

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения»

ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ

Учебное пособие

Санкт-Петербург, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ	6
1.1. ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ.....	8
2. ТЕХНОЛОГИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ	11
2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ.....	11
2.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ.....	12
2.2.1. Устройства для нанесения штриховых кодов.....	13
2.2.2. Устройства для считывания штриховых кодов.....	15
2.2.3. Устройства для сбора и накопления данных.....	20
2.2.4. Средства передачи данных.....	20
2.3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ.....	22
2.4. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ ТОВАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	23
3. ВИДЫ ШТРИХОВЫХ КОДОВ	29
3.1. ЛИНЕЙНЫЕ ШТРИХКОДЫ	29
1. При нанесении штриховых кодов непосредственно на товар или его внутреннюю упаковку применяют тринадцатизначные (EAN-13) или восьмизначные (EAN-8) символы Международной ассоциации товарной нумерации EAN (EUROPEAN ARTICLE NUMBER), а так же американские универсальные товарные коды – UPC (UNIVERSAL PRODUCT CODE).....	29
3.1.1. Структура штриховых кодов EAN-13, EAN-8 и EAN-128.....	33
3.2. ДВУМЕРНОЕ ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ.....	41
3.2.1. Штрихкод Aztec.....	41
3.2.2. Краткая историческая справка.....	42
3.2.3. Основные характеристики Aztec Code.....	43
3.2.4. Декодирование Aztec Code.....	46
3.2.5. Основные особенности Aztec Code.....	48
3.3. ШТРИХОВОЙ КОД НА ПЕЧАТНУЮ ПРОДУКЦИЮ.....	49
3.4. ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	51
3.5. ПРЕИМУЩЕСТВА ШТРИХКОДОВ	53
3.5.1. Экономия времени.....	54
3.5.2. Уменьшение ошибок.....	55
3.5.3. Точки продажи.....	55
4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В РОССИИ	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	60

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших составляющих информационных технологий является сбор первичной информации об объектах, явлениях, свойствах и т. д. При этом, чем оперативней и точнее аналитическая информация, выдаваемая компьютером для принятия управленческих решений, тем она более достоверна и эффективна.

Современные компьютеры обрабатывают данные со скоростью, составляющей миллионы операций в секунду, и способны накапливать и хранить огромные массивы данных. Вместе с тем ручной ввод первичной информации через клавиатуру вопиюще несоизмерим по скорости и точности с возможностями компьютера. Причина состоит в том, что человек-оператор вводит, как правило, 3-5 знаков в секунду и допускает ошибку примерно на каждые 300 введенных знаков.

Медленный и не точный ввод данных с клавиатуры в значительной степени снижает эффективность применения компьютеров и во многих случаях не позволяет иметь оперативные данные, необходимые для принятия решений.

Как показывает опыт [3], одним из наиболее широко применяемых способов быстрого и точного ввода данных в компьютерные системы является применение технологии штрихового кодирования, являющейся разновидностью технологии автоматической идентификации данных.

Целью учебного пособия является анализ основных аспектов технологии штрихового кодирования, выявление особенностей разновидностей штриховых кодов и анализ эффективности технологии штрихового кодирования относительно экономики в России.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ

Штриховой код представляет собой последовательность расположенных по правилам определенной символики темных (штрихов) и светлых (пробелов) прямоугольных элементов различной ширины, которая обеспечивает представление символов данных в машиночитаемом виде (см. рис. 1). Данными могут быть как буквы и цифры, так и специальные графические и управляющие символы, используемые в программных и технических средствах обработки и передачи информации.



Штрих-код в символике «Код 128»



Штрих-код в символике «Код 39»

Рисунок 1. Примеры штрихкодов

Штриховой код является одним из средств систем автоматической идентификации товара, к которой также относятся средства цифровой, магнитной, радиочастотной, звуковой и визуальной идентификации (магнитная карточка, радиочастотная бирка и т. д.). Его главное преимущество перед другими средствами автоматической идентификации заключается в возможности оперативно передавать информацию о товаре по системе электронной связи, т. е. штриховой код является эффективным средством телекоммуникации.

