

УДК 658.62:339.37

Л.И. Малявкина, Т.С. Старцева

ТЕХНОЛОГИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В ТОРГОВЫХ РОЗНИЧНЫХ СЕТЯХ

В современном обществе в связи с широким внедрением и использованием информационных технологий в различных сферах производства вопрос оптимизации ручной рутинной работы достаточно актуален, поэтому возникает необходимость автоматизации ручного труда. Наиболее распространенной технологией автоматизированной обработки данных в настоящее время является штриховое кодирование.

Ключевые слова: штриховое кодирование, штрих-код, сканеры штриховых кодов.

Ручной ввод кода товара или позиции требует больших затрат времени и трудовых ресурсов. При этом не стоит исключать человеческий фактор, возможные ошибки, усталость и невнимательность работников. Поэтому руководители предприятий ищут возможности быстрого и надежного ввода информации для последующей её обработки и принятия необходимых управленческих решений. Благодаря штриховому кодированию появляется возможность быстро и точно считывать информацию о товарах, которые нуждаются в контроле. Автоматическая идентификация осуществляет автоматическое распознавание, расшифровку, обработку, передачу и запись информации закодированной в штрих-коде. Также стоит отметить простоту и удобство использования штрих-кодов, так как этикетки с нанесенными кодами достаточно легко приклеиваются к большинству виду поверхностей, а при необходимости могут наноситься непосредственно на упаковки, коробки товаров. При этом технология штрихового кодирования не требует от персонала высокой квалификации. Также известно, что скорость ввода информации при считывании штриховых кодов во много раз быстрее и точнее традиционного ручного ввода, что приводит к значительному увеличению эффективности и продуктивности любых операций. К примеру, лазерные сканеры и сканеры изображения, применяемые для считывания информации со штрих-кодов, работают со скоростью 40-200 сканирований в секунду. Помимо этого, согласно статистике, при ручном вводе информации одна ошибка приходится в среднем на каждые 300 знаков. Для сравнения, вероятность неверного считывания символа штрихового кода варьируется в диапазоне от одного к миллиону до одного к четырём триллионам.

Штриховые коды занимают первое место среди многообразия известных способов идентификации и имеют несомненное преимущество в большинстве практических приложений перед другими оптическими методами. При этом устройства, считываемые закодированную информацию, не являются чем-то сверхъестественным в проектировании и производстве, а представляют собой один из видов обычных сканеров.

По экономичности технология штрихового кодирования не имеет себе

равных: даже в производстве дешевых товаров массового спроса изготовление штриховых кодов не оказывает заметного влияния на себестоимость товара для производителя, а благодаря совершенствованию процессов хранения, транспортировки и продажи товаров достигается значительный экономический эффект на всех этапах продвижения товара к потребителю.

Штриховой код – последовательность расположенных по правилам определенной символики штрихов и пробелов различной ширины, которая обеспечивает представление символов данных в машиночитаемом виде.

Классификацию штриховых кодов можно представить в виде рисунка 1.

