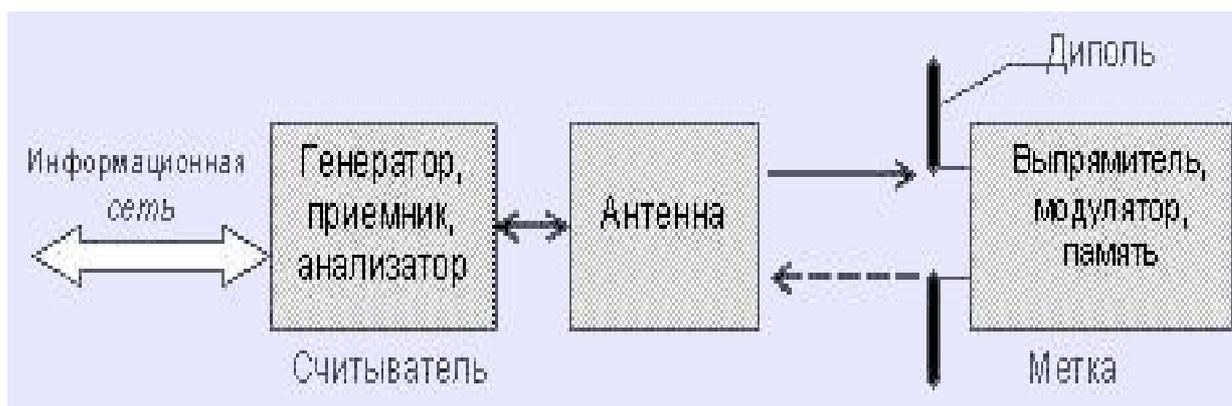


Рис.1.1

Все элементы метки, за исключением диполя, интегрируются в единую микросхему – чип. Таким образом, метка состоит из двух конструктивных элементов – антенны, чаще всего выполненной в виде диполя, и чипа, который содержит информация с объемом пользовательской памяти до 216 байт. Уже сейчас производители предлагают пассивные метки по цене 12 центов при заказе более 1 миллиона штук [7]. Следует, однако, учитывать, что такие простые метки обеспечивают заданную дальность считывания только при закреплении на идентифицируемые объекты с хорошими диэлектрическими свойствами. Метки, предназначенные для работы на

металлических или диэлектрических основаниях с большой диэлектрической проницаемостью, стоят существенно дороже. Вообще, для достижения максимальной дальности и достоверности считывания требуется адаптация меток под конкретные условия.

Многообразие конкретных условий функционирования систем RFID (включая условия их эксплуатации) также вынуждает разрабатывать и производить различные варианты антенн и считывателей – ручные, переносные и стационарные считыватели и программаторы, антенны и антенные решетки с круговой и линейной поляризацией.

RFID-системы применяются в разнообразных случаях, когда требуется оперативный и точный контроль, отслеживание и учет многочисленных перемещений различных объектов.

Основные преимущества RFID-технологии:

- RFID не нужен контакт или прямая видимость;
- RFID-метки читаются быстро и точно (приближаясь к 100%-ной идентификации);
- RFID может использоваться даже в агрессивной среде, а RFID-метки могут читаться через грязь, краску, пар, воду, пластмассу, древесину;
- пассивные RFID-метки имеют фактически неограниченный срок эксплуатации;
- RFID-метки несут большое количество информации и могут быть интеллектуальны;
- RFID-метки практически невозможно подделать;
- RFID-метки могут быть не только для чтения, но и с записью информации.

Типичные применения:

- электронный контроль за доступом и перемещениями персонала на территории предприятий;
- управление производством, товарными и таможенными складами (в особенности крупными), магазинами, выдачей и перемещением товаров и материальных ценностей;

- автоматический сбор данных и при необходимости начисление оплаты на железных дорогах, платных автомобильных дорогах, на грузовых станциях и терминалах;
- контроль, планирование и управление движением, интенсивностью графика и выбором оптимальных маршрутов;
- общественный транспорт - управление движением, оплата проезда и оптимизация пассажиропотоков;
- системы электронных платежей для всех видов транспорта, включая организацию платных дорог, автоматический сбор платы за проезд и транзит, платные автостоянки;
- обеспечение безопасности (в комплексе с другими техническими средствами аудио- и видеоконтроля): защита и сигнализация на транспортных средствах;
- контроль за продвижением регистрируемых почтовых отправлений.

Радиочастотная идентификация имеет следующие преимущества:

- данные идентификационной метки могут дополняться. Информация, хранимая радиочастотной меткой, может быть изменена, дополнена или даже заменена при наличии соответствующих условий;
- на метку можно записать большой объем данных. Радиочастотная метка может легко поместить 1000 байт на микросхеме площадью в 1 квадратный сантиметр. Не представляет серьезной технической проблемы и размещение информации объемом 10 000 байт;
- данные на метку заносятся быстро. Радиочастотные метки могут быть имплантированы в основание палеты или оригинальной упаковки на весь срок их эксплуатации. Сами данные о содержании упаковки записываются исключительно бесконтактным способом.
- данные на метке могут быть засекречены. Как и любое цифровое устройство радиочастотная метка обладает возможностями, позволяющими закрыть паролем операции записи и считывания данных. Кроме того информацию можно зашифровать. В одной и той же метке можно

одновременно хранить закрытые и открытые данные. Это делает радиочастотную метку идеальным средством, защищающим товары и материальные ценности от подделок и краж;

- радиочастотные метки долговечны. В тех сферах применения, где один и тот же маркированный объект может использоваться бесчисленное количество раз (например, при идентификации палет или возвратной тары), радиочастотная метка оказывается идеальным средством идентификации, так как может быть использована 1 000 000 раз;
- расположение метки не имеет особого значения для считывателя. В целях обеспечения автоматического считывания штрихового кода комитетами по стандартам (в том числе EAN International) разработаны правила размещения символов штрихового кода на товарной и транспортной упаковке. Для радиочастотных меток эти требования несущественны. Единственное, что требуется для считывания информации с радиочастотной метки, - это ее нахождение в зоне действия сканера;
- метка защищена от воздействия окружающей среды. Радиочастотные метки не требуется размещать на внешней стороне упаковки (объекта). Поэтому они оказываются лучше защищенными в условиях хранения, обработки и транспортировки логистических единиц.

1.2 Рабочие частоты RFID и их особенности

Количество рабочих частот, которое используется в технологии RFID достаточно большое. Если идти с минимальных частот к максимальным, существуют четыре диапазона, которые наиболее широко применяются: 125 кГц, 13.56 МГц, 860-928 МГц, 2,45 ГГц.

Частота 125 кГц называется в иностранных источниках LF RFID (т.е. Low Frequency). Считывающее оборудование и радиометки этого типа появились раньше всего, в середине-конце 80-х годов прошлого века, однако широко применяется и по сей день. Ключевой особенностью этого

частотного диапазона RFID является то, что не существует общеупотребительных стандартов радиointерфейса для 125 кГц. Поэтому здесь используется несколько схем модуляции радиосигнала и несколько разновидностей кодирования передаваемых данных. Это прежде всего определяется используемой в радиометке микросхемой транспондера.

Краткие характеристики считывающего оборудования и радиометок 125 кГц:

Максимальное расстояние считывания:	от 3 до 70 см.
Скорость передачи данных радиометка-считыватель:	ок. 9600 бит/сек.
Наличие антиколлизии:	Есть, но не у всех микросхем.
Объем памяти радиометки:	32-1024 байта
Существующие типы радиометок:	Диски, цилиндры, стеклянные капсулы, RFID- гвозди, RFID- болты, корпусные метки, брелки, БСК, браслеты.
Существующие типы считывателей:	Стационарные "моноблок", стационарные с выносной антенной, настенные, ручные считыватели, модули.
Сфера использования:	Промышленность, логистика, системы контроля доступа, идентификация животных.

Частота 13.56 МГц в иностранных источниках обозначается HF (High Frequency). Это рабочая частота, для которой впервые введены общемировые и широко поддерживаемые стандарты ISO 14443 (proximity карты) и ISO 15693 (vicinity карты). Все радиометки и считыватели этого стандарта

поддерживают антиколлизиию (т.е. способность читать много меток в поле зрения).

Максимальное расстояние считывания:	от 3 до 100 см.
Скорость передачи данных радиометка-считыватель:	до 64 кбит/сек.
Наличие антиколлизии:	Есть
Объем памяти радиометки:	8-16384 байт
Существующие типы радиометок:	Диски, брелки, БСК, смарт-этикетки, inlay
Существующие типы считывателей:	Стационарные "моноблок", стационарные с выносной антенной, настенные, ручные считыватели, модули, RFID-принтеры и аппликаторы.
Сфера использования:	Логистика, системы контроля доступа.

Частоты 860-930 МГц обозначается как - UHF (Ultra High Frequency). Толчком к развитию этой технологии послужила разработка стандарта EPC и внедрение ее в торговой сети Wal-Mart и в департаменте обороны США. В силу ограничений на использование радиочастотного спектра, в Европе применяется разновидность с частотой 865-868 МГц и мощностью сигнала до 0,5 Вт и переключением каналов в рамках диапазона, в США используют частоты 903-928 МГц при мощности сигнала 1 Вт. Ключевые стандарты в данной области - EPC и ISO 18000-6.

Максимальное расстояние считывания:	
Скорость передачи данных радиометка-считыватель:	до. 128 и более кбит/сек.
Наличие антиколлизии:	Есть, до 150 меток/сек.
Объем памяти радиометки:	64-1024 бит (ISO), 64 или 96 бит (EPC)
Существующие типы радиометок:	Корпусные метки для металлических предметов, смарт-этикетки.
Существующие типы считывателей:	Стационарные "моноблок", стационарные с выносной антенной, ручные считыватели, модули.
Сфера использования:	Логистика, промышленность.

Частоты 2,4-2,483 ГГц – микроволновый диапазон RFID. Общепринятых стандартов здесь почти не существует. Существующие стандарты ISO 10374 (RFID-идентификация грузовых контейнеров и железнодорожного транспорта) и ISO 18000-4 распространены достаточно мало. В большинстве случаев, оборудование и радиометки - это закрытое, proprietary - решение данного производителя, не совместимое ни с чем другим.

Максимальное расстояние считывания:	2-10 м.
Скорость передачи данных радиометка-считыватель:	до. 128 и более кбит/сек.
Наличие антиколлизии:	Есть
Объем памяти радиометки:	от 64 бит до 32 кБ
Существующие типы радиометок:	Корпусные активные метки для металлических предметов.
Существующие типы считывателей:	Стационарные "моноблок", стационарные с выносной антенной, ручные считыватели.
Сфера использования:	Промышленность, идентификация транспорта

Сравнение технологии RFID со штрих-кодом.

Обе технологии объединяет:

- применимы там, где отслеживаемые объекты нужно идентифицировать в контрольных точках;
- позволяют полностью автоматизировать процесс маркировки, причем используются практически одинаковые устройства - автоматические принтеры-аппликаторы.

Теперь попробуем сравнить различающиеся характеристики этих двух технологий.

Отличия технологий:

Первый вопрос - **стоимость решения**. На первый взгляд, по брутто-цене технология RFID существенно проигрывает. Ведь при сопоставимых ценах на считывающую аппаратуру и для RFID, и для штрих-кодирования, стоимость маркировки радиометками в 10-70 раз дороже. Если цена штрих-кодовой этикетки составляет не более \$0,01, то для смарт-этикеток цены разбросаны в пределах от \$0,20 до 1,50. Однако, если речь заходит о

промышленных штрих-кодовых бирках, и их стоимость, и цена печати штрих-кода будет гораздо выше. Радиометки же для промышленного применения имеют вполне разумные для таких задач цены, начинающиеся от \$2,60 за штуку. Именно для промышленного применения преимущество в цене для штрих-кодовой технологии теряется. Однако, цена не является абсолютным критерием применимости технологии в данной конкретной задаче. Посмотрим, что может предложить RFID сверх того, что дает штрих-код. Сводные данные основных отличий между двумя технологиями приведены в таб.1.1.

Таб.1.1

<i>Характеристика</i>	<i>Штрих-кодирование</i>	<i>RFID</i>
Максимальное расстояние считывания	до 50 см	до 10 м
Можно ли читать данные без оптической видимости между считывателем и меткой?	Нет	Да
Можно ли читать много меток за раз?	Нет	Да
Можно ли многократно модифицировать данные метки?	Нет	Да
Стойкость к агрессивным средам	Слабая ¹	Хорошая
Механическая стойкость	Слабая ²	Хорошая
Можно ли читать данные с загрязненной метки?	Нет	Да
Существует ли возможность работы на металле?	Да	Да ³
Существует ли защита данных от несанкционированного чтения?	Нет	Да

Примечания:

1.2. Существуют промышленные штрих-кодовые бирки, изготовленные из металла, на которые данные наносятся специальными принтерами или гравировются лазером. Эти

бирки способны выдерживать температуры до 700С и достаточно устойчивы к истиранию и царапинам, но весьма дороги, равно как дороги и специализированные принтеры для печати на них. Установка для лазерной гравировки стоит очень дорого и слабо пригодна к промышленным условиям эксплуатации.

3. Радиометки чаще всего не могут работать непосредственно на металле, но для таких применений есть специализированные и весьма недорогие (EUR 2.5-10) метки, которые или изготовлены в достаточно крупном корпусе (металл физически отделен корпусом от антенны на достаточное расстояние), или выполнены на ферритовой подложке.

По сумме характеристик RFID позволяет сконструировать AutoID решение гораздо более надежное, обладающее большей пропускной способностью считывания и предлагающее большую гибкость размещения считывающего оборудования. В тех случаях, когда эти факторы преобладают над ценой маркировки и обеспечивают желаемое упрощение автоматизации учета, например, готовой продукции или товара на складе, RFID имеет явные преимущества перед штрих-кодированием.

1.3 Современное состояние технологии RFID

Развитие и широкое внедрение радиочастотной идентификации сдерживается отсутствием стандартизации. До настоящего времени не существует фиксированных стандартов для RFID. Кроме того, путаница из аббревиатур (GTAG? ISO 18006.A? ISO 18006.B? Gen 2 EPC?), а также заявления некоторых компаний о присвоении прав на стандарты еще больше усугубило положение. Сегодня фактически существует несколько стандартов RFID.

Главной причиной того, что существующие стандарты так и не стали общепризнанными, было то, что их продвигали в основном технологические компании. Они обладали решением, и они искали проблему, к которой его приложить. Стандарты EPC (электронного кода продуктов), однако, были разработаны компаниями - конечными пользователями с той целью, чтобы каждая разработанная технология применялась в конкретном бизнес - случае.

Более мелкие компании, скорее всего, последуют примеру лидеров в своей индустрии, так как стандарты RFID продолжают появляться, развиваться и, в конечном счете, укреплять свои позиции.

Замена процессов на основе штрих-кода процессами RFID ведет к увеличению коэффициента возврата инвестиций (ROI). Некоторые компании склоняются к внедрению технологии ради самой технологии. Следует помнить, что внедрение RFID не гарантирует быстрого возврата инвестиций (ROI). Чтобы повлиять на результат, решение о внедрении RFID должно быть привязано к конкретной бизнес-цели.

Большинству компаний просто невыгодно переходить на технологию RFID. И в некоторых случаях это даже неразумно. Например, если на складе установлена надежная система сканирования штрих-кодов с упаковок на конвейере при погрузке в транспорт, переход на RFID ничего не даст, так как сокращение трудоемкости от замены автоматизированного сканирования штрих-кода системой RFID будет мизерной.

Если же каждая упаковка сканируется вручную, автоматизация процесса считывания данных сократит трудоемкость процесса и повысит производительность. К тому же внедрение RFID позволит получить более ясное и точное представление о тех областях производства, о которых раньше информации не хватало.

Технология RFID сама по себе не новинка. Ею пользуются в течение последних 10 лет, в то время как технология штрих-кода существует уже 3 десятилетия. Время не подтвердило превосходство RFID в отношении возврата инвестиций (ROI), но, как многие полагают, это еще нужно проверить.

Технология RFID выгодна только для розничной торговли, но не для компаний-поставщиков. Конечно, сегодня самыми заметными пользователями технологии RFID стали такие крупные розничные компании, как Wal-Mart, Tesco, Metro, Target и Albertson's, однако некоторые компании-поставщики из числа 500 крупнейших, названных журналом Форбс (среди

них — Procter&Gamble, Gillette и другие), намерены внедрить технологию RFID по всей сети поставок.

Возможно, это решение не поможет компаниям-поставщикам увеличить коэффициент рентабельности инвестиций, но они получают другую выгоду. Если компании Wal-Mart и Metro внедрят новые требования RFID, поставщикам необходимо будет соответствовать новым условиям и быть готовыми изменить свою технологическую стратегию. Технология RFID будет служить им средством для получения подробной инвентарной информации, увеличения прозрачности операций поставок и уменьшения количества претензий. Впервые компании-поставщики смогут совместно использовать информацию, эффективнее отслеживать цепи поставок, предупреждать недовольство своих клиентов и удовлетворять их нужды. Все это в целом ведет к расширению бизнеса.

Технология RFID — это единственный путь автоматизации принимающих процессов склада. В определенных случаях технология RFID может быть использована для автоматизации процессов склада, но она не является единственным решением. По сути, одним из основных показателей окупаемости при оценке применения технологии RFID на складе является то, что она помогает обнаружить те области, где можно сэкономить и без применения технологии RFID.

Экономия может быть существенной для тех производственных компаний, которые путем автоматизации хотят сократить трудоемкие бумажные процессы. Маркировка товаров может производиться с применением технологии штрих-кода (а не технологии RFID), и все же это будет ощутимо способствовать окупаемости инвестиций, так как компания при этом уменьшает объем ручного труда и тем самым снижает риск ошибки оператора.

Другой пример - производитель, который наносит штрих-коды на транспортные стеллажи и на контейнеры. Если при этом принимающему складу никогда не направляется сопроводительный документ, содержащий

развернутое описание груза (ASN) — значит, это и есть та область, улучшение работы которой позволит улучшить работу с клиентом в целом. Такой сценарий не требует применения технологии RFID, он предполагает лишь один небольшой шаг, чтобы замкнуть цикл принимающих процессов склада — особо важное звено для развивающихся производителей.

Электронный код изделия (EPC) - заменитель штрих-кода в системе технологии RFID (GTIN/UPC). Электронный код изделия, используемый в ярлыках RFID, и штрих-код считаются дополняющими друг друга технологиями фиксирования данных. Даже в случае широкого распространения технологии RFID штрих-код будет длительное время востребован, и будет использоваться параллельно с RFID.

В то время как штрих-код сообщает фиксированные сведения по каждому виду товара на складе, электронный код изделия стандартизирует процесс инвентаризации. Уникальные возможности технологии RFID позволяют отслеживать движение товаров, что обеспечивает более глубокий уровень информации о них, позволяя и поставщикам, и точкам розничной продажи легко отслеживать их локализацию в каждый конкретный момент времени.

Несмотря на явные технологические и оперативные преимущества RFID, она не заменит технологию штрих-кода. Оба вида технологий находят свое применение в сегодняшнем быстроразвивающемся мире бизнеса.

Переход на технологию RFID не потребует замены оборудования и процессуальных изменений. Внедрение RFID неизбежно повлечет за собой пересмотр существующих бизнес-процессов. С развитием технологий и появлением новых требований компаниям придется пересматривать стандартные правила техники эксплуатации, если они хотят выйти на новый уровень производительности.