Назначение штрихового кода:

- оперативная идентификация товара и производителя;
- проведение торговых сделок «без бумаг»: штриховой код сокращает издержки на делопроизводство с 15% до 0,5-0,3% от стоимости товара;
- автоматизированный учет и контроль товарных запасов;
- оперативное управление процессом товародвижения: отгрузкой, транспортировкой и складированием товаров (производительность труда по обеспечению товародвижения повышается на 30%, в некоторых случаях – на 80%);
- информационное обеспечение маркетинговых исследований[4, с. 146].

Штрих (полоса) - темная зона изображения на однотонном светлом фоне, ограниченная прямыми параллельными линиями или концентрическими окружностями. Элементы штрихового кодирования наносятся на поверхность носителя, имеющего определенные светотехнические характеристики. При этом штрихи, наносимые с помощью красителей или каких-либо других средств, хорошо поглощают свет на определенных длинах волн, а фоновая поверхность хорошо его отражает, что используется при оптическом считывании.

Пробел – пространство между штрихами. В большинстве кодов в ширине пробела заключена определенная информация, лишь в некоторых кодах пробел – вспомогательная часть изображения и выполняет функцию элемента-разделителя. Высота и ширина штриха (пробела) – размеры изображения, выраженные в единицах измерения (миллиметрах, долях дюйма) или в безразмерных единицах (модулях) [7, с. 3].

Ширина самого узкого элемента (штриха или пробела) принимается в качестве основного размера - модуля. Ширина любого элемента должна быть либо кратна модулю (например, в символике «Код 128» допустимы элементы шириной 1, 2, 3 или 4 модуля), либо должно выдерживаться постоянное отношение между широкими и узкими элементами (например, в символике

«Код 39» элементы двух размеров - с заданным отношением ширины широких элементов к узким).

Определенные комбинации штрихов и пробелов образуют набор знаков штрихового кода. Например, в символике «Код 39» каждый знак штрихового кода состоит из девяти элементов (из которых три широких и шесть узких) и должен быть представлен в пяти и четырех пробелах. Каждой комбинацией штрихов и пробелов – знаку штрихового кода соответствует, как правило, знак данных или специальный знак.

Последовательность расположенных слева направо знаков штрихового кода, кодирующих данные, начинаются знаком «Старт» и заканчиваются знаком «Стоп» с примыкающими к этим знакам свободными полями, называется символом штрихового кода. Символ штрихового кода и есть тот законченный графический объект, который подлежит машинному считыванию [2, с. 147].

Код двуцветный – код, изображение которого содержит информацию на определенных длинах волн в виде темных и светлых штрихов. Код контролируемый – код, в изображении знаков и кодовых слов которого заложена избыточная информация, обеспечивающая обнаружение ошибки считывания.

Другими словами, штриховой код - символьный ключ к информации в базах данных. Единственная информация, которую он несет, просто ряд чисел и/или символов. Его назначение – уникальная связь с информацией, сохраненной внутри компьютерной системы, которая может быть автоматически быстро, легко и точно извлечена из базы данных.

1.1. История изобретения

В 1948 Бернад Сильвер, аспирант Института Технологии Университета Дрекселя в Филадельфии, услышал, как президент местной продовольственной сети просил одного из деканов разработать систему,

автоматически считывающую информацию о продукте при его контроле. Сильвер рассказал об этом друзьям – Норману Джозефу Вудланду и Джордину Джохэнсону. Втроём они начали исследовать различные системы маркировки. Их первая работающая система использовала ультрафиолетовые чернила, но они были довольно дороги, а кроме того со временем исчезали. Убежденный в том, что система реализуема, Вудланд покинул Филадельфию и перебрался во Флориду в апартаменты своего отца для продолжения работы.

Его следующее вдохновение неожиданно дала Азбука Морзе – он сформировал свой первый штриховой код из песка на берегу. Как он сам сказал: "Я только расширил точки и тире вниз и сделал из них узкие и широкие линии". Чтобы прочитать штрихи, он приспособил технологию саундтрек (звуковой дорожки), а именно оптический саундтрек, используемую для записи звука в кинофильмах. 20 октября 1949 Вудланд и Сильвер подали заявку на изобретение. В результате ими был получен патент США № 2 612 994 , изданный 7 октября 1952.

В 1951 Вудланд и Сильвер попытались заинтересовать компанию IBM в развитии их системы. Компания, признав реализуемость и привлекательность идеи, однако отказалась от её реализации. IBM посчитала, что обработка получающейся информации потребует сложного оборудования, и что его разработку она сможет провести при наличии свободного времени в будущем. В 1952 Вудланд и Сильвер продали патент компании Филко (Philco – в дальнейшем известна как Helios Electric Company). В том же самом году Филко перепродала патент компании RCA.