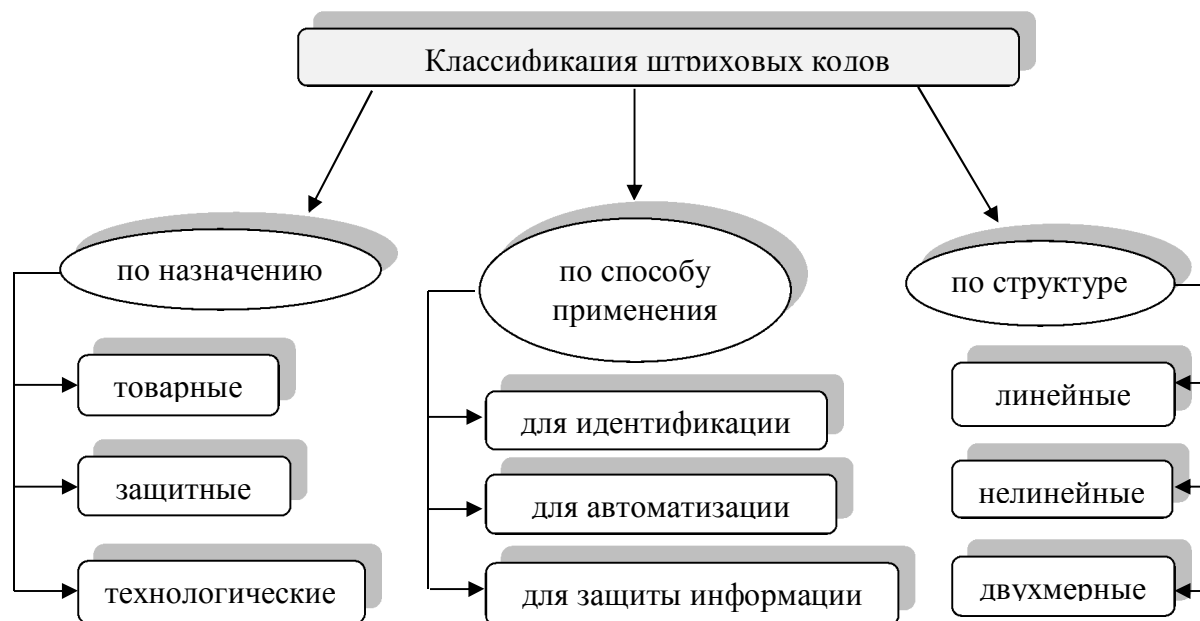


Рисунок 1 – Классификация штриховых кодов

Использование штриховых кодов несомненное имеет большие преимущества, основные из которых это:

- точность в идентификации объектов;
- резкое сокращение ошибок при автоматической идентификации товаров, по сравнению с ручной;
- сокращение персонала для проведения идентификационных операций, т.к. сбор данных проводится намного быстрее и проще;
- более экономичное использование рабочего времени;
- сокращение времени обслуживания приводит к увеличению числа обслуживаемых покупателей;
- точный учёт складироваемых или проданных товаров;
- сокращение времени при пополнении складских запасов за счёт улучшения информированности;

Несмотря на то, что товарные штриховые коды сами по себе являются элементами защиты информации от преднамеренного искажения или неправомерного использования, применение дополнительных мер защиты товарных штриховых кодов повышает степень защиты информации. Этому служат тех-

нологические штрих-коды. Защита информации с использованием таких кодов - это более сложная техническая задача, требующая специального программного обеспечения.

Защитные информационные технологии предполагают изготовление, нанесение и считывание символов, изображений и текстового материала с помощью технологических приемов так, что их свободное воспроизведение становится невозможным. Такие технологии используются чаще всего для защиты от подделок ценных бумаг, документооборота, потребительских товаров.

Также одним из способов защиты информации является голографирование, т.е. нанесение с помощью специальной техники изображения в виде высокочастотной интерференционной структуры на специальные материалы. Такое изображение называется голограммой. Оно наносится на любую поверхность с помощью простых технологических приемов. Толщина голографической пленки достаточно мала и поэтому отделить её от поверхности, чтобы поместить на другую без разрушения, не возможно. Существует несколько типов таких голограмм, что представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Типы голограмм

Стоит отметить, что плотность записи информации в достаточно малой по размерам голограмме значительно превосходит все известные способы хранения данных на различных носителях информации.

Новый тип компьютерных баз данных с использованием голографических штриховых кодов в сочетании с соответствующим технологическим оборудованием штрихового кодирования может составить основу новых типов автоматизированных систем.

Штриховые коды удобно сочетаются и с другими методами информационной защиты: оптическими, магнитными, металлографическими и т.д.

Под технологией штрихового кодирования понимается совокупность средств и методов автоматизированного сбора, учета, хранения, обработки, передачи и использования информации, закодированной с помощью штриховых кодов.

Технология штрихового кодирования в общем виде включает в себя следующие операции, представленные на рисунке 3.