Им потребуется обеспечить высокий уровень совместимости RFID с существующим оборудованием — правильно расположить его, организовать работу и даже учесть его физические особенности. К примеру, автопогрузчик

может блокировать считывающий сигнал. Возможно, компании придется изменить положение считывающего устройства или отрегулировать сам автопогрузчик.

Хорошей новостью является то, что эти изменения могут привести к тем самым улучшениям технологических процессов, которые не произошли, если бы компания не перешла на технологию RFID.

Только компаниям, имеющим дело с металлической и жидкой продукцией, придется дополнительно настраивать считывающие устройства. Несмотря на то, что раньше использование RFID применительно к металлической и жидкой продукции было проблематичным, технология продолжает развиваться и подвергается более строгому лабораторному и промышленному тестированию. Компании, решившие эту проблему тем или иным способом, охотно делятся полученным опытом и сценариями внедрения RFID.

Тем не менее, очень важен собственный опыт совмещения RFID с продукцией и производственной среды. Необходимо убедиться, что этикетки EPC (электронного кода изделия) на продукции, упаковках и конвейерах обеспечат в результате такую постоянную скорость считывания, которая будет соответствовать ожиданиям. Прежде чем решиться на значительные инвестиции в технологию RFID на предприятии, необходимо заранее провести тщательное тестирование ее приложений.

Организовать непрерывное считывание EPC (электронного кода изделия) очень легко, хотя использование этикеток EPC (электронного кода изделия) эффективнее сканирования, оно не дает 100%-ой гарантии надежности. Существует много факторов, способных помешать точной и надежной скорости считывания. К ним можно отнести размер упаковочных коробок/контейнеров, их количество, скорость перевозки, типы этикеток, размещение этикеток на товаре, положение считывающего устройства/антенны, и даже содержимое самого товара. Необходимо обеспечить доступность считывания этикеток и избегать ситуаций, когда

считывание этикеток невозможно без того, чтобы не нарушить целостность упаковок или партии товара. Целью должно быть устранение ситуаций, когда невозможно последовательное и непрерывное считывание этикеток.

Все этикетки RFID не одинаковы. Этикетки RFID отличаются друг от друга. Существуют разные типы этикеток для различного использования в зависимости от той производственной среды, в которой они будут использоваться. К примеру, этикетки для фармацевтической, пищевой и медицинской промышленности должны соответствовать санитарным нормам этих производств, и они будут существенно отличаться от этикеток, например, для автомобильного завода или сталеплавильного предприятия. Следующий перечень факторов поможет определить, какой тип этикеток RFID наиболее оптимален для данного бизнеса:

- расстояние, на котором будет происходить считывание;
- частота, используемая для этикеток RFID/четкость сигнала;
- цена, которая устроит и не помешает ROI (возврату инвестиций);
- совместимость по режиму температуры/влажности;
- тип продукта, на котором будет находиться этикетка — дерево, жидкость, пластик, металл;
- расположение оборудования.

Технология EPC (электронного кода товара) может быть использована только для потребительских товаров. Хотя изначально технология EPC разрабатывалась именно для потребительских товаров, при ее создании была учтена возможность дальнейшего применения EPC в других отраслях промышленности. EPC в его сегодняшнем виде содержит специальное приспособление, инструктирующее другие системы, каким образом интерпретировать оставшуюся на ярлыке информацию. Сегодня возможно 256 вариантов подключения дополнительных схем кодирования, в то время как используются лишь 5. Таким образом, существует масса возможностей его дополнительного использования — от NDC-кодов в фармацевтике до автомобильных запчастей.

В заключении следует указать, что требования к RFID обуславливаются производственной средой. Технология RFID не является предложением, которое можно рассмотреть лишь в двух вариантах: годится или не годится. Она может быть внедрена поэтапно или применима к специфическим проектам, обеспечивающим выгоду от ROI (возврата инвестиций). При внедрении технологии RFID, следует вначале познакомиться с опытом тех «первопроходцев», которые своим упорством в тестировании и применении этой технологии уже сегодня способствуют выработке единых стандартов RFID. Сейчас самое время исследовать возможности и решать те проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании RFID, прежде чем начать вкладывать деньги в оборудование и программное обеспечение для внедрения этой технологии. Взвешенный подход к использованию RFID обеспечит комфортную скорость ее внедрения, наиболее благоприятную для данного бизнеса.

Глава 2 Применения RFID

2.1 Системы контроля доступа и учета рабочего времени.

Для задач контроля доступа применяют бесконтактные RFID-карты и компактные считыватели для них (рис.2.1). По своим размерам они точно соответствуют стандарту ISO 7816 (описывает устройство идентификационных карт), легки, могут быть привлекательно оформлены и имеют два несомненных достоинства: высокую степень защиты данных в памяти, включая уникальный ID-номер, формируемый при изготовлении микросхемы и который невозможно модифицировать, и бесконтактный принцип работы. Первое дает гарантии безопасности и затрудняет подделку электронного удостоверения, второе же обеспечивает длительный срок службы, поскольку при бесконтактном считывании механических повреждений или загрязнения контактной площадки можно не опасаться, как это могло бы быть со смарт-картами.



Рис.2.1

Считывающая аппаратура достаточно легко интегрируется в существующую информационную среду благодаря выбору интерфейсов подключения: RS-232, 485, TTL, Wiegand, иногда даже Ethernet. Это позволяет увязать точки контроля доступа на местах с центром контроля доступа - специальным серверным ПО, которое принимает решение предоставить доступ (открыть дверь, турникет и т.п.) или отказать согласно привязке данных метки к правам доступа в базе данных сотрудников. Многоуровневая система контроля доступа на основе бесконтактных карт

способна решать весь комплекс задач по автоматизации охраны территории в целом и помещений с ограниченным доступом (рис.2.2).

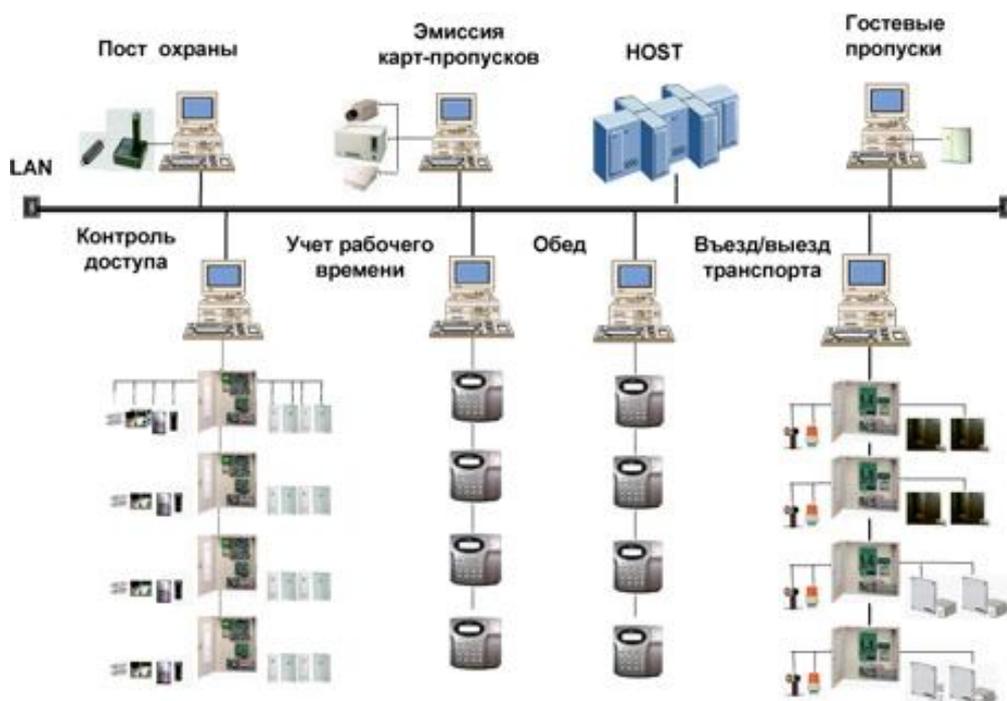


Рис.2.2

Помимо собственно пропускной системы, персональные карты сотрудников могут использоваться для управления рядом дополнительных функций: питанием сотрудников, учета рабочего времени и т.п.

RFID в индустрии развлечений. Отличие индустрии развлечений от задачи контроля доступа на территорию или в помещение прежде всего проявляется в том, что права доступа посетителей к тем или иным услугам могут изменяться много раз за одно посещение фитнес-клуба или центра развлечений. И это не считая электронных запросов на пользование такими услугами. В области спорта и развлечений RFID может предложить следующие решения:

Автоматизация обслуживания клиентов с помощью RFID. Для эффективного обслуживания клиентов спортивно-развлекательных учреждений необходимо, чтобы клиент получил оплаченные услуги с максимальным удобством для себя, причем именно те, которые он оплатил. Обычно вся эта работа по сопровождению клиентов ложится на плечи административного персонала. Уровень дополнительных затрат на

обслуживание клиента (входящих, соответственно, в цену самих услуг) определяется в этом случае стоимостью содержания штата таких работников. Однако, когда спектр услуг широк, а поток посетителей велик, такая модель управления фитнес-центром или иным развлекательным учреждением приведет либо к чрезмерной нагрузке на работников, либо к раздуванию штата администраторов, снижению эффективности обслуживания, всевозможной путанице, что будет раздражать клиентов, а, кроме того, - приводить к увеличению стоимости самих услуг (рис.2.3).

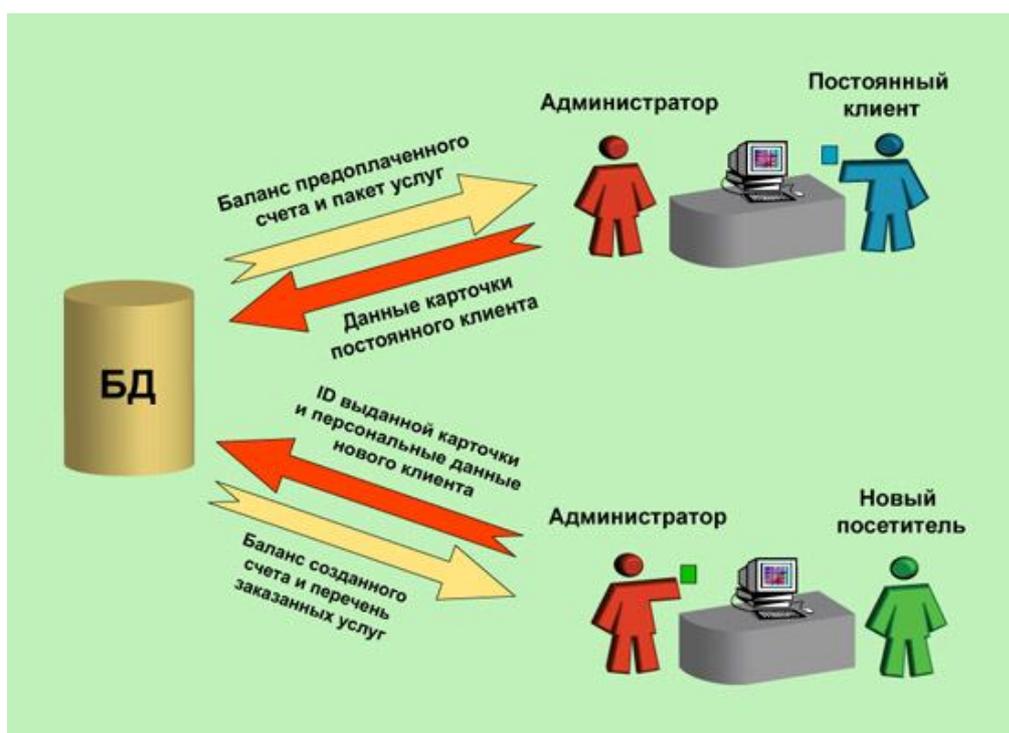


Рис.2.3

Решением этого комплекса проблем является какая-либо система автоматизации труда администраторов. Естественно, полностью автоматизировать администрирование спортивно-развлекательного центра невозможно, однако, можно облегчить ту часть работы администраторам, которая в малой степени требует непосредственного вмешательства с их стороны. Ядром такой системы полуавтоматического обслуживания является база данных, которая содержит в себе требуемые персональные данные клиента, которые вносятся в электронную анкету при первом посещении и могут использоваться при последующих посещениях.

Вторым важным компонентом такой системы является система автоматической RFID-идентификации клиента с помощью карт, брелков и других персональных меток, которая позволила бы быстро получить данные клиента, когда он приходит в спортивно-развлекательное учреждение (действующие для него привилегии, скидки), а также автоматически управлять доступом посетителя к тем или иным видам услуг (рис.2.3).

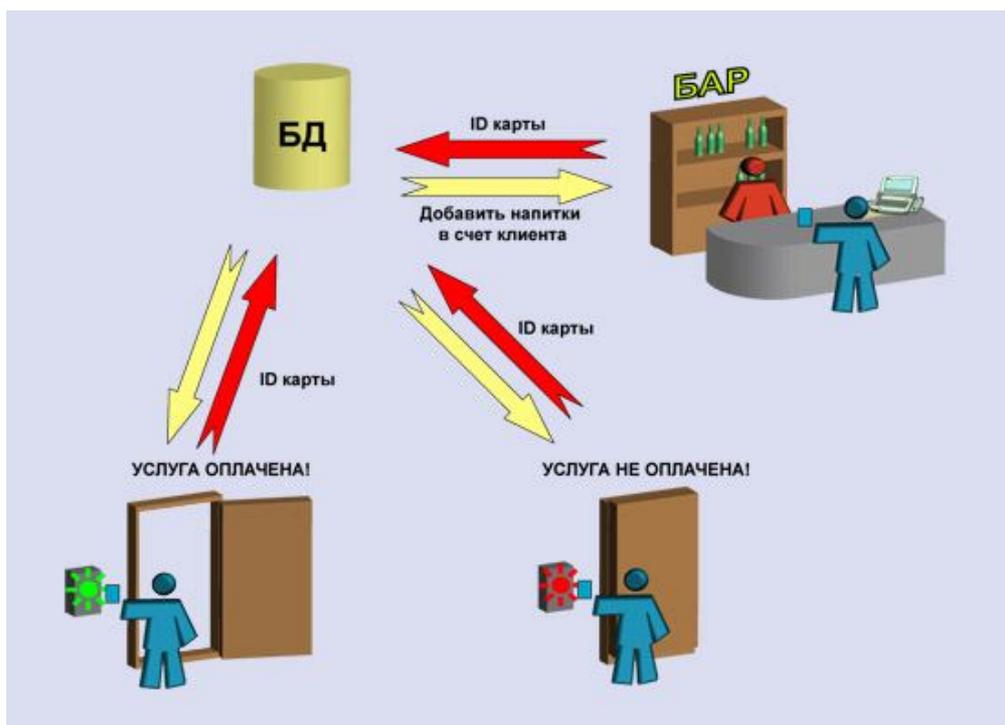


Рис.2.3

Тогда номер радиометки может быть привязан к личному предоплаченному счету клиента. Соответственно, посетитель может предложить, скажем, бармену свою RFID-метку и приобретенные напитки будут занесены в его счет. Если же клиент хочет пойти в массажный кабинет, и он оплатил эту услугу, то ему будет достаточно поднести свою радиометку к считывателю RFID на стене около двери. Факт оплаты будет проверен через базу данных и запирающее устройство двери будет деактивировано. В противном случае, дверь просто останется запертой. Соответственно, персонал администраторов освобождается для других задач, которые на него возложены.

Если затрагивать техническую сторону, такая система может быть реализована на различных RFID-метках: бесконтактных картах, брелках и браслетах. Это самые удобные виды меток для персональной идентификации (рис.2.4).



Рис.2.4

В свою очередь, считыватели, которые наиболее разумно использовать - недорогие (стоимостью от \$50 до 200) компактные устройства, выпускающиеся в самом разном оформлении, что позволяет им вписаться практически в любой интерьер.

Электронные билеты на спортивные и развлекательные мероприятия. Задача проверки билетов на стадион, на концерт или любое другое массовое мероприятие во многом сходна с контролем периметра в решениях контроля доступа. Если у человека есть действительный билет на мероприятие - доступ разрешен. Для систем СКД традиционно и все шире применяются разного рода бесконтактные RFID-карты, как самые примитивные, обладающие всего лишь уникальным серийным номером, так и более сложные, с большим объемом памяти, в который вносится различная персональная информация владельца карты.

Однако, применительно к массовым мероприятиям остро встает вопрос о себестоимости производства таких билетов и ясно, что бесконтактные карты и другого рода радиометки для персональной идентификации не слишком пригодны ввиду внушительной для такого рода задач стоимости.

Существенный прогресс в этом отношении достигнут благодаря использованию двух технологий: технологии смарт-этикеток и печати токопроводящими чернилами.

Как известно, смарт-этикетки производятся в несколько стадий. На первом этапе RFID-чип и антенна из алюминия или меди клеятся на тонкую пленку из полиэтилентерефталата (радиометки inlay). Затем эта пленка с электроникой тега приклеивается уже к внешнему покрытию, и наносится основной клеевой слой (получается готовая самоклеящаяся смарт-этикетка). Само производство меток inlay дешево и выполняется в огромных масштабах, поэтому стоимость их при закупке в больших количествах может быть меньше 10 евроцентов. Самое главное преимущество таких меток - возможность внедрять их в тело картонной упаковки и других бумажных изделий. Это значит, что радиометку inlay можно встроить (и это широко распространено) в билет из прессованного картона (рис.2.5).



Рис.2.5

Вторая технология позволяет не внедрять антенну, а печатать ее специальной краской, содержащей некоторое количество серебра или других металлов. Качество такой антенны намного ниже, чем у "цельнометаллической", но, во-первых, RFID-билет не требует большого расстояния считывания и качество антенны тут не критично, а во-вторых, - себестоимость печати "RFID-билетов" здесь также очень низкая за счет высокой технологичности и простоты производства.

Электронные билеты на мероприятие не нуждаются в большом объеме информации, но требуют защиты от модификации данных, чтобы злоумышленник не смог "перепрограммировать" уже использованный билет и пойти на другое мероприятие бесплатно. Удобным вариантом решения является Mifare Ultralight - представитель RFID-микросхем компании Philips. Помимо записываемого на фабрике и немодифицируемого ID-номера длиной 7 байт, микросхема обладает механизмом защиты от перезаписи, что не позволяет злоумышленнику переписать некую критически важную информацию. При этом, общий объем пользовательской памяти составляет 512 бит, что вполне достаточно для размещения необходимого количества информации для электронного билета. Чип совместим с общепринятым стандартом RFID ISO 14443A и может взаимодействовать с большим набором недорогих считывателей.



Рис.2.6

Система контроля с использованием этой технологии использует турникеты со встроенным модулем (рис.2.6), RFID проверку билетов можно полностью возложить на аппаратуру, при этом охране остается только следить за порядком. Аутентификация происходит несколько не медленнее

(2-3 секунды), чем если бы контролер брал обычные бумажные билеты и отрывал контрольный корешок. Для больших сооружений (типа стадионов) необходимо устанавливать соответствующее число турникетов, чтобы проверка RFID-билетов не затянулась на несколько часов.

2.2 Розничная торговля и сфера услуг

Радиометки могут использоваться и как платежный носитель, и как идентификатор покупателя, и для многих других целей.