Несколько позже свои усилия в создание штрихкода вложил Дэвид Коллинз – выпускник одного Массачусетского Технического Института США – тем самым войдя в историю зарождения технологии.

В 60-х годах прошлого века Коллинз заинтересовался маркировкой, когда работал в железнодорожной компании Сильвания Компани (Sylvania Company), которая тогда искала применение компьютеру, созданного своими инженерами. Тогда Коллинз и предложил создать некую систему автоматического учета вагонов. Стоит отметить, что учет вагонов, особенно

на разветвленных железных дорогах США, где они постоянно терялись, был достаточно серьезной проблемой, так как его, такого учета, попросту не существовало.

Идея Коллинза состояла в том, что на стены вагонов наносили специальную маркировку, которая считывалась электронными устройствами на железнодорожных станциях. После этого, данные отсылались в базу данных центрального компьютера, где они обрабатывались и хранились. Таким образом, компания могла в любой момент отследить местоположение своих вагонов с ценным грузом.

Маркировка Коллинза состояла из полосок разных цветов, нанесенных специальной отражающей краской. Такие полоски складывались в некие комбинации, которые соответствовали цифрам от 0 до 9. Коллинз положил в основу своего считывающего устройства штрихкода ламповый аппарат Вудланда и Сильвера, модифицировав его, используя для считывания тогда еще новую технологию - лазер. Лазер позволял считывать штрихкод с большей скоростью и точностью, чем ламповый аппарат Вудланда, считывая даже повреждённый штрихкод.

Убедившись в исключительной работоспособности своего аппарата, Коллинз обратился к руководству Сильвания Компании с просьбой финансировать дальнейшие исследования в области штрихкодирования и разработки аналогичной системы для продовольственных продуктов. Он получил отказ. Но, не отчаиваясь, Коллинз основал свою собственную компанию – Компьютер Айдентикс (Computer Identics), в которой он продолжал свои работы в сфере штрихкодирования. [12]

Существует известная легенда о том, что первым в мире товаром со штрихкодом была жевательная резинка Wrigley. На самом деле Wrigley была первым товаром из продовольственной тележки, с которого был считан штрихкод при проведении демонстрации новой технологии в магазине сети «Marsh» в городе Трой, Огайо. Помимо Wrigley в тележке были и другие товары со штрихкодом, но кассир выбрал первыми 10 пачек именно этой знаменитой жевательной резинки. [8] Однако произошло это лишь в 1974 году.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ

Применяемые в настоящее время способы поиска, обработки, защиты, подготовки и ввода информации в компьютер сдерживает развитие этих технологий и образование единого национального информационного пространства предпринимательство. Именно технологии штрихового кодирования обеспечивают комплексное развитие компьютерных информационных технологий и устраняют существующие барьеры в этом направлении.

2.1. Общие положения штрихового кодирования

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

Технологии штрихового кодирования – это высокие наукоемкие технологии, основанные на использовании последних достижений оптико-электронной техники, принципиально новых программно-технических средств, компьютерной техники, средств автоматизации и системостроения, информационных систем и сетей связи всех видов.

Технологии штрихового кодирования охватывают все сферы человеческой деятельности, они являются универсальным средством делового сотрудничества со всеми участниками мировой экономической системы [3, с. 129].

Технология штрихового кодирования в общем виде включает следующие операции:

- идентификацию объекта путем присвоения ему цифрового, буквенного или буквенно-цифрового кода;

- представление кода в виде штрихов с использованием определенной символики;
- нанесение штрихового кода на физические носители (товар, тару, упаковку, этикетки, документы);
- считывание штриховых кодов;
- декодирование штриховых кодов в машинные представления буквенных, цифровых или буквенно-цифровых данных и передача их в компьютер.

Выполнение указанных операций может осуществляться на основе стандартных правил, норм и требований, обеспечивающих их полную сопрягаемость и совместимость.

Наиболее широко штриховые коды применяются при производстве и продаже товаров народного потребления, что позволяет автоматизировать учет производства и продажи товаров, повысить скорость и культуру обслуживания покупателей, вести оперативный учет поступающих и проданных товаров в каждом магазине, секции, на складе и т. д.