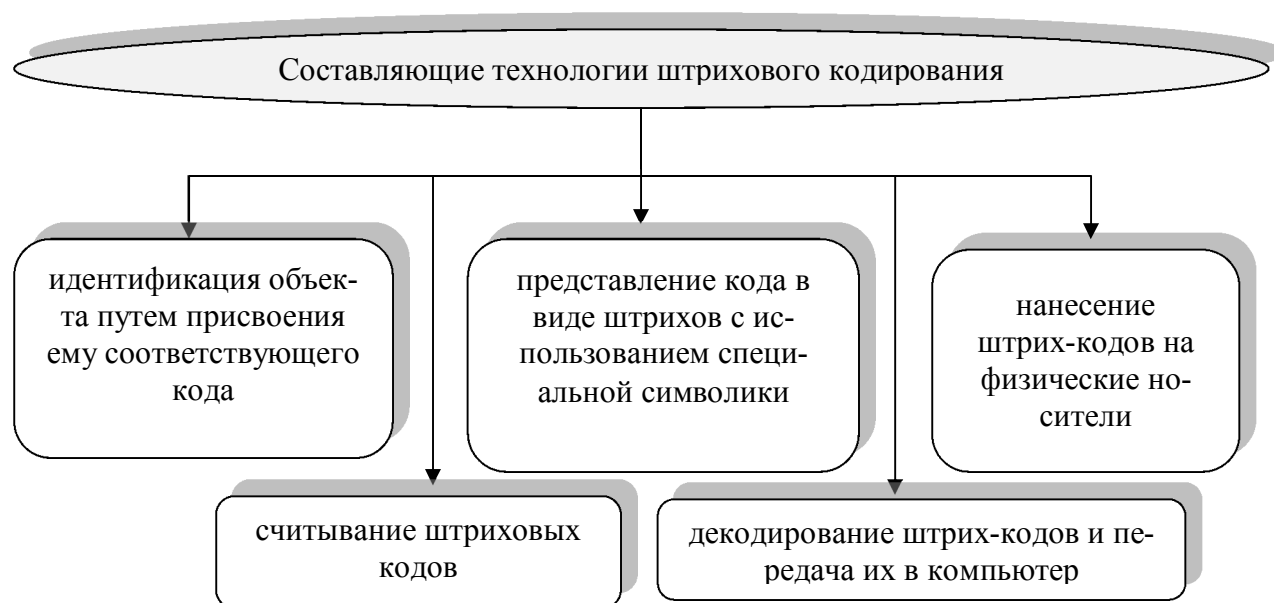


Рисунок 3 – Составляющие технологии штрихового кодирования

Впервые на практике штриховое кодирование было применено в 60-е годы XX века в США для идентификации железнодорожных вагонов. Данный товарный код назывался UPS (UniversalProductCode) и содержал 12 цифр, 11 из которых носили информационный характер, 1 являлась контрольной. Пример данного штрихового кода представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Линейный код UPS

Позже с развитием техники штриховое кодирование начинает широко использоваться во всем мире. Однако созданная в США система UPC не была удобна для других стран, и поэтому в Европе была разработан усовершенствованный код EAN (European Article Numbering) состоящий из 13 или 8 символов. EAN – 8 является укороченной модификацией штрихового кода EAN – 13 и предназначен для товаров, имеющих небольшие размеры или ограниченную площадь печати. Пример кода EAN – 13 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Линейный код EAN-13

С 2005 г. европейская и американская организация стандартизации кодов объединились в глобальную организацию по стандартизации GS1. Теперь код EAN стал фактически мировым стандартом в торговле, хотя в США код UPC пользуется значительной популярностью. В настоящее время примерно 99% производимой продукции имеет на своей упаковке штриховой код.

Поскольку код EAN-13 является фактически мировым стандартом, рассмотрим на его примере структуру штрихового кода и представим информацию в таблице 1.