Прокат спортивного инвентаря. В прокате спортивного инвентаря на горнолыжном курорте берут почасовую оплату за взятые в аренду горные лыжи, ботинки, сноуборд. Поэтому вполне естественно пометить их каким-то образом, так, чтобы потом можно было отличить свой инвентарь, от, скажем, другого проката, работающего по соседству. Возникает вопрос, как пометить так, чтобы маркировка была долговечна, не уродовала внешний вид и позволяла автоматически распознавать закодированный инвентарный номер, чтобы опять-таки с минимальными усилиями для работника проката выписывать счет за пользование?



Рис.2.7

Штрих-кодовые этикетки вряд ли подойдут, поскольку всегда будут подвергаться действию холода, влаги, а снег, если лыжник разгонится на склоне горы, будет действовать как абразив. Вполне разумным выходом

(если еще вспомнить цену качественного сноуборда или горных лыж), будет маркировка прокатного инвентаря дисковыми радиометками (рис.2.8).



Рис.2.8

Помимо тех преимуществ, которыми RFID-метки обладают перед штрих-кодowymi, здесь можно выделить такие их дополнительные достоинства:

- Малые размеры, при этом высокая прочность и стойкость к внешним факторам. Дисковые радиометки изготавливают из множества разных полимерных материалов, которые способны выдержать разумный механический шок. Полностью герметичный корпус защищает электронику тега от влаги и высоких или низких температур.

- Размер и окраска дисков предлагается самая различная, поэтому всегда можно выбрать вариант, не нарушающий эстетических и потребительских качеств маркируемого инвентаря.

Порядок проката горнолыжной экипировки с RFID-маркировкой может быть следующий: во-первых, на выдаче инвентаря к POS-терминалу, который регистрирует выдачу экипировки и формирует счета, подключается RFID-считыватель. Это может быть ручное устройство, напоминающее ручной сканер штрих-кода, знакомый всем по магазинам (рис.2.9).



Рис.2.9

Когда клиент берет на прокат горные лыжи, работник проката считывает таким устройством данные метки этих лыж, которые в POS-терминале расшифровываются в наглядном для работника виде. Когда клиент внес залог или оставил свои паспортные данные (в зависимости от организации этого в данном прокате), номер метки "разблокируется". Когда клиент выходит из проката с арендованным инвентарем, он проходит через считывающую систему RFID "ворот" в виде двух вертикальных антенны, подобных тому, как в супермаркетах (рис.2.10).



Рис.2.10

В данном случае "разблокированная" метка - это метка, ID-номер которой внесен в базу данных инвентаря, в список выданных клиентам, причем аренда инвентаря правильно оформлена. Если недобросовестный клиент попытается под каким-то предлогом вынести из проката экипировку, не оформляя прокат, система, считав "неразблокированную" радиометку на лыжных ботинках, подаст сигнал тревоги. Собственно, аналогия с супермаркетом - почти прямая.

Когда клиент возвращает инвентарь, радиометка на нем повторно считывается и POS-терминал автоматически вычисляет время пользования и окончательную сумму к оплате за прокат. Сама метка "блокируется", то есть исключается из перечня арендованного инвентаря, и, если кто-то этот инвентарь попытается похитить из зала выдачи, охрана задержит нарушителя, когда система RFID-ворот подаст световой и звуковой сигнал о попытке кражи.

Технология RFID и продажи топлива на АЗС. По сути дела, RFID-брелки SpeedPass для оплаты топлива - это более "продвинутый" вариант ввода PIN-кода для авторизации пользователя. Однако RFID-брелки не всегда удобны и не обладают всеми нужными функциями, которые нужны, скажем, крупному автопарку, который заключил договор с топливной компанией, АЗС которой расположены вдоль часто используемых при перевозках автомагистралей (рис.2.11).



Рис.2.11

RFID-брелки не подходят для обслуживания служебных машин на автопарке по следующим причинам:

- Радиометка, которой водитель подтверждает свое право заправляться по безналичному расчету, может быть утеряна;
- Даже если введен суточный лимитированный литраж на заправку топливом, никто не мешает водителю не долить весь лимит топлива, а потом передать брелок своим знакомым, и за счет своей фирмы заправить фактически краденым дизельным топливом грузовик посторонних лиц;

Расходы на топливо у транспортников - это только одна статья издержек, при этом важно быть уверенным, что топливо расходуется именно на основную задачу - доставку груза от отправителя товара к получателю. Кроме того, автопарк тратит средства на техническое обслуживание транспорта, а здесь важным параметром для оценки является пробег и техническое состояние машины. Клиент должен быть доволен работой

4.Контроллер связывается с сервером АЗС и (если в этом есть необходимость) с офисом топливной компании, проверяет право данной машины на заправку, определяет отведенный лимит топлива и сохраняет данные от контроллера автомобиля **3**. А затем происходит заправка по установленным параметрам, при этом контроллер отслеживает количество топлива в танке **5**.

5.Если вдруг прерывается поступление данных от радиометки на шланге (считыватель больше не может обнаружить тег), подача топлива мгновенно прекращается.

Таким образом, технология RFID позволяет не только автоматизировать отгрузки топлива и ужесточить контроль за этим процессом (чтобы избежать хищений и пролива топлива), но и отследить состояние машины и проделанный маршрут вдали от автопарка и офиса транспортной компании.RFID-теги как платежное средство.

Бесконтактные платежные носители могут быть самых разных форм и оформления. Прежде всего - бесконтактные карты, популярность которых растет в США и Европе. Все ведущие поставщики платежных решений представили свои разработки в этой сфере: карты **OneSmart PayPass** от MasterCard, **Visa Contactless** от Visa International, **ExpressPay** от American Express (рис.2.13).



Рис.2.13

Такие карты хорошо подходят для оплаты небольших покупок в супермаркетах, ресторанах и в других случаях, когда оплата должна производиться быстро. Все три разновидности бесконтактных карт соответствуют стандарту радиointерфейса ISO 14443A/B (proximity RFID с рабочей частотой 13.56 МГц) и спецификациям EMV . Это сочетание - стандарт *de facto* современных, безопасных карт для бесконтактных платежей.

С другой стороны, для платежа может быть использована не только карта, но и любой формы транспондер (т.е. радиометка), который обладает несколькими свойствами:

- Криптозащита при передаче информации от считывателя к метке и обратно;
- Пароль доступа к памяти метки, как средство первичной авторизации;
- Небольшие размеры.

В продажах топлива на АЗС, где также наблюдается тенденция к вводу самообслуживания и где также требуется быстрая оплата, в качестве средства оплаты используют RFID. Поскольку в США, где такие системы получили наибольшее распространение, традиционно сильны позиции компании Texas Instruments, применяют несколько разновидностей RFID-брелков на основе радиометок типа TIRIS DST/DST+ с 48-битной криптографией производства TI. Такие решения используются в системе SpeedPass на заправках Exxon-Mobil (рис.2.14).



Рис.2.14

В последнее время в мире начала распространяться еще более интересная технология, родственная и RFID, и технологии смарт-карт одновременно. Это - Near Field Communications (или NFC), разработанная совместно компаниями Philips, Sony и Nokia (рис.2.15).



Рис.2.15

В самых общих чертах, NFC позволяет использовать любое мобильное устройство, оснащенное аппаратной поддержкой этой технологии как своего рода супер-смарткарту вкупе со считывающим устройством и беспроводным интерфейсом передачи данных, работающим на короткие расстояния. Это значит, что в памяти, скажем, сотового телефона, отведенной под данные NFC, можно разместить платежное приложение, аналогичное программной «начинке» распространенных кредитных или бонусных карт, и владелец сможет расплатиться в кафе или в магазине, буквально поведив своим телефоном перед считывающим устройством на кассе.

2.3 Идентификация транспорта

Между транспортом, который циркулирует по улицам города или по междугородным шоссе, и заводом с разветвленным технологическим циклом много общего. В обоих случаях имеется множество объектов, которыми надо

управлять, отслеживать их в некоторых ключевых точках, чтобы принимать необходимые действия. Имея разнообразные проявления, RFID-технология применима и для отслеживания транспортных средств.

Учет въезда-выезда транспорта для автопарков. Прежде всего определим, какую пользу может принести использование радиочастотной идентификации для отслеживания въезда-выезда на территорию автопредприятия. Этим основным применений несколько:

- Во-первых, радиометка - это своего рода электронный пропуск автомашины. Считав данные из тега, система контроля доступа может опознать машину, которая относится к автопарку предприятия. Это значит, что система слежения может дать команду на открывание автоматических ворот или поднятие шлагбаума;

- Во-вторых, сам факт считывания означает, что машина вернулась с рейса в гараж, или, наоборот, - выезжает на маршрут. Система управления автопарком, таким образом, автоматически вносит код машины в список тех, кто сейчас находится на территории автобазы или исключает машину из списка "присутствующих", если машина там уже была;

- В третьих, ворота не единственное место, где можно применять радиочастотную идентификацию. Например, считывающую систему можно установить на въезде в ремонтную мастерскую, чтобы автоматически отслеживать те машины, которые встают на техническое обслуживание.

Таким образом, системы RFID-считывания позволяют полностью автоматизировать отслеживание того, сколько машин на месте и какие из них могут быть оперативно доступны для выхода в рейс (рис.2.16).

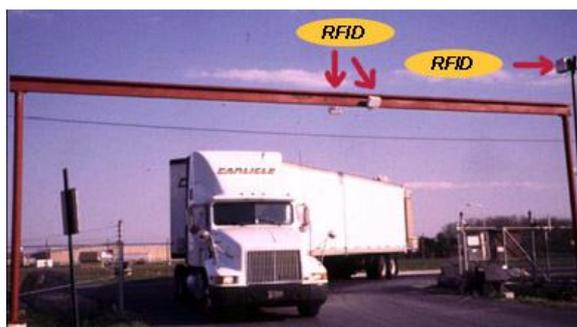


Рис.2.16

Теперь следует определить, из каких составных частей может быть построена такая система автоматизации автопарка и какие технические подходы к решению этой задачи существуют.

Разновидности радиометок (активные 315-2045 МГц или пассивные 865-928 МГц), предназначенные для идентификации транспорта с большого расстояния, обычно выпускаются в прочных, водостойких корпусах и рассчитаны на эксплуатацию в разных климатических условиях. Обычно такие радиометки бывают либо в виде карты и помещаются под ветровое стекло автомобиля, либо корпусными и имеют крепежные отверстия для монтажа на корпус снаружи. Сами считыватели часто выполняются в пыле- и водостойком корпусе типа "моноблок" (со встроенной антенной) (рис.1.17).



Рис.2.17

Идентификация с большого расстояния - это самый удобный, с точки зрения защищенности аппаратуры от случайных механических повреждений, и, с точки зрения удобства монтажа, вариант решения для идентификации транспорта, но не единственный такой подход. В некоторых случаях дешевле (если рассматривать только стоимость считывающего оборудования и радиометок) применять более низкочастотные решения 125 кГц или 13.56 МГц. Однако из-за меньшего расстояния считывания, возможного для этих систем - 60-80 см, - существуют большие ограничения на способ монтажа такой системы на въездных воротах предприятия. Обычно речь идет о размещении внешней (и только внешней!) антенны на дорожном покрытии в форме "лежащего полицейского" или вообще встраивание антенного корпуса в асфальт (рис.2.18). Тем не менее, если это представляется разумным

вариантом, система построенная на одном из этих видов оборудования, может выполнять все вышеописанные функции.



Рис.2.18

Диспетчеризация движения транспорта на железной дороге. Один из простейших способов определить, что на перегоне между станцией А и станцией Б проезжает состав, - это установить датчик давления на рельс, который будет срабатывать всякий раз, когда по нему проезжает колесо вагона, но это не даст информации, в каком направлении движется состав. Можно поставить два таких датчика и определять очередность их срабатывания, тогда будет известно направление движения. Однако есть два минуса такого решения:

- Во-первых, установка тензо-датчиков требует вмешательства в пути, а зачастую и закладку фундамента под установку и, соответственно, пути, а это подразумевает демонтаж рельсов на довольно продолжительное время.
- Во-вторых, тензо-датчики требуют еще и электронного устройства, которое бы снимало с них показания и передавало данные на диспетчерский пункт, поэтому требуется приборный шкаф или погодозащищенный приборный корпус, желательно, опять-таки, на фундаменте, около путей.
- Как и любое устройство, подверженное механическим воздействиям, тензо-датчик через некоторое время выйдет из строя, и тогда нужно будет заменить его, снова снимая и ставя назад рельс.

Такие системы довольно сложны и дороги в обслуживании, если говорить о достаточно большом участке железной дороги или на сортировочной станции, где отслеживать вагоны еще сложнее. Но основной недостаток - это то, что система не дает понять, ни какой именно поезд

сейчас едет по участку. Вот тут-то и будет полезна радиочастотная идентификация. Поскольку активные метки могут читаться с расстояния до 8 метров, причем отслеживаемое транспортное средство может двигаться со скоростью до 220 км/ч, это представляется разумным решением даже для отслеживания высокоскоростных поездов.

В России эта проблема была осознана, и ОАО РЖД начало внедрение RFID-систем отслеживания подвижного состава САИ "Пальма", однако для определения, в каком направлении проследовал состав используются ... два датчика давления. Это ведет к проявлению тех недостатков, о которых говорилось выше и повышает стоимость эксплуатации таких систем. Кроме того, система "Пальма" основана на устаревшем стандарте ISO 10374 (Радиочастотная идентификация грузовых контейнеров), который еще не претерпел новую официальную редакцию. Реально в мире есть всего два крупных производителя RFID-оборудования и меток, совместимых с этим стандартом: американские компании Transcore-Amtech и Sirit. Таким образом, существующее в России решение весьма дорого на уровне оборудования и радиометок, сложно в установке и обслуживании. Достойной альтернативой является технология RFID - удобный способ идентифицировать проходящий через контрольную точку подвижной состав.

Для развертывания такой системы необходима установка радиометок на вагоны и считывающих систем с большой дистанцией считывания в требуемых контрольных точках (рис.2.19).

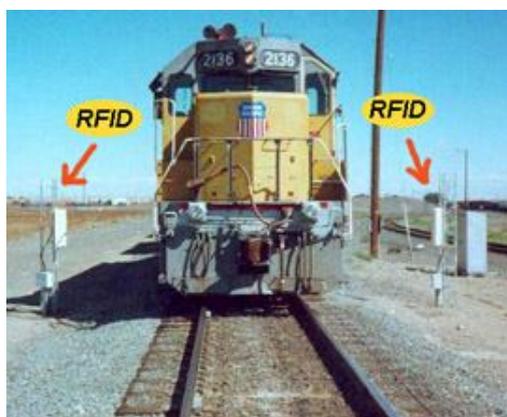


Рис.2.19

Прежде всего, вовсе не обязательно определять, куда движется поезд, именно с помощью датчиков на рельсах. Если применять считыватели с выносными антеннами, можно регистрировать очередность обнаружения ими радиометки на борту вагона и даже с достаточной степенью точности определять скорость движения. Поскольку и сами по себе корпуса считывателей промышленного назначения достаточно хорошо защищены от непогоды и перепадов температуры (металлические корпуса со степенью защищенности IP67 или NEMA 4/4X) нет необходимости монтировать устройства в приборный шкаф. Также существует возможность применения беспроводных коммуникаций с хост-системой, что можно рассматривать как безусловный плюс по сравнению с прокладкой кабельных сетей.

Пожалуй, самый интересный вариант идентификации и определения направления движения состава (или отдельного локомотива/дрезины) - это компактный считыватель активных радиометок с рабочей частотой 2450 МГц. Этот прибор, выпускаемый одним из европейских производителей, монтируется на шпалы или между ними, не затрагивая рельсы. Имея встроенный Допплеровский радар, считыватель способен не только обнаружить и считать данные метки, но и определить, в каком направлении движется поезд.

2.4 Автоматизация складского учета

Складское хозяйство - это та среда, где прежде всего нужен всеобъемлющий учет и контроль. С одной стороны, в организации адресного хранения и автоматизации учета можно применять роботизированные стеллажные комплексы, но это весьма дорого и не всегда допустимо. Технология RFID дает возможность решить эту проблему без коренного переустройства хранения и замены средств механизации склада.

Автоматизация учета грузов на складе: от штрих-кода к RFID.

Традиционной и наиболее дешевой технологией автоматической

идентификации, используемой в задачах складской автоматизации и логистике, является штрих-кодирование. В первую очередь, именно дешевизна штрих-кодовых этикеток определяет высокую популярность этой технологии, сохраняющуюся и поныне. Тем не менее, многие аналитики предсказывают, что штрих-кодирование будет со временем вытеснено радиочастотной идентификацией (RFID) (2.20).



Рис.2.20

Складирование разбивается на три этапа: **приемка товара, хранение товара, отгрузка товара**. Рассмотрим плюсы и минусы двух конкурирующих технологий автоматической идентификации на каждом из этапов.

1. Приемка товара. Самая распространенная ныне разновидность радиометок для складской автоматизации - смарт-этикетки, которые представляют собой самоклеящиеся этикетки с возможностью печати на них, но содержащие в себе и электронику RFID-тега. По скорости маркировки с помощью принтера-аппликатора они практически ничем не отличаются от штрих-кодовой технологии. На этом этапе RFID и штрих-код сохраняют паритет.

Как только на склад поступает товар, уже маркированный по одной из двух технологий, различия проступают весьма явно. Важнейшее преимущество RFID перед конкурентом в том, что для этой технологии не требуется прямая видимость между считывателем и радиометкой, а, кроме того, считыватель способен идентифицировать множество меток одновременно. Допустим, на склад недопоставили товар и нужно составить

коммерческий акт о недостатке. Если используется штрих-кодовая маркировка, для составления полной описи товара на паллетах требовалось бы произвести ручной или полу-автоматический подсчет недостающих мест груза. Это означает, что паллета должна быть расформирована, штрих-код каждой коробки - отсканирован. То есть, такая процедура может быть достаточно длительной (рис.2.21).



Рис.2.21

RFID в этом отношении имеет неоспоримое преимущество, поскольку весь товар на паллете можно идентифицировать за один прием в течение нескольких секунд с расстояния два-три метра. Все "откликнувшиеся" метки на товаре будут сосчитаны, и соответствующий им товар внесен в опись.

Таким образом, при приемке товара RFID либо сравним со штрих-кодированием, либо имеет подавляющее преимущество.

2. Инвентаризация на складе и отслеживание запаса. Если не использовать никакой маркировки, инвентаризация на складе может стать очень длительным и кропотливым занятием, требующим не один день однообразной работы, концентрации внимания от ответственных сотрудников склада и аккуратного ведения записей. Причем применение портативного ПК не сильно облегчит этот труд.

Когда используется штрих-кодовая маркировка, а для считывания используется радиотерминал со встроенным сканером (рис.2.22), инвентаризация пройдет быстрее, но только в том случае, если товар НЕ хранится на стеллаже в несколько рядов. Тогда придется извлекать груз со

стеллажа, искать штрих-код... Единственный плюс штрих-кода в этом плане в том, что вести записи можно автоматизированно, совершая минимум ошибок.