Основным объектом кодирования в торговле является товар. Его конкретная единица, отличающаяся ценой, массой, размером, цветом и т. п., идентифицируется однозначно путем присвоения ей уникального цифрового кода, что позволяет проводить автоматизированную обработку информации по каждому товару ассортимента, однозначно определяя при продаже по коду цену товара и его потребительские характеристики, ранее введенные в компьютер [2, с. 150].

2.2. Оборудование для штрихового кодирования

Реализация технологии штрихового кодирования осуществляется с применением большого количества различных устройств, которые по предназначению могут быть разделены на четыре группы: для нанесения штриховых кодов; для считывания штриховых кодов; для сбора и накопления

данных; для передачи данных. Это деление является условным, так как многие устройства обеспечивают выполнение нескольких операций. Ярким примером такого устройства служат электронные торговые весы, которые обеспечивают взвешивание товара, печатание этикетки с нанесенным на нее штриховым кодом, ввод информации с клавиатуры, накопление данных и передачу их через сеть.

2.2.1. Устройства для нанесения штриховых кодов

К группе устройств для нанесения штриховых кодов относятся принтеры, обеспечивающие оперативное изготовление этикеток на товары и упаковки непосредственно у изготовителя продукции, у оптового или розничного продавца, если они поступают от изготовителя без штриховых кодов. При маркировке товаров массового производства штриховой код, идентифицирующий товар, наносится на ярлык или упаковку типографским способом. Это почти не отражается на стоимости упаковки, так как дополнительные затраты на создание изображения кода невелики.

В этой группе следует выделить струйные, лазерные, термографические, а также термопринтеры. Наибольшее распространение в промышленности получили термотрансферные принтеры. Печать в термотрансферных принтерах производится путем переноса краски со специальных красящих термотрансферных лент, имеющих полимерную основу и красящий слой, на этикетку с помощью термоголовки. В момент печати, в тех местах, где должно появиться изображение красящий слой расплавляется нагревательными элементами головки и прилипает к поверхности этикетки. Очень высокое качество штрихового кода даже при большой плотности. Существует множество моделей термотрансферных принтеров (пример см. на рис. 2), ручных и стационарных, одноцветных и полноцветных,

отличающихся формами этикеток, скоростью печати, памятью и другими параметрами. Родиной термотрансферных принтеров являются США. [9]



Рисунок 2. Принтер термопечати

При термотрансферной печати используется специальная красящая термотрансферная лента, имеющая полимерную основу и красящий слой. В зависимости от состава красящего слоя, ленты подразделяются на три группы:

- краска на основе воска используется для недорогих бумажных этикеток, где не требуется стойкость изображения (самая дешевая).
- краска - смесь воска и синтетических смол - обеспечивает невысокую стоимость этикетки и повышенную стойкость изображения.
- краска на основе синтетических смол используется для печати на бумажных и синтетических этикетках, требующих высокой механической прочности, устойчивости к влаге, температуре и другим агрессивным средам

Если печать проводится на термоматериалах (термоэтикетка, термокартон) - в этом случае краска находится внутри поверхностного слоя этикеток и проявляется при нагревании. При печати термоголова находится в непосредственном контакте с поверхностью этикетки. Такой режим

называется режимом прямой термопечати. В этом режиме не требуются дополнительные красящие расходные материалы.

К недостаткам можно отнести слабую защищенность от внешних воздействий (вода, температура и т.д.) и уменьшение срока службы термоголовки. Однако одним из достоинств такой технологии является низкая стоимость.

2.2.2. Устройства для считывания штриховых кодов

Из всех типов устройств, относящихся к технологии штрихового кодирования, наиболее многочисленными по номенклатуре и количеству производимых изделий являются считыватели штриховых кодов (сканеры). Свойства используемого сканера, во многом, и определяют эффективность применения данной технологии на конкретном предприятии.

Сканеры условно можно разделить на считыватели без встроенного детектора (например, световое перо) и считыватели со встроенным детектором. Наличие или отсутствие детектора в устройстве определяет то, где будет производиться извлечение закодированной в штрихкоде информации: непосредственно в самом устройстве или во внешнем вычислителе (компьютере или торговом терминале).