Таблица 1 – Структура штрихового кода EAN-13

Цифры	Обозначение
1-3	Префикс национально организации. Обозначает код регионального представительства ассоциации GS1 (представлены в таблице 2), в которой зарегистрировался производитель продукции. Стоит отметить, что данные цифры обозначают не страну производителя, а страну регистратора, что часто не одно и то же. Хотя большинство предприятий регистрируется в представительстве ассоциации своей страны. То есть, например, товар может быть произведён в Японии, но японская компания, совершенно законно может зарегистрировать и выпускать продукцию со штрих-кодом, соответствующим нашей национальной организации GS1. Коды с 200 по 299 зарезервированы для внутреннего пользования организациями и не требуют регистрации. Любое предприятие любых регионов мира, а также частные лица могут использовать их как угодно, по своему усмотрению, но исключительно в своих внутренних целях. Использование этих кодов за пределами предприятия запрещено.
4-6	Регистрационный номер производителя товара. Конкретная длина этого поля зависит от политики регионального представительства. Если длина этого поля больше, то можно зарегистрировать больше предприятий, но при этом каждому предприятию выделяется возможность регистрации меньшего количества товара
3-5	Код товара. Конкретная величина поля зависит от разрешения выданного регистратором. Данное поле не несет особой смысловой нагрузки, и поэтому предприятие имеет право нумеровать свою продукцию как ему удобно.
1	Контрольное число, которое используется сканером для проверки правильности считывания штрихов.
доп.поле	Необязательное штрих-кодовое поле. Иногда там ставится знак «>».

Последняя цифра штрихового кода является контрольной и подтверждает правильность ввода предыдущих 12 цифр, рассчитывается следующим образом:

1. К примеру, имеется штриховой код 4600124586374. Сначала необходимо сложить цифры, стоящие на четных позициях: $6 + 0 + 2 + 5 + 6 = 19$;
2. Далее полученную сумму умножаем на три: $19 * 3 = 57$;
3. Потом необходимо сложить цифры, стоящие на нечетных позициях: $4 + 0 + 1 + 4 + 8 + 3 = 20$;
4. После чего необходимо сложить числа, полученные в пунктах 2 и 3: $57 + 20 = 77$, и из полученной суммы оставить только последнюю цифру, т.е. в данном случае эта цифра 7;
5. И в конце определяется контрольное число как разность между 10 и цифры из пункта 4. Таким образом, контрольное число равняется 3 ($10 - 7 = 3$). При этом если в пункте 4 последняя цифра равна нулю и соответственно контрольная цифра составляет число 10, то в данном случае оно приравнивается к 0.

В случае совпадения считанного и вычисленного контрольного числа на сканере появляется соответствующий световой или звуковой сигнал. Если одна или несколько цифр кода искажены, то в этом случае сканер не даст сигнала о правильном считывании.

Сканер штрихового кода – это устройство, которое обеспечивает сканирование штрих-кода, перевод его графических элементов в цифровую последовательность, декодирование данных, проверку качества считывания и передачу полученной информации в компьютер, кассовый терминал или мобильный помощник.

На рисунке 6 представлена классификация современных сканеров штрихового кода.