Рис.2.22

Наконец, если товар промаркирован уже RFID-метками, то, в большинстве случаев, нет необходимости снимать его с полок, поворачивать коробки так, чтобы было видно смарт-этикетку на упаковке. Портативный считыватель RFID способен прочесть метку с расстояния до 3,5 метров, причем даже "сквозь" картон упаковки и ее содержимое. Существуют, конечно, свои ограничения, но даже с ними RFID приобретает лидерство в этой номинации. Если еще учесть, что наиболее удачные модели ручных терминалов с модулем RFID-считывателя содержат и штрих-кодовый сканер (его можно использовать, если вдруг метка вышла из строя из-за случайного повреждения, ведь на смарт-этикетках обычно печатают в виде штрих-кода информацию дублирующую ту, что записана в память метки). Поэтому инвентаризация с помощью RFID происходит несоизмеримо быстрее, чем у конкурирующих технологий.

2. Контроль отгрузки товара. Если товар отгружается большими партиями, но тем не менее, нужно вести учет по каждой коробке продукции, погруженной на паллету, технология RFID снова позволяет сделать учет простым, быстрым и точным. Для этого применяются так называемые порталные считывающие системы. Такие RFID-порталы представляют собой считыватель с несколькими подключенными к нему антеннами,

размещенными по периметру ворот склада или смонтированными на П-образной ферме (2.23).



Рис.2.23

Такая система может считать все метки с упаковок товара, который везет погрузчик на паллетах со скоростью 60-150 меток в секунду. При этом система управления складом может автоматически определить, что происходит отгрузка, и формировать для клиента по списку считанных меток документацию к партии приобретенного товара.

Надо отметить, что у RFID есть свои недостатки и ограничения. Вот два главных из них:

- Цена даже самой дешевой радиометки в несколько раз больше штрих-кодовой этикетки. Если маркируемый товар сопоставим по цене с ценой маркировки, внедрение RFID в процессе - сомнительное по полезности решение;
- Есть материалы "непрозрачные" для радиоволн. Самый главный пример - металлические объекты. Если в коробке груза - металлические объекты, если надо маркировать массивные металлические предметы, преимущества RFID гораздо труднее использовать. Есть радиометки, способные работать на металле, но они обычно дороги и громоздки.

Тем не менее, для крупного складского хозяйства, которое не подпадает под эти два ограничения, выигрыш в росте эффективности и сокращении издержек может быть очень велик и перекрывать затраты на RFID-метки и оборудование. Кроме того, металл существенно мешает, только если металлические конструкции в большой степени перекрывают "поле зрения"

антенны считывателя. Если же возможна прямая видимость, остается в силе одно из главных преимуществ RFID- способность читать много меток за раз.

2.5 Система автоматизации отслеживания поставок - EPC

Современная интенсивная экономика предъявляет жесткие требования к тому, как много нужно времени на совершение той или иной коммерческой операции, насколько много нужно приложить усилий к тому, чтобы совершить операцию в определенный срок.

Первый шаг к ускорению и повышению эффективности мировой торговли состоит в унификации сценариев взаимодействия поставщик-покупатель. Второй, логически вытекающий из первого шаг, - возложить рутинные операции на те или иные средства автоматизации. За решение этой задачи (вернее целого спектра задач) взялась организация EPC Global Inc., которая является совместным предприятием организаций GS1 (прежде называлась EAN International) и GS1 US (бывший Uniform Code Council). Организация EPC Global продвигает стандарты и инфраструктуру, призванную унифицировать (а затем автоматизировать) процессы, составляющие всемирную цепь поставок товаров. Являясь во многом развитием идей, заложенных в стандартных штрих-кодах продукции EAN/UCC, EPC ориентируется, прежде всего на технологию автоматической идентификации RFID (рис.2.24).



Рис.2.24

Ключевым аспектом идеологии EPC являются три принципа:

- Во-первых, это – то, что любой продукт, который можно приобрести, должен обладать уникальным электронным кодом (EPC), в котором есть обозначение производителя товара, код товара (назначаемый самим производителем). Любой покупатель имеет возможность по этому коду полностью определить, источник товара, тип товара и, скажем, код партии;

- Зная код EPC, покупатель, заинтересованный в приобретении данного вида товара, сможет выяснить, кто его предлагает, каковы условия поставки и т.п. Эти данные потенциальный покупатель находит через информационные сервисы EPC Global (EPCIS) либо обращается напрямую к локальным EPC-сервисам поставщика;

- И продавец, и покупатель товара должны обладать инфраструктурой RFID: покупатель – средствами маркировки учетной единицы (SKU), а покупатель – считывающей аппаратурой.

Стандарты EPC не накладывают ограничения на производителя и технические характеристики считывателей. Только на формат метки и совместимость с протоколами EPC, которые в равной мере регулируют наборы команд считывателя и радиометок. Также нет строгих предписаний, какое ПО должно реализовать EPC-сервисы на стороне покупателя или продавца. Есть лишь стандартизация *ролей* элементов этой инфраструктуры.

Если говорить о технической стороне, в настоящее время существует четыре варианта EPC, причем каждый из них может быть автоматически опознан и расшифрован считывателем по данным в памяти радиометки (таб.2.1).

Таб.2.1

Тип кода EPC	Длина заголовка, бит	Стартовые биты	Длина кода поставщика, бит	Длина кода класса объекта, бит	Серийный номер объекта, бит	Полная длина EPC, бит
Тип I	2	01	21	17	24	64
Тип II	2	10	15	13	34	64
Тип III	2	11	26	13	23	64
96-бит и более	8	00	28	24	36	96

В рамках EPCIS существует система поиска в рамках кодов EPC, которая основана на стандартах ONS (Object naming services) и, если брать обиходные

сравнения, похожа на службу доменных имен Internet (DNS). То есть все коды EPC разбиваются на древовидную структуру, по которой можно вычислить конечный EPC-код продукта (рис.2.25).

Типовой сценарий взаимодействия Поставщик-Получатель

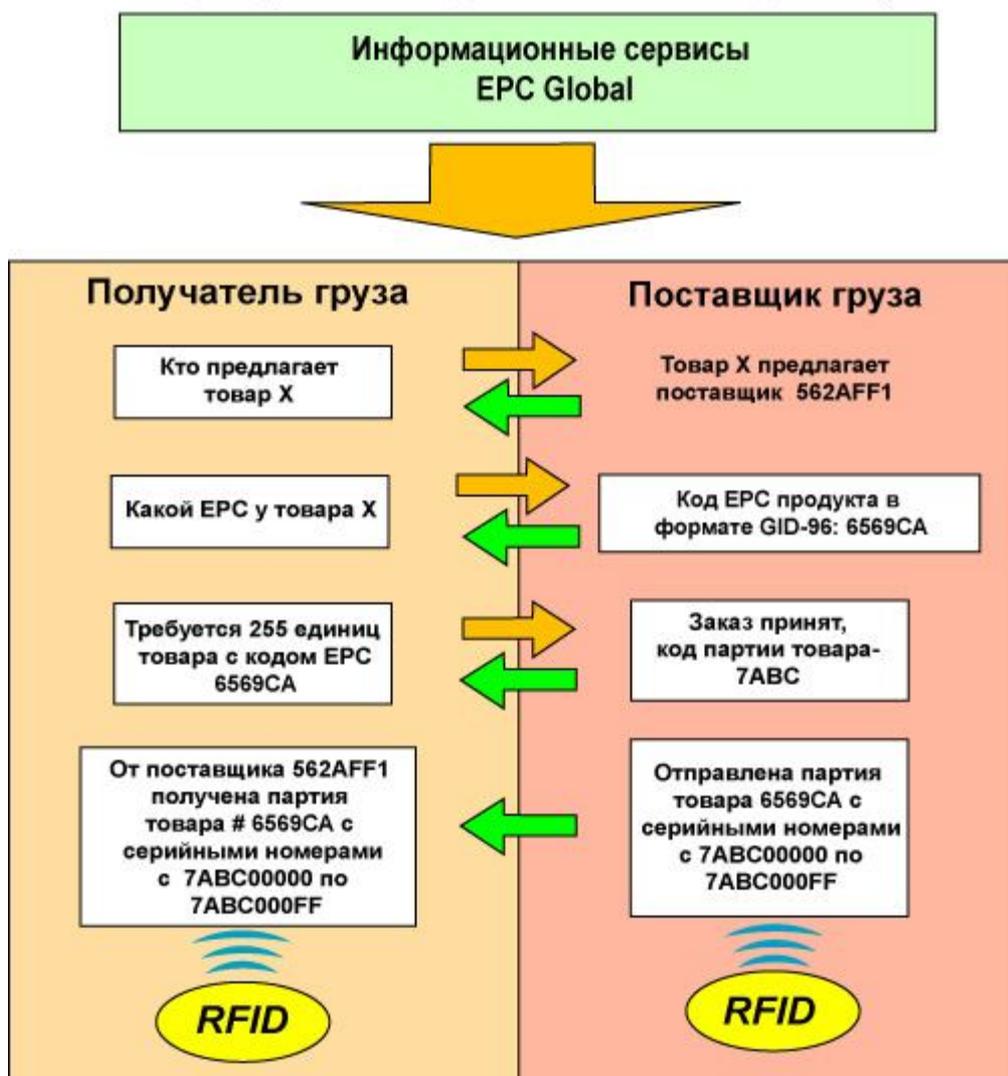


Рис.2.25

Сначала потенциальный покупатель ищет нужный продукт в классификаторах EPCIS. Пожалуй, здесь не найти метафоры лучше, чем поиск информации в поисковых системах всемирной сети Интернет. По типу продукции покупатель обнаруживает потенциального поставщика и выясняет его EPC-код, а также получает данные по условиям поставки, а также узнает искомое - код желаемой продукции, который назначил данному виду товара поставщик. Заказ на партию товара размещается автоматически, а когда выполнена оплата заказа, поставщик информирует покупателя об отправке

требуемого количества груза и код самой партии, а, может быть, и серийные номера изделий. При отправке маркированного RFID-метками EPC товара, груз идентифицируется, и само сообщение об отгрузке может генерироваться автоматически. Начиная с этого момента, покупатель может следить за перемещением приобретенного товара приблизительно так, как это делается по номеру накладной при отправлении через службы курьерской почты. Ведь предполагается, что транспортные компании тоже считывают данные с меток (либо посредством RFID, либо сканируя дублирующий EPC штрих-код, напечатанный на поверхности метки). Поэтому покупатель может получить оперативную информацию о том, где в данный момент находится его приобретение. Наконец, при поступлении товара на склад покупателя, его данные считываются, верифицируются в соответствии с заказом и, если груз доставлен без повреждений и весь в наличии, поставка считается состоявшейся.

RFID в оптовых продажах со склада. В продажах чего бы то ни было, важно не только предложить покупателю качественный продукт по разумной цене, но и обслужить заказ качественно, быстро и эффективно. Если склад имеет в ассортименте большую номенклатуру товара, а типичный клиент заказывает достаточно много разных позиций, подбор продукции под данный заказ может продлиться довольно долго. Соответственно, интересы клиента будут ущемлены в скорости и эффективности обслуживания. Как с этим можно бороться?

Как уже отмечалось, маркировка грузов в том или ином виде необходима. Не имеет значения, идет ли речь об оборотной складской таре, или о маркировке учетных единиц груза. Важно то, что необходимость отслеживаемости каждого SKU неизбежно требует маркировки. Ввиду большей дальности считывания RFID-тегов по сравнению со штрих-кодом, лучшей стойкости к внешним факторам и возможности идентифицировать большое количество объектов одновременно, RFID-технология неуклонно выходит на лидирующие позиции в складской

автоматизации, даже не взирая на более высокую (пока!) стоимость решений такого рода, нежели для аналогов на основе штрих-кодирования. Задача автоматизированной маркировки товаров, поступающих на склад, может решаться при помощи автоматических аппликаторов смарт-этикеток - наиболее дешевого и распространенного в складской автоматизации и логистике вида RFID-меток.

Прежде всего, для крупных складов обязательная черта - адресное хранение. Определенный вид продукции должен находиться в строго определенном секторе склада. Уже это повышает оперативность подбора продукции для клиента. Однако, если этот процесс не контролируется автоматикой, а выполняется вручную, возникает риск ошибки, когда груз попадает не в ту часть хранилища, куда его следовало поместить. Существуют два сценария для такого автоматизированного размещения грузов на складе (рис.2.26):

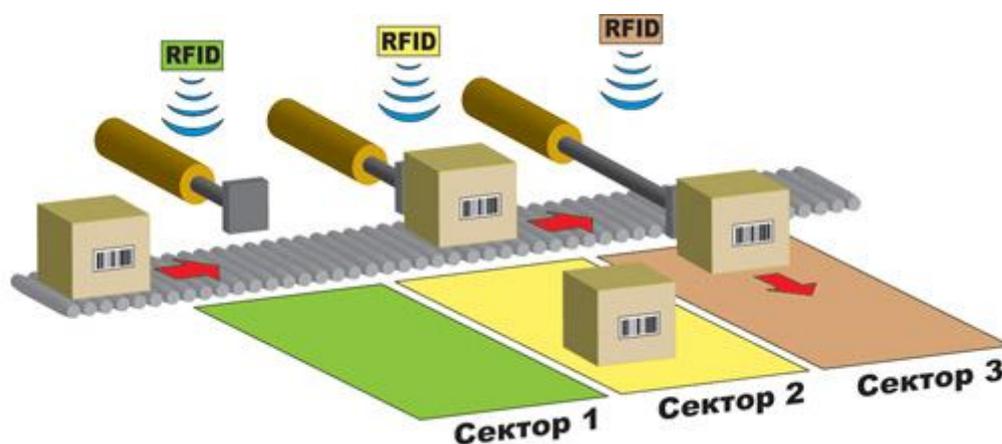


Рис.2.26

- Маркированный товар поступает на конвейер, ведущий в складское хранилище. Учетные единицы товара либо сами маркированы радиометками, либо транспортируются в хранилище в оборотной складской таре, которая оснащена радиометками. При этом, если данные считанного тега показывают, что товар следует хранить в данном секторе, порция товара сталкивается по команде системы управления с конвейера и персонал размещает товар.

- Второй вариант предусматривает оснащение погрузчиков и тому подобных средств механизации считывателями RFID. Также, если применяется стеллажное хранение, можно оснастить каждое паллето-место своей собственной радиометкой, чтобы при размещении груза погрузчик считывал и метку на грузе (паллете), и метку ячейки стеллажа, куда груз помещается. Через средства беспроводной связи радиотерминала данные будут переданы в систему управления складом и потом, при отгрузке, товар будет найден по записи о его местонахождении и аналогично доставлен.

Аналогично действует система контроля отгрузки: имея список товаров к данному заказу, система WMS действует так (рис.2.27):

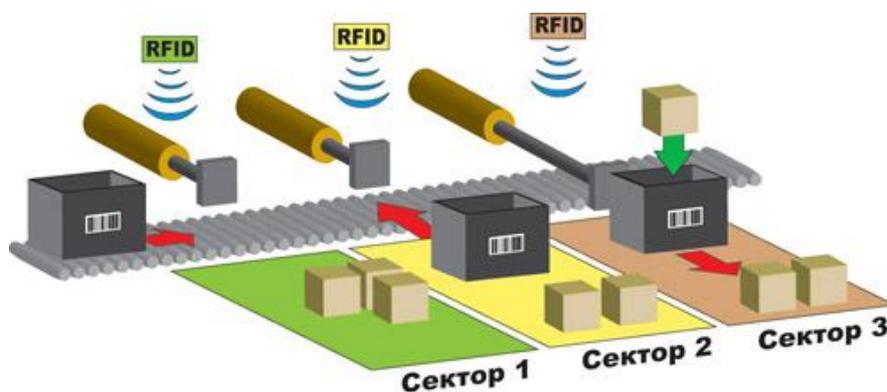


Рис.2.27

- В первом случае, определенному технологическому контейнеру, маркированному радиометкой, присваивается определенный номер заказа, товары для которого будут в него подбираться. По номенклатуре заказа формируется список тех секторов склада, где хранится нужный товар. ПО управления складом (WMS) отслеживает продвижение контейнера, направляя его в нужный сектор. Как только требуемая номенклатура товара выбрана, контейнер снова ставится на ленту конвейера и продолжает свое движение до следующего сектора склада, где нужно подобрать очередную партию товара.

- Для варианта механизации склада с помощью погрузчиков, при заказе WMS по беспроводному интерфейсу передает задание свободной машине отобрать из хранилища товар, при этом указываются точные координаты

требуемых единиц груза. Как только груз изымается со стеллажа, паллето-место, где груз хранился, помечается как свободное.

Наконец, для окончательного контроля готовности заказа, в случае RFID-маркировки учетных единиц груза, либо на въезде в зону отгрузки, либо на конце конвейера, транспортирующего отобранную продукцию для выдачи клиенту, устанавливается считывающая система RFID типа "ворота" или "портал" (рис.2.28).



Рис.2.28

Обычно, это считыватель и две вертикальных антенны или несколько антенн, размещенных по периметру портала, которые идентифицируют все радиометки, проходящие между ними. Идентификация может происходить со скоростью до 150 меток/сек, что, например, дает возможность идентифицировать все коробки, погруженные на паллету за время менее секунды! Когда метки обнаруживаются на портале отгрузки, для WMS это означает, что данная порция товара прибыла на выдачу покупателю.

Таким образом, при маркировке товара регистрируется его поступление на склад, а при считывании при отгрузке - ведется учет убыли. Баланс складского запаса отслеживается в реальном времени. Кроме того, RFID позволяет сделать размещение товара на складских площадях и его перемещения - полностью прозрачным для систем управления и ответственных сотрудников, снижая трудозатраты и риск ошибок при инвентаризации и учете товара.

Производство. Чтобы эффективно управлять крупным предприятием, у которого большой ассортимент выпускаемой продукции и большие объемы производства, нужно точно и с минимальными затратами труда отслеживать степень загруженности технологических ресурсов и вести учет потребляемого сырья и готового продукта.

Применение автоматической идентификации вообще и RFID в частности для нужд производства можно условно разбить на три отдельных этапа:

Учет добываемого сырья и складского запаса комплектующих. Бесперебойная работа любого производства зависит от бесперебойной поставки исходного сырья и комплектующих. Казалось бы, одно из решений для предотвращения перебоев с сырьем - создание большого резервного запаса, но содержать крупный склад дорого, а это негативно сказывается на эффективности работы предприятия в целом. В этом отношении пример для подражания - японские автопроизводители. Эти компании сократили до минимума склады для хранения комплектующих, ограничившись всего лишь суточным запасом, однако, благодаря совершенству логистики, они не испытывают недостатка в деталях даже в случае каких-то форсмажорных обстоятельств. Тем не менее, такой подход предъявляет очень жесткие требования к точности и оперативности учета сырья и комплектующих.

Решения, связанные с автоматизацией складов рассмотрим на примере предприятий горно-добывающей, металлургической промышленности, заводов по производству керамики и стройматериалов, которые используют сырье, вырабатываемое на карьерах и рудниках. На завод такое сырье транспортируется карьерными самосвалами или железнодорожными транспортерами, и задача учета количества исходных материалов сводится к взвешиванию подвижного состава или самосвалов (рис.2.9).

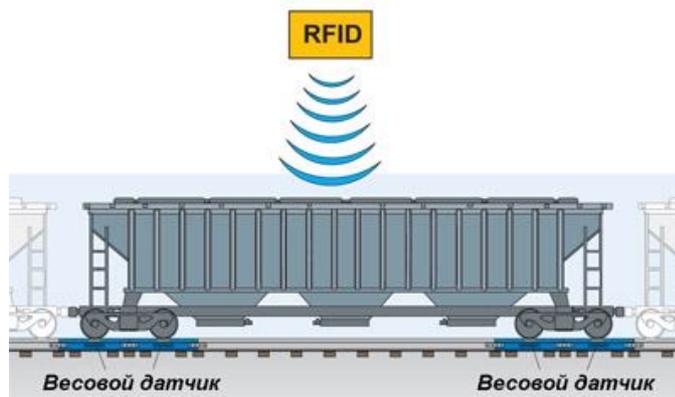


Рис.2.29

Это позволяет знать, сколько щебня или руды поступает в производственный цикл, но задача логистики здесь только этим не исчерпывается. Важно постоянно поддерживать эту инфраструктуру в работоспособном состоянии, что невозможно без отслеживания каждой единицы подвижного состава или каждого карьерного самосвала в отдельности. Для этой цели и полезна технология RFID.