Кроме этого, по способу конструктивного исполнения различают: ручные, стационарные и встраиваемые сканеры (см. рис. 3 и 4). Среди ручных сканеров разработаны и широко используются автономные считыватели (на батарейках или аккумуляторах) и считыватели, соединенные с электросетью. Самым простым из ручных устройств является считывающий карандаш, осуществляющий считывание штриховых кодов контактным способом. Такие приборы находят широкое применение при регистрации документов, изделий, товаров, лабораторных проб и т. д. [2, с. 157]

К стационарным устройствам считывания относятся: щелевой считыватель, стол-сканер, стационарный лазерный сканер для складских

помещений. Щелевые считыватели предназначены для считывания закодированной информации с пластиковых карт, перемещающихся по щели считывания мимо источника подсвечивания и фотоприемника, за счет чего происходит сканирование штрихового кода. Они используются для идентификации личности в медицинских учреждениях, в пропускных системах, табельном учете, безналичном расчете и др.



Рисунок 3. Портативный сканер штрихкодов



Рисунок 4. Стационарный сканер штрихкодов

Наиболее сложное устройство – стол-сканер. Он предназначен для сканирования изображения с пяти сторон анализируемого предмета. Стол-сканер позволяет считывать изображение штрихового кода без предварительной ориентации предметов относительно считывающего

устройства. Столы-сканеры находят основное применение в узлах расчета магазинов [7, с. 18].

Существуют также специализированные стационарные и встраиваемые сканеры, обеспечивающие считывание штриховых кодов с расстояния нескольких сантиметров до 2,5 м со скоростью 300 и более сканирований в секунду. Приборы такого типа весьма эффективны в производственных условиях. Устанавливаются вдоль транспортерных лент, считывают, расшифровывают штриховые коды товаров и передают в систему управления складом для их адресации, хранения и отгрузки. Лазерный сканер снабжен портативным компьютером, клавиатурой, дисплеем и относительно большим объемом памяти. Таким образом, в одной портативном устройстве собрана программируемая система сбора данных, которая особенно эффективна при складском учете, инвентаризации, комплектации товаров, сбора заказов на поставку и др.

В процессе считывания, прежде всего, необходимо получить качественное представление изображения штрихового кода в виде электрического сигнала, пригодного для дальнейшей обработки. За данный этап в сканерах отвечает узел, состоящий, как правило, из оптической системы, излучателя светового потока и фотоприемника в том или ином виде. От поверхности, на которой нанесен штриховой код, световой поток отражается, затем улавливается фотоприемником, преобразуется в электрический сигнал и усиливается. Далее электрический сигнал передается для обработки детектору, выполняющему его преобразование в машинные представления цифр, букв и других символов данных, которые через интерфейс сканера транслируются компьютеру или торговому терминалу (см. рис. 5).

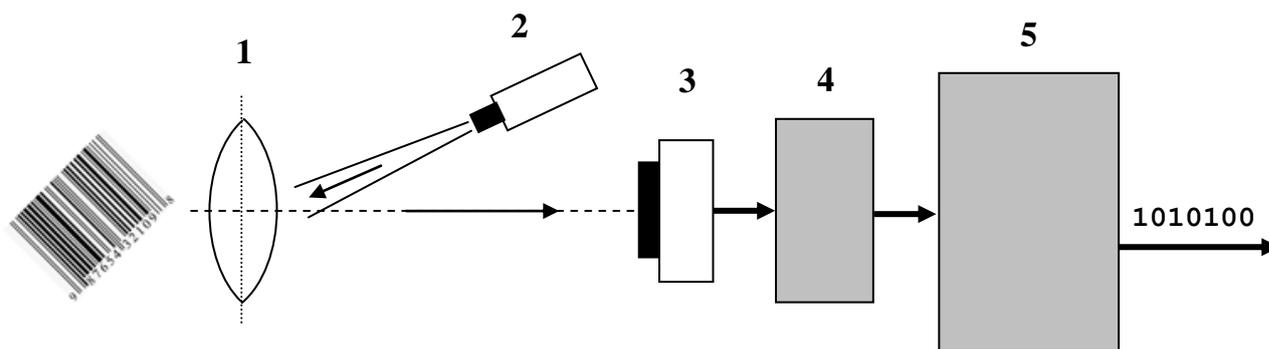


Рисунок 5. Основные узлы считывателя штрихкода (1 – оптическая система, 2 – излучатель светового потока, 3 – фотодетектор, 4 – усилитель, 5 – детектор)

По способу получения представления штрихкода в виде электрического сигнала и его дальнейшей обработки считыватели штрихкодов можно разделить на фотосканеры и лазерные сканеры.