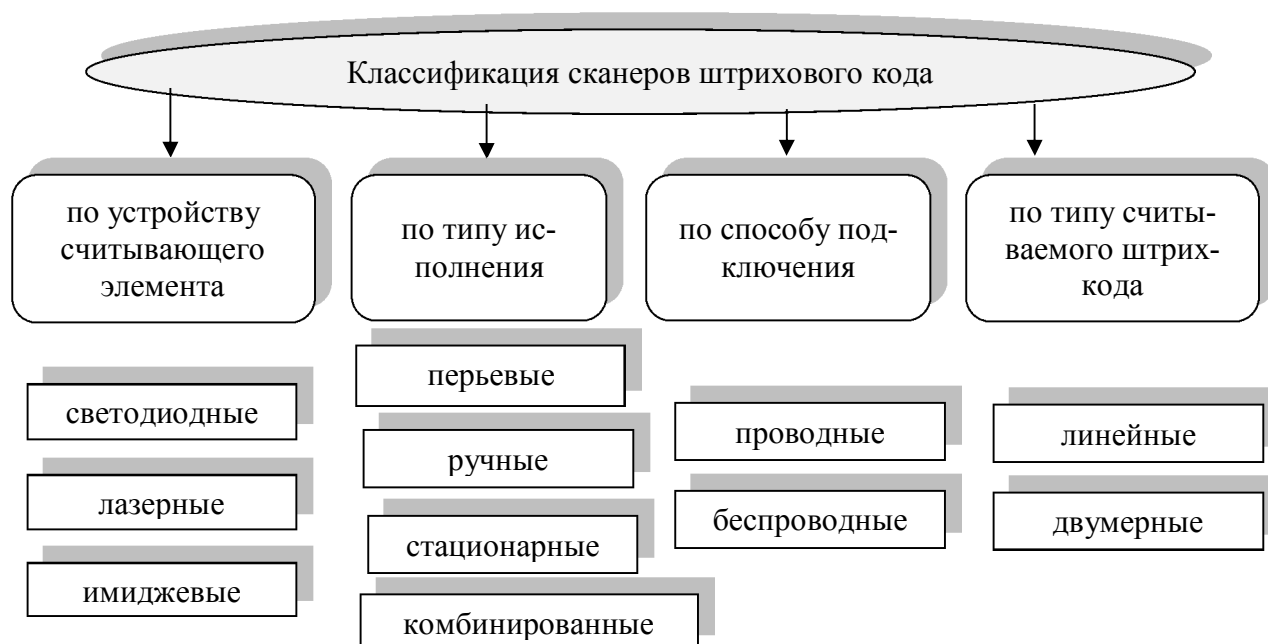


Рисунок 6 – Классификация сканеров штрихового кода

Светодиодные сканеры появились одними из первых. Для подсветки штрих-кода в них используются светодиоды, которые создают яркую полосу рассеянного света. Отраженный свет собирается стеклянным зеркалом и проецируется на ПЗС-матрицу. Расстояние считывания по причине значительного рассеивания луча и невысокой разрешающей способности матрицы не превышает 3-х см, поэтому эти сканеры еще называют контактными.

Лазерные сканеры используют технологию лазерного сканирования, которая была изобретена в начале 70-х годов и с тех пор практически не изменилась. Для подсветки штрих-кода используется лазерный диод. Световой луч развертывается подобно лучу в лучевой трубке кинескопа качающимся или вращающимся зеркалом. Главное достоинство лазерной технологии – значительная свобода дистанции считывания штрихового кода. Некоторые модели сканеров позволяют считывать штрих-код с расстояния до нескольких метров.

Имиджевые сканеры являются разновидностью светодиодных и оснащены CCD-матрицей высокого разрешения подобно видеокамерам или цифровым фотоаппаратам. Image-сканеры (или имиджееры или фотосканеры) «фотографируют» весь образ кода целиком и могут читать даже повреждённые или потёртые штрих-коды. Отличительной особенностью таких сканеров является то, что они могут сканировать, кроме обычных линейных кодов, и двумерные, а также изображение и электронную подпись.

Перьевые сканеры – самые простые и экономичные устройства для считывания штриховых кодов. Они имеют небольшой размер и вес, очень надежны в плане срока службы и имеют невысокую стоимость. В перьевых сканерах используется маломощный источник света, луч которого должен пересечь линейный штриховой код. Оператор, плотно прижимая рабочую поверхность перьевого сканера к этикетке, вручную проводит вдоль всего кода, – считывать можно с любого конца этикетки, но пропустить хотя бы часть кода нельзя. Необходимо иметь в виду, что технологические особенности перьевых сканеров предъявляют весьма жесткие требования к свойствам этикеток со штриховыми кодами. На результат считывания влияют такие параметры, как скорость и угол перемещения луча. Оператор должен иметь определенный навык работы с перьевым сканером. Кроме того, существует опасность повреждения этикетки при контакте со сканером в том случае, если носитель или защитное покрытие этикетки оказываются недостаточно прочными. В настоящий момент производители практически отказались от данного типа сканеров.