Для таких решений подвижной состав и самосвалы маркируются радиометками, а в контрольных точках - на весовых станциях устанавливаются считывающие системы RFID с большим расстоянием считывания. Радиометки и считыватели для этой категории применений - прочные, ударо- и влагостойкие устройства с широким температурным диапазоном работы, что позволяет устанавливать их вне помещений, буквально под открытым небом в самых разных климатических зонах (рис.2.30).



Рис.2.30

Благодаря использованию радиочастотной идентификации, появляется возможность следить не за загрузкой вагона или самосвала вообще, а за

загрузкой данной конкретной транспортной единицы. Из степени загрузки появляется возможность прогнозировать техническое состояние заводского транспорта, поскольку перегруз - наипервейший фактор, влияющий на выработку технического ресурса транспортного средства. Зная, какой водитель сидит за рулем карьерного самосвала, в момент взвешивания можно определить, насколько он нарушает нормативы по предельной нагрузке машины, и принять соответствующие меры.

Многие современные тензодатчики железнодорожных весов обладают возможностью диагностировать степень износа колесных пар подвижного состава, что сильно облегчает техническое обслуживание и позволяет планировать ремонтные мероприятия. То есть, вместо диагностики всех железнодорожных транспортеров или карьерных самосвалов появляется возможность ремонтировать только те машины и вагоны, для которых неполадки спрогнозированы или выявлены автоматически.

Пути использования RFID в технологическом цикле. Во многих видах производства применяется оборотная технологическая тара. В пищевой промышленности - это контейнеры, емкости, тележки разного вида, в бумажной - шпули, на которые наматывается лента бумаги или иного материала. В любом случае, именно такого рода тара является учетной единицей в технологическом цикле, и именно отслеживая ее, можно следить и за производственным процессом, и за использованием планируемых ресурсов предприятия.

Вся такая тара должна быть промаркирована, а в контрольных точках производства (около технологических установок, являющихся планируемым ресурсом) должны быть установлены считывающие устройства, которые регистрируют прибытие технологической тары с сырьем для выполнения данной операции (рис.2.30).



Рис.2.30

Поскольку в производстве эксплуатация считывающего оборудования RFID и радиометок сопряжена с неблагоприятными условиями работы, такие считыватели и теги обладают повышенной прочностью, инертностью к агрессивным веществам, повышенной термостойкостью. Обычно для радиометок это означает рабочие температуры от -30 до +200С, а также рейтинг стойкости на уровне IP 66-68. Помимо этого промышленные радиометки часто конструируются для работы непосредственно на металлической поверхности, а также оснащаются крепежными отверстиями для удобства монтажа к отслеживаемому "полуфабрикату" изделия или к технологической таре. Наконец, в промышленных условиях традиционно используются радиометки и считыватели с рабочей частотой 125 кГц. Именно для этой рабочей частоты выбор защищенных промышленных радиометок и считывателей особенно широк, что позволяет выбрать наиболее удобную разновидность меток для маркировки нужных объектов (рис.2.31).



Рис.2.31

Обладают высокой степенью защищенности и считыватели RFID для промышленного использования. Существуют промышленные считыватели, которые выполнены как в виде моноблока с интегрированной приемно-передающей антенной, так и с внешней антенной. Последние, как правило, обладают даже большей степенью защищенности, чем сам основной блок, поскольку именно они могут подвергаться действию жестких условий эксплуатации (рис.2.32).



Рис.2.32

При этом часто возникает вопрос об интеграции систем идентификации в промышленную инфраструктуру передачи данных. Существуют самые разнообразные возможности для этого. У считывающего оборудования встречаются интерфейсы **RS-232/422/485**, **CANbus**, **Modbus**, **Profibus DP**, **Interbus**, **DeviceNet** и **Ethernet**, что позволяет сопрягать не только считыватель с удаленной хост-системой, но и использовать в качестве управляющего компьютера промышленные контроллеры, включая технологические установки по считыванию радиометок оборотной тары, подавая команды исполнительным устройствам. Общение считыватель-хост происходит путем пересылки коротких команд в виде строк ASCII. Это, а также очень скромные требования к пропускной способности интерфейса передачи данных, позволяет обеспечить программную поддержку RFID-подсистемы практически для любой вычислительной платформы. Помимо этого, для считывателей часто имеются высокоуровневые инструменты разработки ПО под операционные системы MS Windows, Win CE.NET, UNIX/Linux, а также среду Java.

Учет готовой продукции. Промышленные предприятия часто выпускают широкий ассортимент продукции, и по каждому наименованию необходимо сделать подсчет, сколько единиц данного вида продукции выпущено. Обычно, если речь не идет о каких-либо особых видах продукции, готовые изделия упаковываются на автоматизированных линиях упаковки, затем, укладываются в коробки или ящики. И как раз упаковки товара или ящики могут быть учетными единицами при подсчете и дальнейшем отслеживании готовой продукции.

Если не применять тот или иной вид маркировки, а считать количество произведенной продукции, скажем, при помощи фотоэлемента, установленного на конвейере, который доставляет упаковки с изготовленным товаром для последующего складирования, то получают всего лишь количество товара, а отследить его перемещение на склад и контролировать его дальнейшую судьбу будет невозможно, или превратится в очень трудоемкую процедуру с вовлечением ручного труда, который чаще всего будет привносить ошибки, неточности, и даже быть источником злоупотреблений. Наверное, это - достаточно убедительный аргумент в пользу маркировки готовой продукции.

Чтобы отличить партию изделий или сами отдельные единицы продукции друг от друга, традиционно применяют штрих-код EAN/UCC, который является обязательным атрибутом любого товара, поступающего в продажу. Применение RFID при учете производимой продукции даст следующие преимущества:

- Считывающая аппаратура может идентифицировать много меток одновременно (до 150 ед./сек), причем не требуется прямой оптической видимости между считывателем и радиометкой. Маркированные единицы товара внутри коробки могут быть обнаружены сквозь упаковку.

- RFID-считыватели способны идентифицировать радиометки с большего расстояния, чем штрих-кодовые сканеры. Современные считыватели стандарта EPC обладают максимальным расстоянием

считывания до 5-6 м. Даже терминалы сбора данных с RFID модулем UHF EPC обладают дальностью обнаружения метки не менее 2-3 м.

- Информация в радиометке более сохранна, чем на штрих-кодовой этикетке, которая, в случае загрязнения станет нечитаемой. Кроме того, в памяти радиометки информация более конфиденциальна, поскольку может быть защищена паролем от несанкционированного считывания.

Преимущества RFID очевидны, маркировка товара выполняются самоклеящимися RFID-метками (которые называются "смарт-этикетки" или "smartlabel" в иностранных источниках) устанавливаются на товар так же, как и штрих-код, только помимо печати на поверхности смарт-этикетки автоматический принтер-аппликатор производит еще и проверку работоспособности RFID-тега и, если электроника радиометки прошла тест, кодирует в нее требуемую информацию. Например, если говорить о стандарте EPC, а именно о его подвиде GID-96, распространенном для EPC-радиометок с объемом перезаписываемой памяти, то формат записи мог бы быть таким (рис.2.33).

Название поля	Заголовок	Идентификатор EPC-Менеджера	Код продукции	Идентификатор партии
Длина поля	8 бит	28 бит	24 бит	36 бит

Рис.2.33

Помимо всего прочего, поскольку на RFID-этикетке можно и нужно печатать информацию, радиометка не исключает и печати штрих-кода. Это дает универсальность хранения информации. Она может быть получена и тем потребителем, который не обладает системами идентификации RFID. Данные также могут быть восстановлены из штрих-кода, даже если при транспортировке или хранении электроника метки была повреждена и стала неработоспособной.

Если по периметру ворот разместить считывающие системы с несколькими внешними антеннами, можно автоматически регистрировать

отгрузку маркированного товара, отслеживая при этом дату выпуска, номер партии и другие параметры (рис.2.34).



Рис.2.34

При этом количество поступивших на склад единиц готовой продукции подсчитывается автоматически, совершенно без участия человека, что исключает ошибки учета. По балансу идентифицированной при поступлении на склад и отгрузке продукции можно следить за балансом складского запаса в реальном времени, что дает возможность оперативно реагировать на запросы потребителя и вовремя пополнять недостающие, но пользующиеся спросом наименования.

Глава 3 Запись и считывание информации с RFID меток

3.1 Внешнее описание программного обеспечения:

Одной из основных операций при использовании радиочастотной идентификации, является запись и считывание информации с RFID меток.

Описание программного обеспечения, реализующего алгоритм печати и сканирования RFID меток рассмотрим на примере сканирования и записи адреса на регистрируемых почтовых отправлениях.

Внешний интерфейс программы должен реализовывать алгоритм считывания и записывать RFID метки по заданным параметрам:

- Сканирование метки с конверта письма;
- Печать метки;
- С указанием полных контактных данных отправителя;
- С указанием полных контактных данных получателя.

Разработать Базу данных, позволяющую сохранять:

- Идентификационный номер RFID метки;
- Полную контактную информацию о отправителе письма;
- Полную контактную информацию о получателе письма;
- Информацию о письме.

В программе также реализован механизм поиска письма после сканирования RFID метки, редактирования письма, присвоения статуса Доставки для каждого конкретного письма.

Общие требования к программному обеспечению определяются исходя из следующих соображений: радиочастотная метка это – небольшое устройство, хранящее на себе данные и передающее их значение по запросу считывателя или самостоятельно.

В зависимости от наличия собственного источника питания метки подразделяются на «активные» и «пассивные». За счет использования встроенного источника питания, активные метки обладают большим радиусом действия и могут постоянно передавать хранимую информацию.

Пассивные метки получают энергию для своей работы от электромагнитного поля, излучаемого считывателем, и имеют существенно меньший радиус действия.

Согласно документам EPCGlobal, электронный код продукта (ЭКП) может иметь размер от 64 до 256 бит и имеет в своем составе четыре поля:

Заголовок (Header) – служебное поле длиной 8 бит;

Идентификатор компании-производителя (EPC Manager) – уникальный идентификационный номер компании, осуществляющей производство данного продукта;

Тип объекта (Object Class) – уникальный идентификационный номер, присвоенный данному продукту компанией-производителем;

Серийный номер (Serial Number) – уникальный идентификационный номер единицы товара внутри каждого типа (Object Class).

На сегодняшний момент наиболее широкое распространение получил ЭКП Тип1 (EPC Type 1), имеющий длину 96 бит. По мнению EPCGlobal, данная длина ЭКП является наиболее оптимальной по соотношению цена метки/объем хранимой информации. При помощи EPC Type 1 метки можно присвоить уникальные идентификаторы 268 миллионам компаний, каждая из которых производит 16 миллионов различных товаров, при этом, для идентификации товарной единицы, может быть использовано 68 миллиардов различных серийных номеров.

На рис.3.1 приведена структурная схема информационного поля на EPC Type 1 метки.



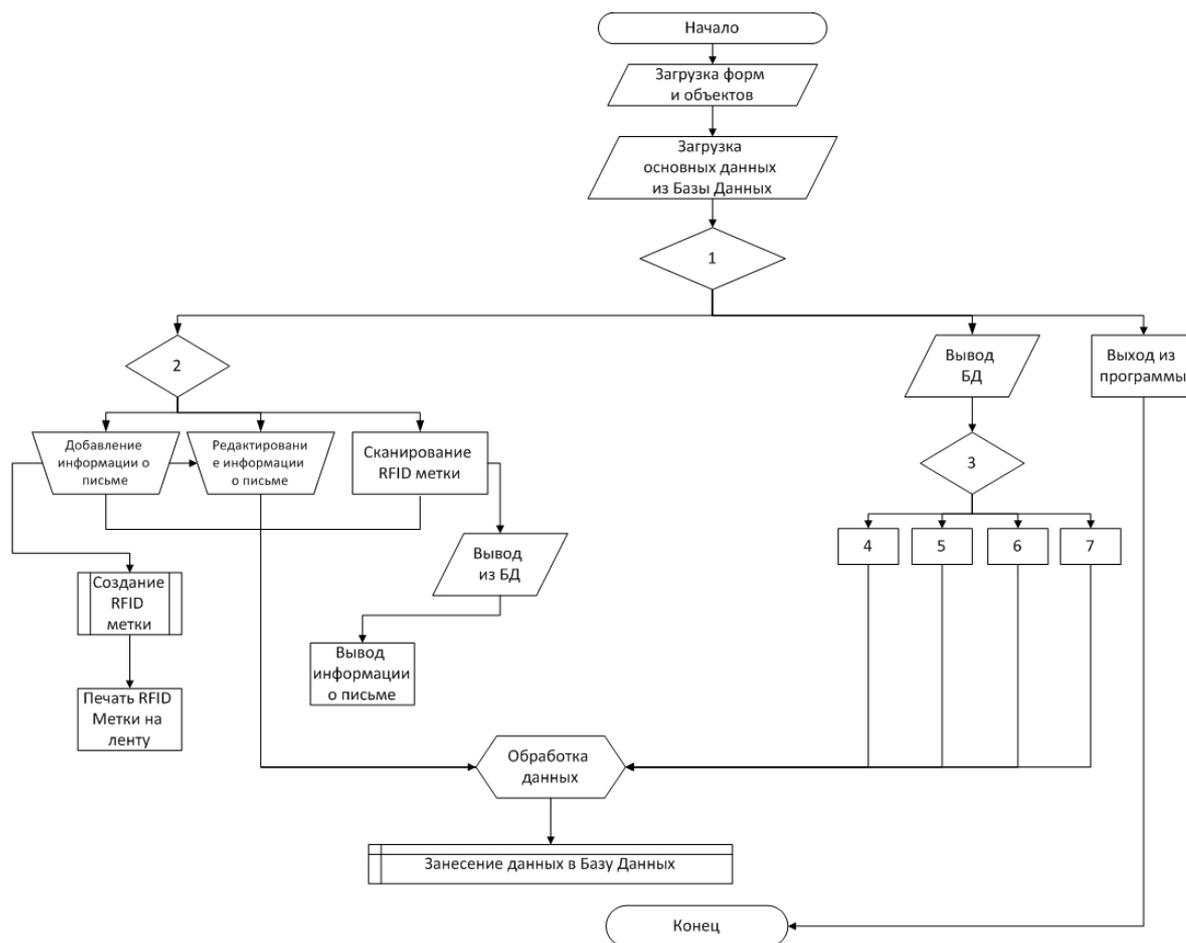
Рис.3.1

На сегодняшний момент существуют пять частотных диапазонов, применяемых при построении систем радиочастотной идентификации, краткая информация о каждом из них приведена в таб.3.1.

ТАБЛИЦА №1. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТОТНЫХ ДИАПАЗОНОВ

Частотный диапазон	Дальность действия, м	Сравнительная стоимость
122-135 кГц	0,36-0,77	Высокая
13,56 МГц	0,1-0,25	Средняя
865-867 МГц	3-5	Низкая
902-928 МГц	3-5	Низкая
2,45 ГГц	1-1,5	Самая низкая

3.2 Блок-схема программного обеспечения и язык программирования



1. Выбор действия – Письма, Города и Регионы, Почтовые отделения
2. Вывод списка:
 - a. Писем
 - b. Городов и регионов
 - c. Почтовых отделений
3. Выбор действия с Базой Данных
4. Использование ранее сохраненной RFID метки
5. Поиск по Базе Данных

6. Удаление информации о письме и RFID метки

7. Добавление информации о письме и создание RFID метки

Язык программирования. Данное программное обеспечение разработано в среде программирования Microsoft Visual Studio 2008 на языке C#. C# (произносится *си-шарп*) — язык программирования, сочетающий объектно-ориентированные и аспектно-ориентированные концепции. Разработан в 1998—2001 годах группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft как основной язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET. Компилятор с C# входит в стандартную установку самой .NET, поэтому программы на нём можно создавать и компилировать даже без инструментальных средств вроде Visual Studio.

C# относится к семье языков с C-подобным синтаксисом, из них его синтаксис наиболее близок к C++ и Java. Язык имеет строгую статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов, указатели на функции-члены классов, атрибуты, события, свойства, исключения, комментарии в формате XML. Переняв многое от своих предшественников — языков C++, Java, Delphi, Модула и Smalltalk — C#, опираясь на практику их использования, исключает некоторые модели, зарекомендовавшие себя как проблематичные при разработке программных систем: так, C# не поддерживает множественное наследование классов (в отличие от C++).

Последнее время C и C++ являются наиболее используемыми языками для разработки коммерческих и бизнес приложений. Эти языки устраивают многих разработчиков, но в действительности не обеспечивают должной продуктивности разработки. К примеру, процесс написания приложения на C++ зачастую занимает значительно больше времени, чем разработка эквивалентного приложения, скажем, на Visual Basic. Сейчас существуют языки, увеличивающие продуктивность разработки за счет потери в гибкости, которая так привычна и необходима программистам на C/C++.

Язык C# появился на свет в июне 2000 г. в результате кропотливой работы большой группы разработчиков компании Microsoft, возглавляемой Андерсом Хейлсбергом (Anders Hejlsberg).

Появление языка C# и инициативы .NET отнюдь не случайно пришлось на начало лета 2000 г. Именно к этому моменту компания Microsoft подготовила промышленные версии новых компонентных технологий и решений в области обмена сообщениями и данными, а также создания Internet-приложений (COM+, ASP+, ADO+, SOAP, Biztalk Framework). Несомненно, лучшим способом продвижения этих новинок является создание инструментария для разработчиков с их полноценной поддержкой. В этом и заключается одна из главных задач нового языка C#. Кроме того Microsoft не могла больше расширять все те же инструменты и языки разработки, делая их все более и более сложными для удовлетворения конфликтующих между собой требований поддержки современного оборудования и обеспечения обратной совместимости с теми продуктами, которые были созданы в начале 1990-х гг. во время первого появления Windows. Наступает момент, когда необходимо начать с чистого листа для того, чтобы создать простой, но имеющий сложную структуру набор языков, сред и средств разработки, которые позволят разработчику легко создавать современные программные продукты.

C# и .NET являются той самой отправной точкой. Если говорить упрощенно, то .NET представляет собой новую платформу, новый API для программирования в Windows, а C# — новый язык, созданный с нуля, для работы с этой платформой, а также для извлечения всех выгод из прогресса сред разработки и нашего понимания принципов объектно-ориентированного программирования в течение последних 20 лет.

Необходимо отметить, что обратная совместимость не потеряна. Существующие программы будут выполняться, а платформа .NET была спроектирована таким образом, чтобы она могла работать с имеющимся программным обеспечением. Связь между компонентами в Windows сейчас

почти целиком осуществляется при помощи COM. С учетом этого .NET обладает способностью (а) создавать оболочки (wrappers) вокруг существующих компонентов COM, так что компоненты .NET могут общаться с ними, и (б) создавать оболочки вокруг компонентов .NET, что позволяет им выглядеть как обычные COM-компоненты.