Линейный фотосканер (Linear Imager) – устройство, использующее те же технологии, которые применяются в цифровых фотокамерах и факсах. Конструктивно не содержит подвижных частей. Обеспечивает высокую надежность считывания линейных и стековых двухмерных штрихкодов (PDF417, Код 16К, Код 49, RSS). Идеально подходит для чтения штрихкодов высокой плотности, а также плохо пропечатанных или поврежденных штрихкодов. Не предназначен для считывания на больших расстояниях. Из этой категории можно выделить такие модели, как AS8250 и AS8312 от компании Argox.

Стандартный фотосканер (Standard Area Imager) делает фото целевого объекта, что позволяет применять его в таких приложениях, где требуется фиксировать подпись на документе. Сканер можно использовать для считывания одномерных и любых двухмерных штрихкодов при любой ориентации сканера относительно штрихкода. Сканер хорошо считывает поврежденные или плохо пропечатанные штрихкоды. Единственный недостаток сканера – малая дальность считывания.

Фотосканер дальней дистанции считывания (Near-Far Area Imagers) использует технологию автофокусировки, что позволяет считывать

различные типы штрихкодов (одномерные, двухмерные, почтовые, комбинированные) на расстоянии от 15 см до 15 метров. Эта возможность, в сочетании со способностью считывать штрихкоды при произвольной ориентации сканера относительно объекта, а также уверенная работа сканера с поврежденными и нечеткими штрихкодами, делает его идеальным устройством для применения на складах.

Лазерные сканеры штрихкода обладают отличными свойствами считывания линейного штрихкода, что обуславливается использованием избыточной высоты одномерного штрихкода, и различаются количеством плоскостей сканирования.

При попытке адаптировать лазерные сканеры к сканированию двухмерного штрихкода, производители столкнулись с проблемой, которая связана с особенностями лазерного луча. Дело в том, что лазерный луч просто не в состоянии захватывать двухмерный штрихкод целиком, но он может сканировать стековые типы штрихкода. Однако, при чтении стекового штрихкода, от оператора требуется предельная осторожность, так как луч необходимо проводить сверху штрихкода вниз максимально равномерно. При этом штрихкод необходимо правильно расположить для удачного чтения, что сильно замедляет работу оператора.

Стандартный лазерный сканер считывает линейные штрихкоды с помощью лазерного луча и колеблющегося зеркала, которое автоматически перемещает луч вперед-назад по штрихкоду. Основное преимущество этих сканеров – дальность считывания. Основные недостатки: наличие движущихся частей, высокая стоимость, неспособность считывать поврежденные и плохо пропечатанные штрихкоды.

Лазерный сканер MEMS обеспечивает более высокую скорость считывания и обладает более высокой надежностью, чем стандартный лазерный сканер, поскольку колеблющееся зеркало в нем заменено на кремниевую микросхему. Конструкция на базе микроэлектромеханических систем делает эти сканеры надежными и долговечными. Помимо линейных, этот тип сканеров может считывать стековые двухмерные штрихкоды. [13]

2.2.3. Устройства для сбора и накопления данных

В группу устройств для сбора и накопления данных, занимающих в технологии штрихового кодирования одно из важных мест, входят терминалы, обеспечивающие накопление считанных сканером штриховых кодов.

Отечественной промышленностью выпускаются портативный терминал сбора данных ПТ-64, который может работать с различными моделями считывающих устройств. Его внутренняя память позволяет запомнить до 3500 товарных кодов типа EAN-13. После набора информации терминал вставляется в коммуникационное устройство, через которое данные передаются в компьютер.

Терминалы со встроенным сканером и компьютером снабжены клавиатурой, дисплеем и памятью, что позволяет наряду со считыванием штриховых кодов вводить с клавиатуры дополнительную информацию, которая может визуальным образом контролироваться через дисплей и накапливаться в процессе работы, по завершению которой собранная информация передается в сетевой компьютер.

В последнее время наметилась тенденция выпуска устройств, обеспечивающих выполнение комплекса операций, необходимых для реализации технологии штрихового кодирования. Одним из таких устройств является ручное портативное устройство в виде этикет-пистолета, оснащенное лазерным сканером, буквенно-цифровой клавиатурой, энергозависимой памятью и термографическим принтером, изготавливающим этикетки со штриховым кодом.