При использовании ручных сканеров для считывания штрих-кода необходимо просто взять его в руки и поднести к штриховому коду. Такие сканеры обычно используются там, где не требуется высокая производительность сканирования, или если сканируемый штрих-код нанесен на крупногабаритные предметы или товары.

Стационарные сканеры на рабочем месте устанавливаются либо вертикально на стойке (вертикальные проекционные сканеры), либо встраиваются в стол (встраиваемые сканеры). Для сканирования таким сканером штрих-код необходимо поместить в область считывания. Стационарные сканеры имеют

несколько плоскостей сканирования. Сканирующая область многоплоскостных сканеров представляет собой сетку из лучей, пересекающихся под разным углом, которая считывает штрих-код вне зависимости от его ориентации относительно сканера, что увеличивает скорость сканирования кода.

Стационарные сканеры чаще всего используются в супермаркетах или гипермаркетах, где существует большой поток покупателей.

Существуют также биоптические стационарные сканеры, которые представляют собой интеграцию горизонтального и вертикального сканеров. Преимущество данного устройства в том, что кассиру нет необходимости поворачивать штрих-код товара к сканеру, поскольку считывание штрих-кода может производиться с шести сторон. Таким образом, скорость работы кассира при использовании биоптического сканера существенно увеличивается.

Комбинированный сканер – это ручной сканер, который устанавливается на подставке. Как правило, большую часть времени такой сканер используется как стационарный. Но если необходимо сканировать штрих-код на габаритном товаре, то сканер снимается с подставки и подносится к штрих-коду. Комбинированные сканеры могут быть линейными и многоплоскостными.

Проводные сканеры подключаются к компьютеру через стандартные интерфейсы, например USB, а также может использоваться собственный разъем и интерфейс производителя.

Беспроводные сканеры чаще используют стандарты беспроводной передачи данных Bluetooth или Wi-Fi или собственные стандарты производителей.

Линейные сканеры штрих-кода считывают только линейные коды, а двумерные сканеры поддерживают как линейные, так и двумерные штриховые коды.

В настоящее время в условиях растущей конкуренции и борьбе за покупателей крупные розничные сети стремятся повысить пропускную способность кассовых узлов, сократить очереди и привлечь как можно больше покупателей. И одной из современных технологий выступают сканеры штрих-кода, которые можно использовать, не доходя до кассы следующим образом: сотрудник магазина с помощью ручного сканера сканирует штриховые коды товаров, находящиеся в корзине людей, стоящих в очереди в кассу. Затем потребитель представляет кассиру полученную им заранее карту лояльного покупателя, которая сканируется через стационарный сканер. Карта имеет уникальный идентификационный номер, и все отсканированные позиции, соответствующие этому номеру, мгновенно передаются на кассу. Клиенту остается только оплатить покупку.

Современные модели подобных сканеров позволяют работать сразу с несколькими очередями. Например, технология сокращения очередей Pre-Scan от итальянской компании Datalogic предполагает использование сканеров, память которых может хранить до 300 штрих-кодов, позволяющих обслуживать сразу до 16 покупателей. С технической точки зрения данное решение является достаточно простым. К стационарному сканеру на кассе подсоединяется база беспроводного сканера, который работает на удалении от расчетно-кассового узла на расстоянии до 50 м. Данная схема может применяться лишь в часы пиковых

нагрузок, когда покупателей в магазине особенно много. В обычное время ручной сканер может применяться на кассе прямо по назначению.

Разновидность такой системы обслуживания разработана в немецкой компании WincorNixdorf. Данная технология подразумевает внедрение не только сканеров, но и платежных терминалов (PayTowers), которые в совокупности способны полностью заменить обычные кассы. Оператор сканирует штриховые коды покупок клиентов на специальном рабочем месте и распечатывает список, по которому покупатели самостоятельно производят оплату в платежном терминале. После чего клиент получает из терминала чек со штрих-кодом, при считывании которого специальным устройством на выходе из торгового зала открываются противокражные дверцы. Подобная мера предосторожности позволяет предотвратить выход из магазина нечестных покупателей с неоплаченным товаром.