Авторы C# стремились создать язык, сочетающий простоту и выразительность современных объектно-ориентированных языков (вроде Java) с богатством возможностей и мощностью C++. По словам Андерса Хейлсберга, C# позаимствовал большинство своих синтаксических конструкций из C++. В частности, в нем присутствуют такие удобные типы данных, как структуры и перечисления (другой потомок C++ -- Java -- лишен этих элементов, что создает определенные неудобства при программировании).

База данных. Таблицы и структура Базы Данных.

Данная База Данных разработана на основе популярного сервера Баз Данных – MsSQL, которая позволяет осуществлять как прямое подключение к Базе Данных, так и при помощи .NET технологий и формата XML.

Данная База Данных состоит из 4-х таблиц:

1. Таблица с информацией о письмах и RFID метках
2. Таблица с информацией о Городах и Регионах
3. Таблица с информацией о Почтовых отделениях
4. Таблица с информацией о Прохождении письма через то или иное

Почтовое Отделение

Так же База Данных содержит процедуры обработки данных

Таблица [Cities]

Запрос создания:

```
CREATE TABLE [dbo].[Cities](  
    [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [PostalCode] [nvarchar](3) NOT NULL,  
    [CityName] [nvarchar](25) NOT NULL,
```

```

        [Region] [nvarchar](25) NULL,
CONSTRAINT [PK_Cities_ID] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY],
    CONSTRAINT [UQ_Cities_CityName] UNIQUE NONCLUSTERED
(
    [CityName] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY],
    CONSTRAINT [UQ_Cities_PostalCode] UNIQUE NONCLUSTERED
(
    [PostalCode] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

```

ID	PostalCode	CityName	Region
[int]	[nchar](3)	nvarchar](25)	[nvarchar](25)

ID – уникальный идентификатор Города или Региона

PostalCode – уникальный номер – код Города или Региона

CityName – название Города

Region – название Региона

Первичным ключом данной таблицы является поле ID

Таблица [Departments]

Запрос создания:

```
CREATE TABLE [dbo].[Departments](
    [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Number] [nchar](3) NOT NULL,
    [PostalCode] [nchar](3) NOT NULL,
    [City] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [Address] [nvarchar](30) NOT NULL,
    [Phone] [nvarchar](20) NULL,
    [Fax] [nvarchar](20) NULL,
    [Login] [nvarchar](50) NULL,
    [Password] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Departments] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Number] ASC,
    [City] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY],
    CONSTRAINT [UQ_Departments] UNIQUE NONCLUSTERED
(
    [ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

ID	Number	PostalCode	City	Address	Phone	Fax	Login	Password
[int]	[nchar](3)	[nchar](3)	[nvarchar](25)	[nvarchar](30)	[nvarchar](20)	[nvarchar](20)	[nvarchar](50)	[nvarchar](50)

ID – уникальный идентификатор почтового отделения

Number – номер отделения

PostalCode – почтовый индекс почтового отделения

City – идентификационный номер Города, где расположено почтовое отделение

Address – адрес почтового отделения

Phone – контактный телефон почтового отделения

Fax – Факс почтового отделения

Login – Имя пользователя для входа в систему Программного обеспечения

Password – Зашифрованный пароль для доступа в систему Программного обеспечения

Таблица [LetterHistory]

Запрос создания:

```
CREATE TABLE [dbo].[LetterHistory](
    [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [LetterID] [int] NOT NULL,
    [DepartmentID] [nvarchar](50) NOT NULL,
    [ScanDate] [datetime] NOT NULL,
    [ScanCode] [nvarchar](50) NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_LetterHistory] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

[ID]	[LetterID]	[DepartmentID]	[ScanDate]	[ScanCode]
[int]	[int]	[nvarchar](50)	[datetime]	[nvarchar](50)

ID – уникальный идентификационный номер записи о прохождении письма

LetterID – уникальный идентификационный номер письма, прошедшего через Почтовое отделение DepartmentID. Поле связано с таблицей Letters

DepartmentID – уникальный идентификатор Почтового отделения, через которое прошло письма LetterID. Поле связано с таблицей Departments.

ScanDate – дата и время, когда данное письмо прошло через почтовое отделение DepartmentID

ScanCode – номер RFID метки

Таблица [Letters]

Запрос создания:

```
CREATE TABLE [dbo].[Letters](
    [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [UniqueNumber] [nvarchar](50) NOT NULL,
    [DepartmentNumber] [nchar](3) NOT NULL,
    [SenderCity] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [SenderName] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [SenderAddress] [nvarchar](30) NOT NULL,
    [ReceiverName] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [ReceiverCountry] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [ReceiverCity] [nvarchar](25) NOT NULL,
    [ReceiverIndex] [nvarchar](12) NOT NULL,
    [ReceiverAddress] [nvarchar](30) NOT NULL,
    [ReceiveDate] [nvarchar](20) NULL,
    [IsDelivered] [bit] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_Letters] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [ID] ASC
```

)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
 IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
 ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

[ID]	[Unique Number]	[Department Number]	[Sender City]	[Sender Name]	[Sender Address]	[Is Delivered]
	[nvarchar] (50)	[nchar] (3)	[nvarchar] (25)	[nvarchar] (25)	[nvarchar] (30)	[bit]
[int]	[Receiver Name]	[Receiver Country]	[Receiver City]	[Receiver Index]	[Receiver Address]	[Receive Date]
	[nvarchar] (25)	[nvarchar] (25)	[nvarchar] (25)	[nvarchar] (12)	[nvarchar] (30)	[nvarchar] (20)

ID – уникальный идентификатор письма

UniqueNumber – уникальный номер RFID метки

DepartmentNumber – уникальный номер Почтового отделения, где было
 добавлено письмо

SenderCity – город отправителя

SenderName – Инициалы отправителя

SenderAddress – обратный адрес отправителя

ReceiverName – Инициалны получателя

ReceiverCountry – Страна получателя

ReceiverCity – город проживания получателя

ReceiverIndex – почтовый индекс получателя

ReceiverAdress – адрес получателя

ReceiverDate – дата и время добавления письма

IsDelivered – статус доставки письма

Процедуры MsSQL, используемые в программном обеспечении

PostalService

[SP_AddHistoryItem] – процедура добавления информации о прохождении и сканировании письма в каком либо Почтовом отделении

```
create procedure [dbo].[SP_AddHistoryItem]
```

```
    @letterId int,
```

```
    @depId int,
```

```
    @date datetime,
```

```
    @code nvarchar(50)
```

```
as
```

```
begin
```

```
    insert into dbo.LetterHistory (LetterID, DepartmentID, ScanDate,  
ScanCode)
```

```
    values (@letterId, @depId, @date, @code)
```

```
end
```

[SP_AddNewCity] – процедура добавления информации о новом Городе или Регионе

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_AddNewCity]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
    @PostalCode nchar(3) ,
```

```
    @CityName nvarchar(25) ,
```

```
    @Region nvarchar(25)
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
```

```
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
INSERT INTO [PostalDB].[dbo].[Cities]
```

```
([PostalCode],[CityName],[Region])
```

```
VALUES (@PostalCode,@CityName,@Region)
```

```
END
```

[SP_AddNewDepartment] – процедура добавления информации о новом почтовом отделении

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_AddNewDepartment]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@Number nchar(3),
```

```
@PostalCode nchar(3),
```

```
@City nvarchar(25),
```

```
@Address nvarchar(30),
```

```
@Phone nvarchar(20),
```

```
@Fax nvarchar(20),
```

```
@login nvarchar(50),
```

```
@pwd nvarchar(50)
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from  
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
INSERT INTO [PostalDB].[dbo].[Departments]
```

```
    ([Number]
```

```
    ,[PostalCode]
```

```
    ,[City]
```

```
    ,[Address]
```

```
    ,[Phone]
```

```
    ,[Fax]
```

```
    ,[Login]
```

```
    ,[Password])
```

```
VALUES
```

```
(@Number  
,@PostalCode  
,@City  
,@Address  
,@Phone  
,@Fax  
,@login  
,@pwd)
```

END

[SP_AddNewLetter] – процедура добавления информации о новом письме

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_AddNewLetter]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@DepartmentNumber nchar(3),
```

```
@SenderCity varchar(25),
```

```
@SenderName varchar(25),
```

```
@SenderAddress varchar(30),
```

```
@ReceiverName varchar(25),
```

```
@ReceiverCountry varchar(25),
```

```
@ReceiverCity varchar(25),
```

```
@ReceiverIndex nchar(6),
```

```
@ReceiverAddress varchar(30),
```

```
@ID int OUT
```

AS

BEGIN

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
```

```
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
DECLARE @letID int
```

```
DECLARE @PostalCode nchar(3)
```

```
SET @letID = (SELECT MAX(ID) FROM [PostalDB].[dbo].[Letters])
```

```

IF (@letID IS NULL)
    SET @ID = 1
ELSE
    SELECT @ID=(SELECT MAX(ID)+1 FROM [PostalDB].[dbo].[Letters])
SET @PostalCode = (SELECT PostalCode FROM Cities WHERE CityName
= @SenderCity)
-- Insert statements for procedure here
INSERT INTO [PostalDB].[dbo].[Letters]
    ([UniqueNumber]
    ,[DepartmentNumber]
    ,[SenderCity]
    ,[SenderName]
    ,[SenderAddress]
    ,[ReceiverName]
    ,[ReceiverCountry]
    ,[ReceiverCity]
    ,[ReceiverIndex]
    ,[ReceiverAddress]
    ,[ReceiveDate]
    ,[IsDelivered])
VALUES
    (CAST(@ID AS varchar)+CAST(@PostalCode AS
varchar)+CAST(@DepartmentNumber AS varchar)
    ,@DepartmentNumber
    ,@SenderCity
    ,@SenderName
    ,@SenderAddress
    ,@ReceiverName
    ,@ReceiverCountry
    ,@ReceiverCity

```

```
,@ReceiverIndex  
,@ReceiverAddress  
,NULL  
,0)
```

END

[SP_ChangeLetterStatus] – процедура изменения статуса доставки письма

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_ChangeLetterStatus]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@LetterID int,
```

```
@LetterStatus bit,
```

```
@ReceiveDate varchar(20)
```

AS

BEGIN

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
```

```
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
UPDATE [PostalDB].[dbo].[Letters]
```

```
    SET [IsDelivered] = @LetterStatus,
```

```
        [ReceiveDate] = @ReceiveDate
```

```
    WHERE [ID] = @LetterID
```

END

[SP_DeleteCity] – процедура удаления информации о Городе или Регионе

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_DeleteCity]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@ID int
```

AS

BEGIN

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
```

```
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
-- Insert statements for procedure here
DELETE FROM [PostalDB].[dbo].[Cities]
WHERE ID=@ID
```

END

[SP_DeleteDepartment] – процедура удаления информации о почтовом отделении

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_DeleteDepartment]
-- Add the parameters for the stored procedure here
@ID int
```

AS

BEGIN

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
DELETE FROM [PostalDB].[dbo].[Departments]
WHERE ID=@ID
```

END

[SP_DeleteLetter] – процедура удаления информации о письме

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_DeleteLetter]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@LetterID int
```

AS

BEGIN

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
DELETE FROM [PostalDB].[dbo].[Letters]
```

```
WHERE ID = @LetterID
```

```
END
```

[SP_DepartmentLogin] – процедура идентификации Почтового Отделения.

Необходима для авторизованного входа пользователя Почтового Отделения в систему Программного Обеспечения

```
CREATE procedure [dbo].[SP_DepartmentLogin]
```

```
    @login nvarchar(50),
```

```
    @pwd nvarchar(50)
```

```
as
```

```
begin
```

```
    declare @result nvarchar(40)
```

```
    set @result=""
```

```
    if exists(select 1 from dbo.Departments where [Login] = @login and  
[Password] = @pwd)
```

```
        select @result = [number] from dbo.Departments where [Login] =  
@login and [Password] = @pwd
```

```
    else
```

```
        set @result=""
```

```
    select @result
```

```
end
```

[SP_GetAllCities] – процедура вывода списка всех городов в окно

Программного Обеспечения

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetAllCities]
```

```
    -- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
```

```
    -- interfering with SELECT statements.
```

```
    SET NOCOUNT ON;
```

```
    -- Insert statements for procedure here
```

```

        SELECT * FROM [PostalDB].[dbo].[Cities]
END
[SP_GetAllDepartments] – процедура вывода всех Почтовых Отделений в
окно программного обеспечения
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetAllDepartments]
    -- Add the parameters for the stored procedure here
AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;
    -- Insert statements for procedure here
    SELECT * FROM [PostalDB].[dbo].[Departments]
END
[SP_GetAllLetters] – процедура вывода всех писем в окно программного
обеспечения
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetAllLetters]
    -- Add the parameters for the stored procedure here
AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;
    -- Insert statements for procedure here
    SELECT * FROM [PostalDB].[dbo].[Letters]
END
[SP_GetCitiesWithDepartments] – процедура вывода списка городов при
добавлении/редактировании Почтовых отделений
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetCitiesWithDepartments]
    -- Add the parameters for the stored procedure here

```

```

AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;

    -- Insert statements for procedure here
    SELECT DISTINCT * FROM [PostalDB].[dbo].[Cities] AS c
    JOIN [PostalDB].[dbo].[Departments] as d
        ON c.CityName=d.City

```

END

[SP_GetDepartmentsByPostalCode] – процедура вывода списка всех
Почтовых Отделений при выборе города

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetDepartmentsByPostalCode]
    -- Add the parameters for the stored procedure here
    @PostalCode nchar(3)

```

AS

```

BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;

    -- Insert statements for procedure here
    SELECT * FROM [PostalDB].[dbo].[Departments]
    WHERE PostalCode = @PostalCode

```

END

[SP_GetLetterByUniqueNumber] – процедура вывода информации о письме
по указанному уникальному номеру письма

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_GetLetterByUniqueNumber]
    -- Add the parameters for the stored procedure here
    @UniqueNumber varchar(25)

```

AS

```
BEGIN
```

```
-- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from  
-- interfering with SELECT statements.
```

```
SET NOCOUNT ON;
```

```
-- Insert statements for procedure here
```

```
SELECT * FROM [PostalDB].[dbo].[Letters]  
WHERE [UniqueNumber] = @UniqueNumber
```

```
END
```

[SP_GetLetterHistory] – процедура вывода списка «истории» прохождения письма через почтовые отделения

```
CREATE procedure [dbo].[SP_GetLetterHistory]
```

```
    @letterId int =null,  
    @code nvarchar(50) = null
```

```
as
```

```
begin
```

```
    if @letterId is not null
```

```
        select *, PostalCode,City, [Address], Phone from dbo.LetterHistory  
            inner join dbo.Departments on dbo.LetterHistory.DepartmentID  
= dbo.Departments.Number  
            where letterid = @letterId
```

```
    else
```

```
        select *, PostalCode,City, [Address], Phone from dbo.LetterHistory  
            inner join dbo.Departments on dbo.LetterHistory.DepartmentID  
= dbo.Departments.Number where ScanCode = @code
```

```
end
```

[SP_UpdateCity] – процедура обновления информации о городе или регионе

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_UpdateCity]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
    @ID int ,  
    @PostalCode nchar(3) ,
```

```

    @CityName nvarchar(25) ,
    @Region nvarchar(25)
AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;

    -- Insert statements for procedure here
    UPDATE [PostalDB].[dbo].[Cities]
        SET [PostalCode] = @PostalCode
            ,[CityName] = @CityName
            ,[Region] = @Region
        WHERE ID=@ID
END

```

[SP_UpdateDepartment] – процедура обновления информации о почтовом отделении

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_UpdateDepartment]
    -- Add the parameters for the stored procedure here
    @ID int,
    @Number nchar(3),
    @PostalCode nchar(3),
    @City nvarchar(25),
    @Address nvarchar(30),
    @Phone nvarchar(20),
    @Fax nvarchar(20),
    @login nvarchar(50),
    @pwd nvarchar(50)

```

```

AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from

```

```

-- interfering with SELECT statements.
SET NOCOUNT ON;
-- Insert statements for procedure here
if @pwd <> '1111111'
    UPDATE [PostalDB].[dbo].[Departments]
        SET [Number] = @Number
            ,[PostalCode] = @PostalCode
            ,[City] = @City
            ,[Address] = @Address
            ,[Phone] = @Phone
            ,[Fax] = @Fax
            ,[Login] = @login
            ,[Password] = @pwd
    WHERE ID=@ID
else
    UPDATE [PostalDB].[dbo].[Departments]
        SET [Number] = @Number
            ,[PostalCode] = @PostalCode
            ,[City] = @City
            ,[Address] = @Address
            ,[Phone] = @Phone
            ,[Fax] = @Fax
            ,[Login] = @login
    WHERE ID=@ID

```

END

[SP_UpdateLetter] – процедура обновления информации о письме

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[SP_UpdateLetter]
```

```
-- Add the parameters for the stored procedure here
```

```
@ID int,
```

```
@DepartmentNumber nchar(3),
```

```

@SenderCity nvarchar(25),
@SenderName nvarchar(25),
@SenderAddress nvarchar(30),
@ReceiverName nvarchar(25),
@ReceiverCountry nvarchar(25),
@ReceiverCity nvarchar(25),
@ReceiverIndex nvarchar(12),
@ReceiverAddress nvarchar(30)
AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;
    -- Insert statements for procedure here
    UPDATE [PostalDB].[dbo].[Letters]
SET [DepartmentNumber] = @DepartmentNumber
,[SenderCity] = @SenderCity
,[SenderName] = @SenderName
,[SenderAddress] = @SenderAddress
,[ReceiverName] = @ReceiverName
,[ReceiverCountry] = @ReceiverCountry
,[ReceiverCity] = @ReceiverCity
,[ReceiverIndex] = @ReceiverIndex
,[ReceiverAddress] = @ReceiverAddress
WHERE ID = @ID
END

```

3.3 Описание программного обеспечения

Для работы программного обеспечения необходимо:

Операционная система:

- Microsoft © Windows ® XP Professional
- Microsoft © Windows ® XP Home Edition
- Microsoft © Windows ® Server

Оперативная память:

- Минимальная память: 128 Mb
- Рекомендуемая память: 256 Mb

Процессор:

- Минимальная частота: 2,4 GHz Celeron
- Рекомендуемая частота: 3,0 GHz Pentium

Дисплей:

- Минимальная диагональ экрана: 15'
- Рекомендуемая диагональ экрана: 17'
- Минимальное разрешение экрана: 800x600 px
- Рекомендуемое разрешение экрана: 1024x768 px

На компьютере обязательно должен быть установлен “Microsoft .NET Framework 3.0”.

Для компьютера со стороны серверной площадки необходимо:

Операционная система:

- Microsoft © Windows ® Server

Оперативная память:

- Минимальная память: 1024 Mb
- Рекомендуемая память: 4096 Mb

Процессор:

- Минимальная частота: 3,0 GHz Pentium
- Рекомендуемая частота: Core 2 Duo 3,0 GHz

Структура программного обеспечения



Словесный алгоритм

Программа содержит в себе алгоритм работы и обработки RFID меток. Программный интерфейс построен как можно лучше для удобства его использования и интуитивного управления.