2.2.4. Средства передачи данных

К группе устройств передачи данных можно отнести, например, контролеры, осуществляющие не только сбор данных, но и передачу их в компьютер. При этом используются стандартные интерфейсы, обеспечивающие взаимодействие с периферийными устройствами и с компьютером. [2, с. 157].

В свою очередь, компьютер либо выполняет обработку и хранение полученной информации локально, либо осуществляет дальнейшую передачу информации к центральному серверу или другому удаленному компьютеру.

Для коммуникации сканера штриховых кодов с компьютером или торговым терминалом применяются различные интерфейсы подключения. Наиболее широко используемыми из них являются:

- «RS-232». Подключаемые таким образом сканеры получили название RS-сканеров. При считывании кода товара формируется так называемое «событие факта сканирования», которое передается специализированному программному обеспечению, выполняющемуся на персональном компьютере. Далее программное обеспечение имеет возможность произвести какие-либо действия, например автоматическое добавление товара в чек и т. п. Особенность этого подключения в том, что оно, как правило, требует внешнего источника питания для сканера. В этом случае сканер можно подсоединить к кассовому аппарату.

- «KB» (от слова KeyBoard – клавиатура; другие названия – «в разрыв клавиатуры», «в разъем клавиатуры» или интерфейс эмуляции клавиатуры). При подключении сканера в клавиатурный порт после считывания штрихкода данные передаются, эмулируя нажатие клавиш на клавиатуре. Таким образом, при помощи сканера данного типа можно только элементарно заполнять какие-либо формы (простой ввод данных), не присваивая процессу сканирования товара выполнение какой-либо программной команды, скрипта, так как в этом варианте событие факта сканирования штрихкода не формируется, а поэтому не поддается обработке программой. Например, автоматического добавления товара в чек или автоматической авторизации кассира в программе. Модель с интерфейсом KB не подключается к кассовому аппарату, а только к компьютеру или торговому терминалу. В этом случае не требуется внешний источник питания и специализированное программное обеспечение для получения информации от сканера.

- «USB». Сканеры с интерфейсом USB производят в двух вариантах исполнения: «POS emulation» – принцип функционирования аналогичен RS-

сканерам и «KB emulation» – аналогично включению «в разрыв клавиатуры». При использовании данного интерфейса, как правило, сканер можно подключить только к компьютеру или торговому терминалу и нельзя – к кассовому аппарату. При этом подключение можно осуществлять в процессе работы без перезагрузки.

Существуют также мультиинтерфейсные модели сканеров и гораздо реже сканеры со специфическими для данного типа оборудования интерфейсами, в том числе, беспроводными Wi-Fi и BlueTooth.

2.3. Стандартизация технологии штрихового кодирования

Внедрение технологии штрихового кодирования базируется на государственных стандартах, гармонизированных с международными стандартами, регламентирующих:

- правила построения, термины и определения и требования к символикам штриховых кодов;
- требования к качеству нанесения штриховых кодов (на товары, груз, упаковку, этикетки, ярлыки, а также на документы) и методы контроля качества штриховых кодов;
- требования к размещению штриховых кодов на товарах, таре, упаковке, этикетке, ярлыках и в документах;
- требования к техническим средствам, используемым в технологии штрихового кодирования, и методы их испытаний;
- требования по применению штриховых кодов в различных областях деятельности.

Важно отметить, что требования по применению штриховых кодов в различных областях деятельности могут быть регламентированы на уровне государственных или отраслевых стандартов, стандартов ассоциаций и предприятий. Поскольку наиболее массовое применение штриховые коды находят в процессе автоматизированного учета продукции (товаров) при ее изготовлении, хранении, транспортировке и реализации, то в первую очередь

необходимо обеспечить нормативную базу по нанесению штриховых кодов на продукцию предприятиями-изготовителями [2, с. 157].

Подробнее правила применения штриховых кодов в России рассмотрим ниже.

2.4. Основные правила штрихового кодирования товаров на территории Российской Федерации.

Согласно ГОСТ 30721-2000/ГОСТ Р 5129.3-99 под штриховым кодированием следует понимать технологию автоматической идентификации и сбора данных, основанную на представлении информации по определенным правилам в виде напечатанных формализованных комбинаций элементов установленной формы, размера, цвета, отражающей способности и ориентации для последующего оптического считывания и преобразования в форму, необходимую для ее автоматического ввода в вычислительную машину.