Другой вариант ускорения процесса оплаты покупок заключается в том, что ручным мини-сканером пользуются сами покупатели. На входе в магазин клиенты берут со специального стенда портативный сканер и по мере выбора товара самостоятельно сканируют штриховые коды. Затем покупатель либо отдает сканер кассиру на кассе, либо самостоятельно оплачивает покупки в специальном платежном терминале.

Подобные схемы внедрены уже во многих торговых сетях в западноевропейских странах, таких как Великобритания, Франция, Италия, Нидерланды, Германия, Бельгия и другие. Например, клиенты одной из бельгийских торговых сетей пользуются мини-сканерами с 1987 г.

Очевидно, что для покупателей самостоятельное использование сканера имеет дополнительные преимущества помимо ускорения прохождения через кассу. На экране портативного сканера высвечивается информация о товаре, его стоимости и различные дополнительные сведения, например, о сроке годности и компании-производителе. Некоторые модели портативных сканеров можно использовать ещё и в качестве мобильного телефона для переговоров с другими клиентами магазина. Например, если за покупками отправляется целая семья.

Известный немецкий разработчик покупательских тележек, компания Wanzl, предлагает совместно с поставщиками электронного оборудования тележки, оснащенные встроенным компьютером с возможностью самостоятельного сканирования. Роль контролера в данном случае также исполняют противокражные дверцы, которые подают звуковой сигнал в том случае, когда через них кто-то пытается выйти с неоплаченными товарами.

Однако многие опасаются воровства со стороны покупателей применительно не только к продаваемой продукции, но и к самим инновационным устройствам. С целью предотвращения такого воровства действует система блокирования сканеров на стенде при входе в магазин. Замок, удерживающий сканер, открывается только после того, как покупатель зарегистрировал себя в системе. Это можно сделать при помощи банковской карты, карты лояльного покупателя, кода с мобильного телефона или введения уникального логина и пароля.

Что касается возможных повреждений в результате неаккуратного обра-

щения со стороны покупателей, то большинство современных моделей сканеров имеют очень высокую «вандалоустойчивость», отработанную на терминалах сбора данных для использования на складах: они выдерживают падение с метровой высоты на бетонный пол, обладают устойчивостью к грязи и влаге и т.п.

Близкими по функциональности к описанным технологиям являются так называемые прайс-чекеры, или микрокиоски. Если покупатель испытывает какие-либо сложности с поиском ценника товара, он может просто поднести его к прайс-чекеру и получить всю необходимую информацию. Такие решения устанавливаются в торговых залах, и покупатель может узнать точную стоимость товара до прохождения к кассе без обращения к сотрудникам магазина. Таким образом, микрокиоски позволяют сократить загруженность персонала и повысить объем продаж за счет покупок, которые могли бы не совершиться из-за сомнений покупателя в цене товара.

Также данный вид сканеров может использоваться оператором для сканирования покупок клиентов, стоящих в очереди в кассе.

Прайс-чекеры могут снабжать покупателей дополнительной информацией о планируемой покупке, бренде-производителе и актуальных промоакциях, а также показывать карту торгового зала. Их информационной поддержкой могут пользоваться не только покупатели, но и продавцы. Например, проведя личную магнитную карту через считыватель прайс-чекера, сотрудник магазина может получить доступ к своему рабочему графику, ввести сообщение о нехватке товара в торговом зале.

Возможности микрокиосков также могут быть использованы в фармацевтических магазинах. После сканирования штрихового кода лекарства на экране киоска отражается информация о применении и дозировке препарата и имеющихся противопоказаниях.

Также прайс-чекеры можно применять в развлекательных центрах. При помощи специального браслета, на который нанесен штрих-код, гость имеет возможность узнать остаток своего депозита. Необходимо просто поднести браслет к прайс-чекеру, и сумма доступных средств высветится на экране.