- При запуске программы в память компьютера загружаются все формы и объекты приложения
- После процесса идентификации, программа находится в режиме ожидания
- При проведении сканером RFID меток по Радио-метке, программа автоматически переходит в режим идентификации и поиска письма по полученной RFID метке с идентификатором письма. В случае удачного поиска и нахождения письма, выводится подробная информация о найденном письме
- Во время нахождения во вкладке «Письма», пользователь имеет возможность Добавлять новое письмо, Редактировать уже добавленное письмо, Удалять письма, Производить поиск нужного письма, Менять статус доставки письма.

Интерфейс программы

Интерфейс данного программного обеспечения построен на интуитивном уровне, в связи с чем очень прост для работы и понимания.

Программное обеспечение позволяет генерировать RFID метку, но в случае, если к рабочему компьютеру подключен Принтер Штрих кодов, программное обеспечение позволяет печатать Штрих Код вместо RFID метки. Штрих код печатается по стандарту Code128. Также есть возможность сохранения полученного изображения в формате XPS.

В любом случае, печатается ли Штрих Код или RFID метка, данные об этом вносятся в Базу Данных и хранятся там на постоянной основе.

Руководство по эксплуатации программного обеспечения “Postal Service”

Программа Postal Service – программное решение для почтовых отделений, позволяющее контролировать поток писем, отслеживать путь следования письма от почтовых отделений регионов и районов до других почтовых отделений на любом отдалении.

Возможности программы Postal Service:

1. Создание блока информации о письме – Город, Почтовое отделение, Имя и Адрес отправителя; Имя получателя, Адрес получателя, Страна, Город и Почтовый индекс

2. Создание RFID метки для каждого нового письма – данная метка генерируется автоматически при добавлении письма в Базу Данных, и при нажатии на кнопку «Печать» производится печать данной метки на магнитном носителе

3. Хранение данной информации на центральном сервере системы – На центральном сервере системы хранятся все данные о письмах, почтовых отделениях, содержится информация о Регионах и городах

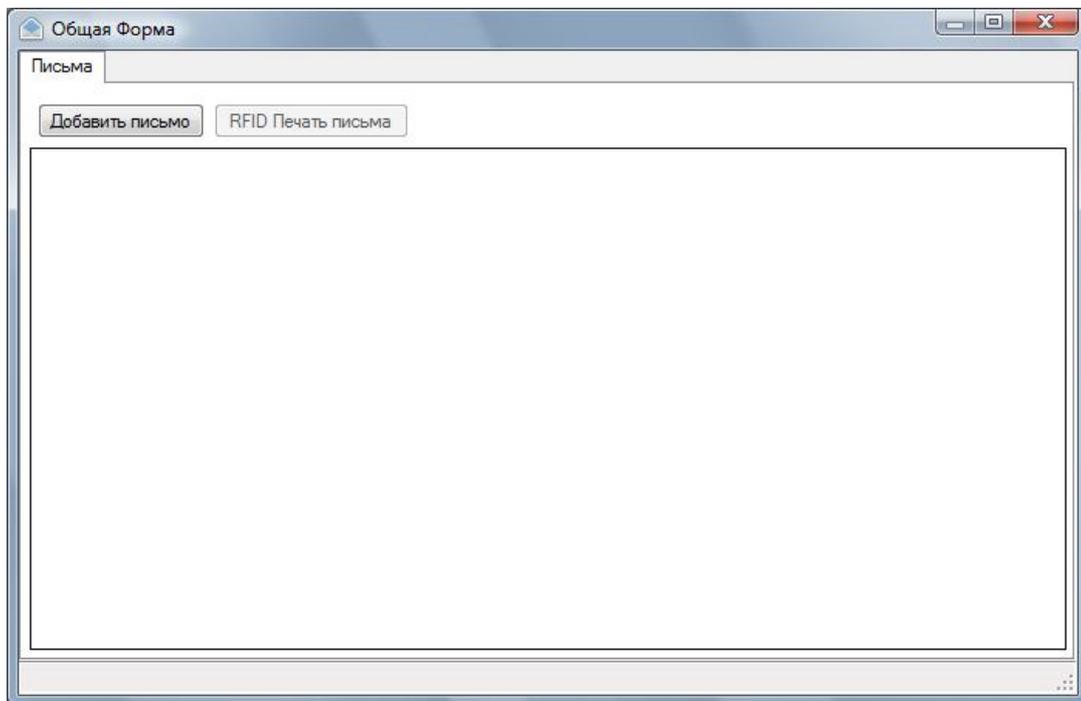
4. Печать RFID метки

5. Распознавание RFID метки, поиск письма по ней и прослеживание маршрута следования письма, начиная от самого первого почтового

отделения, где данная RFID метка была присвоена, и заканчивая последним почтовым отделением, где данная RFID метка была отсканирована.

6. Функционал программы и описания Диалоговых окон

Главная форма:



Главная форма приложения предоставляет возможность:

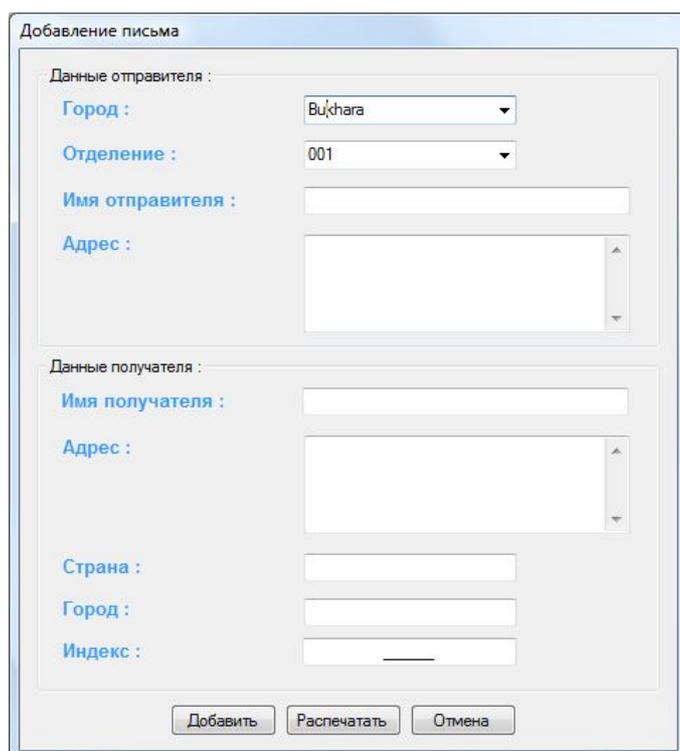
1. Добавления информации о новом письме

Данная форма позволяет добавить в Базу Данных такие данные о письме, как:

- a. Город отправителя
- b. Выбрать номер отделения, с которого производится отправка письма
- c. Инициалы отправителя
- d. Адрес отправителя
- e. Инициалы получателя
- f. Адрес получателя
- g. Страну отправления
- h. Город отправления
- i. Индекс получателя письма

После нажатия кнопки «Добавить» происходит добавлении информации о письме в Базу Данных, после добавления происходит генерация уникального номера для RFID метки, и в Лог программы заносятся данные о месте добавления письма. После нажатия на кнопку «Распечатать», происходят аналогичные действия, как после нажатия на кнопку «Добавить», но помимо этого производится печать самой RFID метки.

2. Редактирования выделенного письма



Добавление письма

Данные отправителя :

Город : Вижнага

Отделение : 001

Имя отправителя :

Адрес :

Данные получателя :

Имя получателя :

Адрес :

Страна :

Город :

Индекс :

Добавить Распечатать Отмена

Форма по действиям аналогична форме добавления письма, только вместо добавления письма, происходит изменение данных о письме.

3. Помимо этого, с главной формы можно произвести поиск нужного письма при помощи сканирования RFID метки сканером. После сканирования RFID метки, программа производит поиск письма по уникальному номеру, хранящемуся в RFID месте. В случае удачного нахождения письма, на экран отображается информация о найденном письме, и в лог программы заносится информация об отделении, в котором данное письмо было отсканировано.

Поиск письма

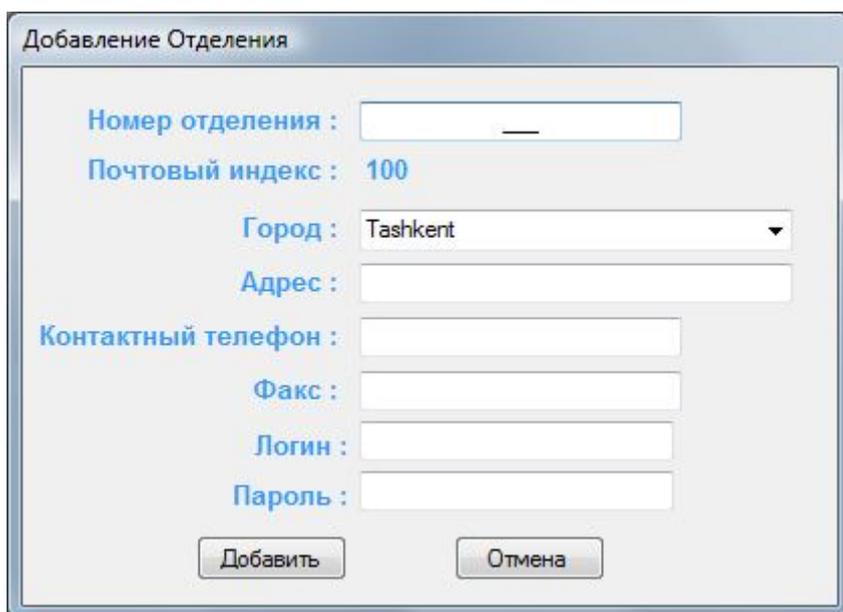
Поиск :
Уникальный номер письма :

Найти

Данные письма :

ID письма : -----
Уникальный номер : -----
Номер отделения отправителя : -----
Город отправителя : -----
Имя отправителя : -----
Адрес отправителя : -----
Имя получателя : -----
Страна получателя : -----
Город получателя : -----
Индекс получателя : -----
Адрес получателя : -----
Дата получения : -----
Статус : -----

Редактировать Выделить



Добавление Отделения

Номер отделения :

Почтовый индекс : 100

Город : Tashkent

Адрес :

Контактный телефон :

Факс :

Логин :

Пароль :

Добавить Отмена

В заключении следует отметить, что в настоящее время правительство Республики Узбекистан все больше усиливает тенденцию развития и внедрения новых технологий в различные отрасли промышленности, народного хозяйства и здравоохранения. В связи с этим все больше увеличивается потребность в создании и внедрению программных продуктов, подобных программному обеспечению “Postal Service”, предназначенного для почтовых отделений страны.

Новизна данного программного продукта заключается в динамическом и более наглядном и автоматизированном процессе работы в почтовых отделениях, позволяет уменьшить риски, связанные с человеческим фактором.

В программном обеспечении реализована централизованная модель создания RFID меток, в которой с лёгкостью можно создавать как RFID метку, так и штрих код. Программа работает базируясь на Базе Данных, которая установлена на центральном узле Почты, что гарантирует сохранность информации в случае выхода из строя одного из компьютеров почтовых отделений.

Главным результатом проведения работ по созданию данного программного продукта является осуществление автоматизированного

процесса добавления писем, нахождения писем и отслеживания маршрута следования каждого конкретного письма от пункта добавления письма в Базу Данных, вплоть до последнего Почтового Отделения, где данное письмо было отсканировано.

Необходимость в данном программном продукте очевидна, так как одним из основных путей общения людей по сей день остается почта и письма.

Глава 4 Компьютер в офисе и его экологическая безопасность

4.1 Требования к мониторам (ВДТ) и ПЭВМ

Достижение науки и техники, бурное развитие научно технической революции, воздействующие на всю сферу человеческой деятельности, требуют дальнейшего совершенствования управления, стиля и методов работы, повышения качества и эффективности управленческого труда. Механизация и автоматизация труда требуют от людей постоянного повышения своей деловой квалификации, более глубоких знаний высоких технологии.

Широкое распространение микроэлектроники, компьютеров индивидуального пользования, мощных средств автоматизированной обработки текста и графической информации, высоко эффективных устройств ее хранения и поиска, современных средств связи и сетей электронно-вычислительных машин позволяют некоторым специалистам ставить вопрос о перспективах создания электронных офисов будущего. Работа операторов, программистов и просто пользователей непосредственно связана компьютерами, а соответственно с дополнительными вредными воздействиями целой группы факторов, что существенно снижает производительность их труда.

Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека - одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства. Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека.

Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов влияющих на производительность людей работающих с ПЭВМ. Сейчас в практически в любом офисе можно найти компьютер. Он

значительно упрощает процесс делопроизводства, но прежде, чем оснащать этим прибором свой офис, неплохо было бы узнать о нем не много побольше: ГОСТы, стандарты, требования, рекомендации, совместимость, экологическую безопасность и т.д.

Компьютер состоит: из монитора (видеотерминала - ВДТ), системного блока и клавиатуры.

Компьютер - (англ. Computer, от лат. computo - считаю, вычисляю), принятое в научно популярной и научной (преимущественно английской) литературе название ЭВМ.

Монитор - используется для контроля качества телевизионного изображения в различных точках тракта его передачи. Основные узлы: кинескоп, видео усилитель, декодирующее устройство.

Клавиатура - (нем. clavicin, от лат. clavis - ключ), комплект расположенных в определенном порядке рычагов - клавиш в музыкальных клавишных инструментах, у к.л. механизма (пишущей машинки, вычислительно счетной машины и т.д.)

Конструкция монитора (видео терминального устройства - ВДТ) должна обеспечивать возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси в пределах 30° и в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси в пределах 30° с фиксацией в заданном положении. Дизайн мониторов должен предусматривать окраску в спокойные мягкие тона с диффузным рассеиванием света. Корпус монитора и ПЭВМ, клавиатура должны иметь матовую поверхность одного цвета с коэффициентом отражения 0,4 - 0,6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики.

Конструкция ВДТ должна предусматривать наличие ручек регулировки яркости и контраста, обеспечивающие возможность регулировки яркости и контраста, обеспечивающие возможность регулировки этих параметров от минимальных до максимальных значений.

ВДТ и ПЭВМ должны обеспечивать мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05м. от экрана и корпуса монитора при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать $7,74 \times 10^{-8}$ А/кг, что соответствует эквивалентной дозе, равной 0,1 мбэр/час (100 мкР/час).

Визуальные эргономические параметры ВДТ и пределы их изменений.

ТАБЛИЦА № 4.1

(Параметры для соблюдения обязательны).

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ПРЕДЕЛЫ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ	
	миним. (не менее)	макс. (не более)
Яркость знака (яркость фона), кд/ кв. м. (измеренная в темноте)	35	120
Внешняя освещенность экрана, лк	100	250
Угловой размер знака, угл. Мин.	16	60

Примечания:

1. Оптимальным диапазоном значений визуального эргономического параметра называется диапазон, в пределах которого обеспечивается безошибочное считывание информации при времени реакции человека - оператора, превышающем минимальное, установленное экспериментально для данного типа ВДТ, не более, чем в 1,2 раза.

2. Допустимым диапазоном значений визуального эргономического параметра называется диапазон, при котором обеспечивается безошибочное считывание информации, а время реакции человека - оператора превышает минимальное, установленное экспериментально для данного типа ВДТ, не более, чем в 1,5 раза.

3. Угловой размер знака - угол между линиями, соединяющими крайние точки знака по высоте и глаз наблюдателя.

Угловой размер знака определяется по формуле: $\alpha = \arctg (h/2 l)$, где h - высота знака, l - расстояние от знака до глаза наблюдателя.

4. Данные, приведенные в настоящей таблице, подлежат корректировке по мере введения в действие новых стандартов, регламентирующих требования и нормы на визуальные параметры ВДТ.

Нормируемые визуальные параметры

видеодисплейных терминалов.

(Параметры для соблюдения рекомендуются).

ТАБЛИЦА № 4.2

№ №	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
1	Контраст (для монохромных ВДТ)	От 3 : 1 до 1,5 : 1
2	Неравномерность яркости 2/ элементов знаков, %	не более ± 25
3	Неравномерность яркости 2/ рабочего поля экрана, %	не более ± 20
4	Формат матрицы знака для прописных букв и цифр, (для отображения диакритических знаков и строчных букв с нижними выносными элементами формат матрицы должен быть увеличен сверху или снизу на 2 элемента изображения)	не менее 7 * 9 элементов изображения не менее 5 * 7 элементов изображения
5	Отношение ширины знака к его высоте для прописных букв	от 0,7 до 0,9 (допускается от 0,5 до 1,0)
6	Размер минимального элемента отображения (пикселя) для монохромного ВДТ, мм	0,3
7	Угол наклона линии наблюдения, град.	не более 60 град ниже горизонтали
8	Угол наблюдения, град.	не более 40 град. от нормали к любой точке экрана дисплея
9	Допустимое горизонтальное смещение однотипных знаков, % от ширины знака	не более 5
10	Допустимое вертикальное смещение однотипных знаков, % от высоты матрицы,	не более 5
11	Отклонение формы рабочего поля экрана ВДТ от правильного прямоугольника не должно превышать: по горизонтали по вертикали	$\frac{B1 - B2}{\Delta B} = B1 + B2 < 0,02$ $\frac{H1 - H2}{\Delta B} = H1 + H2 < 0,02$ $\frac{D1 - D2}{\Delta B} = D1 + D2 < 0,04$ (H1 - H2)

	<p>по диагонали</p> <p>где B1 и B2 - значения длин верхней и нижней строк текста на рабочем поле экрана, мм;</p> <p>H1 и H2 - значения длин крайних столбцов на рабочем поле экрана, мм;</p> <p>D1 и D2 значения длин диагоналей рабочего поля экрана, мм;</p>	
12	<p>Допустимая пространственная нестабильность изображения (дрожание по амплитуде изображения) при частоте колебаний в диапазоне от 0,5 до 30 Гц, мм</p>	- 4 не более 2 x L10 e (L-расстояние наблюдения мм)
13	<p>Допустимая временная нестабильность изображения (мерцание)</p>	не должна быть зафиксирована 90 % наблюдателей
14	<p>Отражательная способность, зеркальное и смешанное отражение (блики), % (допускается выполнение требования при использовании приэкранного фильтра)</p>	не более 1

1/ Данные, приведенные в настоящей таблице, подлежат корректировке по мере введения в действие новых стандартов, регламентирующих требования и нормы на визуальные параметры ВДТ.

2/ под неравномерностью яркости понимаются отношения:

$$U + = L(\max - L_{cp}) / L_{cp} \text{ (положительная неравномерность)}$$

$$U - = L(\min - L_{cp}) / L_{cp} \text{ (отрицательная неравномерность)}$$

$$L_{cp} = \sum L_i / N$$

N - число измеренных значений яркости,

L max - максимальное значение яркости;

L min - минимальное значение яркости;

3/ Размер элемента изображения (пикселя) определяется фотометрически на уровне на уровне 50 % максимальной яркости.

4.2 ГОСТы и стандарты на мониторы и ПЭВМ

Монитор как и любое устройство должен соответствовать определенным требованиям и стандартам. Требования на мониторы разделяют на две основные группы стандартов и рекомендаций - **по безопасности и эргономике**.

К первой группе относятся стандарты UL, CSA, DHHS, CE, скандинавские SEMRO, DEMKO, NEMKO, а также FCC Class B. Из второй группы наиболее известны MPR-II, TCO'92, TCO'95, ISO 9241-3, EPA Energy Star, TUV Ergonomie. Вот некоторые из них:

1. FCC Class B - этот стандарт разработан канадской федеральной комиссией по коммуникациям для обеспечения приемлемой защиты окружающей среды *от влияния радиопомех в замкнутом пространстве*. Оборудование, соответствующее требованиям FCC Class B, не должно мешать работе теле- и радио аппаратуры.

2. MPR-II - этот стандарт был выпущен в 1990г. Шведским национальным департаментом и утвержден ЕЭС. MPR-II *налагает ограничения на излучения от компьютерных мониторов и промышленной техники, используемой в офисе*.

3. TCO'92 (TCO'95) - рекомендация, разработанная Шведской конференцией профсоюзов и Национальным советом индустриального и технического развития Швеции (NUTEK), *регламентирует взаимодействие с окружающей средой*. Она требует уменьшения электрического и магнитного полей до технически возможного уровня с целью защиты пользователя. Для того, чтобы получить сертификат TCO'92, монитор должен отвечать стандартам низкого излучения (Low Radiation), т.е. иметь низкий уровень электромагнитного поля, обеспечивать автоматическое снижение энергопотребления при долгом не использовании, отвечать европейским стандартам пожарной и электрической безопасности. Как видно

из таблицы №3, требования **ТСО'92** гораздо более жесткими чем требования **MPR-II**. В 1995г. требования **ТСО** были ужесточены.

ТАБЛИЦА № 4.3

ДИАПАЗОН ЧАСТОТ	ТРЕБОВАНИЯ MPR-II (расстояние 0,5)	ТРЕБОВАНИЯ ТСО'92 (расстояние 0,5)
--------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Сверхнизкие (5 Гц - 2кГц)	25 В/м	10 В/м
Низкие (2 кГц -400 кГц)	2,5 В/м	1 В/м

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Сверхнизкие (5 Гц - 2кГц)	250 нТ	200 нТ
Низкие (2 кГц -400 кГц)	25 нТ	25 нТ

4. **TUV Ergonomie** - немецкий *стандарт эргономики*. Мониторы отвечающие этому стандарту, прошли испытания согласно EN 60950 (электрическая безопасность) и ZN 1/618 (эргономическое обустройство рабочих мест, оснащенных дисплеями), а также отвечают шведскому стандарту **MPR-II**.

5. **EPA Energy Star VESA DPMS** - согласно этому стандарту *монитор должен поддерживать три энергосберегающих режима - ожидание (stand-by), приостановку (suspend) и “сон” (off)*. В режиме ожидания изображение на экране пропадает, но внутренние компоненты монитора функционируют в нормальном режиме, а энергопотребление снижается до 80% от рабочего состояния. В режиме приостановки, как правило, отключаются высоковольтные узлы, а потребление электроэнергии падает до 30 Вт и менее. И наконец в режиме так называемого “сна” монитор потребляет не более 8 Вт, а функционирует у него только микропроцессор. При нажатии любой клавиши клавиатуры или движении мыши монитор переходит в нормальный режим работы.

6. **Российский стандарт ГОСТ 27954 - 88 на видео мониторы персональных ЭВМ**. Требования этого стандарта обязательны для любого монитора продаваемого в РФ. Основные требования приведены в таб.4.4.

ТАБЛИЦА № 4.4

ХАРАКТЕРИСТИКА МОНИТОРА	ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ - 27954-88
Частота кадров при работе с позитивным контрастом	Не менее 60 Гц
Частота кадров режиме обработки текста	Не менее 72 Гц
Дрожание элементов изображения	Не более 0,1 мм
Антибликовое покрытие	Обязательно
Допустимый уровень шума	Не более 50 дБА
Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 5 см от экрана при 41 - часовой недели	Не более 0,03 мкР/с

Кроме того, данным стандартом не допускается применение взрывоопасных ЭЛТ, регламентируется степень детализации технической документации на мониторы, а так же устанавливаются требования стандартизации и унификации, технологичности, эргономики и технической эстетики, экологической безопасности, технического ремонта и обслуживания, а также надежности. Мониторы персональных компьютеров и рабочих станций при обязательной сертификационным испытаниям по следующим параметрам:

- 1. Параметры безопасности** - электрическая, механическая, пожарная безопасность (ГОСТ Р 50377 - 92).
- 2. Санитарно - гигиенические требования** - уровень звуковых шумов (ГОСТ 26329 - 84 или ГОСТ 2718 - 88), ультрафиолетовое, рентгеновское излучения и показатели качества изображения (ГОСТ 27954 - 88).
- 3. Электромагнитная совместимость** - излучаемые радиопомехи (ГОСТ 29216 - 91).
- 4. Сертификат** выдается только на весь комплекс вышеперечисленных ГОСТов.

Также рекомендуется наличие на экранах мониторов **антистатического покрытия (antistatic coating)** - которое препятствует возникновению на

поверхности экрана электростатического заряда, притягивающего пыль и не благоприятно влияющего на здоровье пользователя.

Допустимые значения параметров

нейонизирующих электромагнитных излучений.

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА № 4.5

НАИМЕОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ (с 01.01.1997г.)	ДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ
Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см. Вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более: в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц; в диапазоне частот 2 - 400 кГц	25В/м 2,5В/м
Плотность магнитного потока должна быть не более: в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц; в диапазоне частот 2 - 400 кГц	250 нТл 25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать	500 В

4.3 Требования к помещениям для эксплуатации мониторов и ПЭВМ

Помещение с мониторами и ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо - восток обеспечивать **коэффициент естественного освещения (КЕО) не ниже 1,2 % в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5 % на остальной территории.** Указанные значения КЕО нормируются для зданий, расположенных в III световом климатическом поясе.

Площадь на одно рабочее место с ВДТ или ПЭВМ для взрослых пользователей должна составлять не менее 6,0 кв. м., а объем не менее 20,0 куб. м.

Для внутренней отделки интерьера помещений с мониторами и ПЭВМ должны использоваться диффузно - отражающиеся материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации мониторов и ПЭВМ должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и для влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

4.4 Требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе помещений эксплуатации мониторов и ПЭВМ.

В производственных помещениях, в которых работа с мониторами и ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата.

Для повышения влажности воздуха в помещениях с мониторами ПЭВМ следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или прокипяченной питьевой водой.

Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПЭВМ.
(Параметры для соблюдения рекомендуются)

ТАБЛИЦА №6.

ПЕРИОД ГОДА	КАТЕГОРИЯ РАБОТ	ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, гр. С НЕ БОЛЕЕ	ОТНОСИТ. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА, %	СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА, м/с
Холодный	легкая - 1а	22 -24	40 - 60	0,1
	легкая - 1б	21 - 23	40 - 60	0,1

Теплый	легкая - 1а	23 - 25	40 - 60	0,1
	легкая - 1б	22 - 24	40 - 60	0,2

Примечания: к категории 1 относятся работы, производимые сидя и не требующие физического напряжения, при которых расход энергии составляет до 120 ккал/ч; к категории 1б относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением, при которых расход энергии составляет от 120 до 150 ккал/ч.

Оптимальные и допустимые параметры температуры и относительной влажности воздуха в помещениях с ВДТ и ПЭВМ.

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №7.

Оптимальные параметры		Допустимые параметры	
температура С□	относительная влажность, %	температура С□	относительная влажность, %
19	62	18	39
20	58	22	31
21	55		

Примечание: скорость движения воздуха - не более 0,1 м/с

**Уровни ионизации воздуха помещений
при работе на ВДТ и ПЭВМ.**

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №8.

УРОВНИ	ЧИСЛО ИОНОВ В 1 СМ КУБ. ВОЗДУХА	
	n+	n-
Минимально необходимые	400	600

Оптимальные	1500 - 3000	300 - 5000
Максимально допустимые	50000	50000

Требования к шуму и вибрации.

При выполнении основной работы на мониторах и ПЭВМ (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) где работают инженерно - технические работники, осуществляющие лабораторный, аналитический или измерительный контроль, уровень шума не должен превышать **60 дБА**. В помещениях операторов ЭВМ (без дисплеев) уровень шума не должен превышать **65 дБА**.

На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин (АЦПУ, принтеры и др.) уровень шума не должен превышать 75 дБА.

Шумящее оборудование (АЦПУ, принтеры и др.), уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться вне помещения с монитором и ПЭВМ.

Снизить уровень шума в помещениях с мониторами и ПЭВМ можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц для отделки помещений (разрешенных органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтвержденных специальными акустическими расчетами.

Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15 - 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Уровни звука, эквивалентные уровни звука и уровни звукового давления в октавных полосах частот.

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №9.

УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ, ДБ									УРОВНИ ЗВУКА, ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДБА
СРЕДНЕГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЧАСТОТЫ ОКТАВНЫХ ПОЛОС Гц									
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	59	48	40	34	30	27	25	23	35
	63	52	45	39	35	32	30	28	40
	67	57	49	44	40	37	35	33	45
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Санитарные нормы вибрации категории

3 технологического типа "В".

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №10.

Среднегеометрические частоты полос, Гц	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПО ОСЯМ X0;Y0; Z0							
	ВИБРОУСКОРЕНИЯ				ВИБРОСКОРОСТИ			
	2 м/с		дБ		* - 2 м/с 10		дБ	
	1/3 окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт
1,6	0,0125		31		0,13		88	
2,0	0,112	0,02	32	36	0,089	0,18	85	91

2,5	0,01		30		0,063		82	
3,15	0,009		29		0,0445		79	
4,0	0,008	0,014	28	33	0,032	0,063	76	82
5,0	0,008		28		0,025		74	
6,3	0,008		28		0,02		72	
8,0	0,008	0,014	28	33	0,016	0,032	70	76
10,0	0,01		30		0,016		70	
12,5	0,0125		35		0,016		70	
16,0	0,016	0,028	34	39	0,016	0,028	70	75
20,0	0,0196		36		0,016		70	
25,0	0,025		38		0,016		70	
31,5	0,0315	0,056	40	45	0,016	0,28	70	75
40,0	0,04		42		0,016		70	
50,0	0,05		44		0,016		70	
63,0	0,063	0,112	46	51	0,016	0,028	70	75
80,0	0,04		48		0,016		70	
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	0,014		33		0,028		75	

**Допустимые нормы вибрации на всех рабочих местах с
ВДТ и ПЭВМ, включая учащихся и детей дошкольного возраста.**

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №11.

Средне	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	
геометричес	ПО	ПО

	ВИБРОУСКОРЕНИЮ	ВИБРОСКОРОСТ		
		И		
кие частоты	мс - 2	дБ	мс	дБ
			- 1	
полос, Гц	ОСИ X, Y			
2	5,3 x 10	25	4,5 x 10	79
4	5,3 x 10	25	2,2 x 10	73
8	5,3 x 10	25	1,1 x 10	67
16	1,0 x 10	31	1,1 x 10	67
31,5	2,1 x 10	37	1,1 x 10	67
63	4,2 x 10	43	1,1 x 10	67
Корректированные значения и их уровни в дБ W	9,3 x 10	30	2,0 x 10	72

Требования к освещению помещений и рабочих мест с мониторами и ПЭВМ.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации мониторов и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Допускается использование местного освещения, предназначенного для освещения зоны расположения документов.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, не должна быть более 200 кд/ кв.м.

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения монитором и ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Для освещения помещений с мониторами и ПЭВМ следует применять светильники серии ЛПО36 с зеркализированными решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами (ВЧ ПРА). Допускается применять светильники серии ЛПО36 без ВЧ ПРА только в модификации "Кососвет", а также светильники прямого света - П, преимущественного света - Н, отраженного света - В. Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50° до 90° с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/ кв. м., защитный угол светильников должен быть не менее 40°.

Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Коэффициент пульсации не должен превышать 5 %, что должно обеспечиваться применением газоразрядных ламп в светильниках общего и местного освещения с высокочастотными пускорегулирующими аппаратами (ВЧ ПРА) для любых типов светильников. При отсутствии светильников с ВЧ ПРА лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения включать на разные фазы трехфазной сети.

Светильники общего освещения.

(Параметры для соблюдения рекомендуются).

При отсутствии светильников серии ЛПО36 с ВЧ ПРА и без ВЧ ПРА в модификации “кососвет” допускается применение светильников общего освещения серий:

ЛПО13 - 2 x 40 / Б - 01;

ЛПО13 - 4 x 40 / Б - 01;

ЛСП13 - 2 x 40 - 06;

ЛСП13 - 2 x 65 - 06;

ЛСО05 - 2 x 40 - 001;

ЛСО05 - 2 x 40 - 003;

ЛСО04 - 2 x 36 - 008;

ЛПО34 - 4 x 58 - 002;

ЛПО31 - 31 x 40 - 002

а также их отечественных и зарубежных аналогов.

Требования к организации и оборудованию рабочих мест с мониторами и ПЭВМ

Рабочие места с ВДТ и ПЭВМ по отношению к световым проектам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Схемы размещения рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении

тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Оконные проемы в помещениях использования ВДТ и ПЭВМ должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

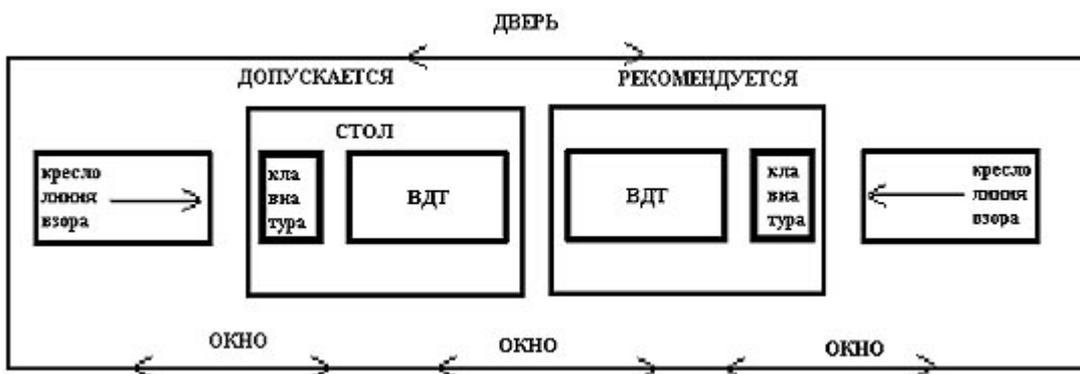
Экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом алфавитно - цифровых знаков и символов.

Помещения с ВДТ и ПЭВМ должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

Схема расположения рабочих мест относительно светопроемов.

(Параметры для соблюдения рекомендуются).

ТАБЛИЦА №12



Требования к клавиатуре.

Конструкция клавиатуры должна предусматривать:

- исполнение в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;
- опорное приспособление, позволяющее изменять угол наклона поверхности клавиатуры в пределах от 5° до 15°;
- высоты среднего ряда клавиш не более 30 мм;
- расположение часто используемых клавиш в центре, внизу и справа, редко

- используемых - вверх и влево;
- выделение цветом, размером формой и местом расположения функциональных групп клавиш;
 - минимальный размер клавиш - 13 мм, оптимальный - 15 мм;
 - клавиши с углублением в центре и шагом $19 \square 1$ мм;
 - расстояние между клавишами не менее 3 мм;
 - одинаковый ход для всех клавиш с минимальным сопротивлением нажатию 0,25 Н и максимальной - не более 1,5Н;
 - звуковую обратную связь от включения клавиш с регулировкой уровня звукового сигнала и возможностью его отключения.

Высота одноместного стола для занятий с ПЭВМ и ВДТ.

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №13.

Рост человека в обуви, см	Высота над полом, мм	
	поверхность стола	пространство для ног не менее
116 - 130	520	400
131 - 145	580	520
146 - 160	640	580
161 - 175	700	640
выше 175	760	700

Примечание: ширина и глубина пространства для ног определяются конструкцией стола.

Время регламентных перерывов в зависимости от продолжительности рабочей смены, вида и категории трудовой деятельности с ВДТ И ПЭВМ.

(Параметры для соблюдения обязательны).

ТАБЛИЦА №14

Категория работы	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ВДТ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин		
	с ВДТ или ПЭВМ	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, час	при 8 - ми часовой смене	при 16 - ми часовой смене
I		до 20.000	до 15.000	до 2,0	30	70
II		до 40.000	до 30.000	до 4,0	50	90
III		до 60.000	до 60.000	до 6,0	70	120

Примечание: Время перерывов дано при соблюдении требований Санитарных правил и норм. При несоответствии фактических условий труда требованиям настоящих санитарных правил и норм, время регламентированных перерывов следует увеличить на 30 %.

**Требования к организации медицинского обслуживания
пользователей ВДТ и ПЭВМ.**

1. Профессиональные пользователи ВДТ и ПЭВМ должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические осмотры в порядке и в сроки, установленные Минздравмедпромом России и Госкомсанэпиднадзором России.

К непосредственной работе с ВДТ и ПЭВМ допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний.

Женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ВДТ и ПЭВМ, не допускаются. Трудоустройство беременных женщин следует осуществлять в соответствии с "Гигиеническими рекомендациями по рациональному трудоустройству беременных женщин".

Заключение

Глобализация мирового рынка и в связи с этим необходимость строгого и четкого контроля и учета товаров, отслеживание их перемещения и борьба с попытками их фальсификации привели к созданию нового типа этикеток и ярлыков на основе технологии бесконтактной идентификации - RFID (Radio Frequency Identification), позволяющие достичь практически полной автоматизации процесса.

Рассмотренные особенности и современное состояние RFID, позволяет считать, что на смену штрих-кодам пришла современная технология, отвечающая запросам как производителей, так и потребителей. Кроме того она отражает современный уровень развития радиотехнических и информационных технологий.

Приведенные примеры применения RFID в системах контроля доступа и учета рабочего времени, в розничной торговле и сфере услуг, для идентификация транспорта, автоматизация складского учета и системы автоматизации отслеживания поставок – EPC, не являются полными, данную технологию можно практически использовать в любой области человеческой деятельности.

Внедрение разработанного программного продукта “Postal Service”, предназначенный для почтовых отделений РУз, позволит уменьшить риски в почтовых отделениях, связанные с человеческим фактором. Необходимость в данном программном продукте очевидна, так как одним из основных путей общения людей по сей день остается почта и письма.

Литература

- 1.«What It Costs to Manage Collaborative Logistics». EFT Research Service (part of the eyefortransport Group), London, U. K., Nov. 2005.
- 2.D. Krebs, M.J. Liard. «Global Markets and Applications for Radio Frequency Identification». White Paper, Venture Development Corporation, May, 2001.
- 3.E. Birnbaum, A. Robson. «How GTAG turns a simple pallet into a supply chain visibility product, the intelligent asset»,CHEP Int., RFID & Radio Spectrum Harmonization Workshop, Brussels, 2001.
- 4.K. Finkensteller. RFID handbook: radiofrequency identification fundamentals and applications /Translated by R. Waddington/ J. Wiley & Son, Ltd, 1999.
- 5.R.A. Kleist, T.A. Chapmen et.al. RFID Labeling: Smart Labeling Concepts & Applications for the Consumer Packaged Goods Supply Chain/ Printronix, Inc., 2004.
- 6.В.Л. Джхунян, В.Ф. Шаньгин. Электронная идентификация. Бесконтактные идентификаторы и смарт карты. - М.: «Издательство АСТ»: Издательство «НТ Пресс», 2004.
- 7.Подборка журналов "МИР ПК": №10-1996г.; №4-1997г.; №7-1997г.
- 8.Подборка журналов "ДОМАШНИЙ КОМПЬЮТЕР" 1996 - 1998 г.г.
- 9.СанПиН 2.2.2.542 - 96 / Госкомсанэпиднадзор России МОСКВА 1996.