Стоит отметить также использование сканеров распознаваемости нечетких или поврежденных штриховых кодов, так как достаточно часто время ожидания в очереди к кассе заметно увеличивается из-за того, что код не читается сканером, и сотрудник магазина вынужден набирать его вручную. В настоящее время уже существуют сканеры распознавания «трудных» штрих-кодов, которые имеют примеры внедрения не только в крупных мировых торговых сетях, но и в небольших российских супермаркетах.

В целом можно сказать, что в современных условиях в мире отмечается устойчивая тенденция перехода с одномерных линейных штриховых кодов на более ёмкие, двумерные. Это обусловлено тем, что двумерные коды могут переносить больший объем информации, по сравнению с одномерными. А также содержат элементы, позволяющие восстановить поврежденный код.

Так, например, в одном двумерном штрих-коде размером 5*5 можно закодировать такое же количество информации, как в листе линейных штриховых

кодов формата А4. Использование двумерных кодов позволяет резко повысить скорость обслуживания клиентов и сократить количество ошибок операторов.

Существуют и сканеры для сканирования таких штрих-кодов. Например, одна известная компания изобрела подобного рода сканер, отличительной особенностью которого является чрезвычайно высокая скорость сканирования, а также высокая устойчивость к подвижности сканируемого товара. Так, к примеру, штриховой код пачки сигарет считывается в свободном падении при пролете мимо сканера.

Появление систем автоматической идентификации значительно увеличило скорость, эффективность и точность обработки и сбора информации. Сегодня конкурентоспособность и рентабельность бизнеса все больше зависит от того, насколько быстро и оперативно данные о бизнес-процессах поступают к менеджерам, принимающим управленческие решения. По-настоящему высокой эффективности управления способны достичь только те фирмы, где применяются современные информационные технологии и организован замкнутый цикл передачи данных по информационным каналам.

Список литературы:

1. Белов, Г.В. Информационные технологии предпринимательства [Текст] : учеб.пособие / Г.В. Белов.- М.: Академкнига, 2005. - 432 с.
2. Горбашко, Е.А. Управление качеством [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е.А. Горбашко .- СПб.: Питер, 2008. - 384 с..
3. Денисов, Н. Штрих-код как по нотам [Текст] / Н. Денисов //Торговое оборудование. - 2008. - №9.-С.96-98.
4. Корнеев, Г. Последний штрих как последний писк [Текст] /Г. Корнеев // Оборудование. Технологии и оборудование для магазинов. - 2011. - №3 (март).-С.42-46.
5. Пустыльник, Я. Совершенство не знает границ [Текст] / .Пустыльник // Российская торговля. - 2011. - №4.-С.62-65.
6. Самойлова, Ю. Сканеры для розничной торговли [Текст] /Ю. Самойлова // Торговое оборудование. - 2009. - №4.-С.68-74.
7. Технология штрихового кодирования: формирование штрих-кодов, преимущества, сферы применения [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.insotel.ru/article.php?id=193>. Дата обращения 20.04.2012г.
8. Чиждова, О. Быстрее, точнее...эффективнее! [Текст] / О. Чиждова //Торговое оборудование в России. - 2011. - №3 (март).-С.32-34;
9. Штриховое кодирование. Описание технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа http://pl-e.ru/w/PL_Engineering. Дата обращения 20.04.2012г.
10. Штриховое кодирование и сканирование [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://бизнес-учебники.рф/logist/shtrihovoe-kodirovanie-skanirovanie.ru>. Дата обращения 20.04.2012г..

Малявкина Людмила Ивановна

д.э.н., зав. кафедрой математики, информатика и информационных технологий
Орловского государственного института экономики и торговли
e-mail: ludamal20@yandex.ru

Старцева Татьяна Сергеевна

студентка факультета учета и информационных технологий
Орловского государственного института экономики и торговли
e-mail: tatyanaSt92@yandex.ru