Помимо указанного выше ГОСТ 30721-2000/ГОСТ Р 5129.3-99 "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Термины и определения", в России также действуют и другие государственные стандарты РФ и межгосударственные стандарты. Указанных стандартов более двадцати, ниже перечислены некоторые из них:

ГОСТ Р 51001-96 "Автоматическая идентификация. Штриховое кодирование. Требования к символике "2 из 5 чередующийся" (EN 801);

ГОСТ Р 51294.2-99 "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Описание формата требований к символике";

ГОСТ Р 51294.4-2000 (ИСО/МЭК 15459-2-99) "Автоматическая идентификация. Международная уникальная идентификация транспортируемых единиц. Порядок регистрации";

ГОСТ Р 51294.6-2000 (ИСО/МЭК 16023-2000) "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики MaxiCode (Максикод)";

ГОСТ Р 51294.7-2001 (ИСО/МЭК 15416-2000) "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Линейные символы штрихового кода. Требования к испытаниям качества печати";

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15425-1-2002 "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Верификатор линейных символов штрихового кода. Требования соответствия";

ГОСТ Р 51294.9-2002 (ИСО/МЭК 15438-2001) "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики PDF417 (ПДФ417)";

ГОСТ Р 51294.10-2002 (ИСО 15394-2000) "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Общие требования к символам на этикетках для отгрузки, транспортирования и приемки".

В современном отечественном законодательстве существует несколько более тридцати источников права, регулирующих порядок и правила штрихового кодирования на территории РФ. Ниже будут рассмотрены наиболее важные, с нашей точки зрения, из них. Предварительно следует указать, что ни один из рассматриваемых документов не имеет статуса закона или указа Президента РФ. В основном это, как упоминалось ранее, ГОСТы, а также письма и приказы министерств и ведомств, протоколы и решения комиссий, государственные и межгосударственные стандарты и рекомендации по стандартизации и только один нормативный документ, рассматривающий вопросы штрихового кодирования имеет статус постановления правительства РФ.

Постановление правительства Российской Федерации от 1 октября 2002 г. № 723 "Об утверждении общих требований к порядку и условиям выдачи разрешений на учреждение акцизных складов и порядку выдачи региональных специальных марок".

В Общих требованиях к порядку выдачи региональных специальных марок и их образцам устанавливает:

- место для штрихкода на региональных специальных марках размером 65 x 17 мм должно составлять 28 x 15 мм (п. 5);

- штрихкод является защитой от подделок, применяемой в комплексе с графической защитой и голограммой (абз. 1 п. 6);

- содержание штрихкода и порядок его нанесения определяются Министерством Российской Федерации по налогам и сборам с учетом предложений субъектов Российской Федерации о включении в штрихкод дополнительной информации, необходимой для контроля за оборотом алкогольной продукции" (абз. 2 п. 6);

- затраты, связанные с нанесением на марку штрихкода включаются в цену марки (п. 9).

Приказ Госкомсвязи РФ от 27.04.1999 № 77 "О внедрении в почтовой связи штрихкодовых идентификаторов".

Регламентирует основные вопросы совершенствования технологии обработки и повышения эффективности системы контроля за прохождением регистрируемых почтовых отправлений и создания предпосылок для автоматизированной обработки материальных потоков почты на базе внедрения штрихкодовых идентификаторов и на первом этапе - создание общероссийской автоматизированной информационно-технологической системы (АИС ПС), обеспечивающей контроль за прохождением регистрируемых почтовых отправлений, повышение качества и достоверности обработки сопроводительной документации. В приложении 1 Руководящий технический материал (РТМ1-1) "Структура штрихкодовой идентификации почтовых отправлений" указано, что стандарт штрихкодовой идентификации необходим для однозначного определения каждого почтового отправления, что особенно актуально в случае применения информационных систем для обработки почтовых отправлений. Указывает на необходимость использования штрихкода стандарта Interleaved 2 of 5.

Дополнительно, вопросы развития системы штрихкодовой идентификации в почтовой связи нашли свое развитие в Приказе Министерства Российской Федерации по связи и информатизации от 11

февраля 2000 г. № 15 "О развитии системы штрихкодовой идентификации в почтовой связи".

Протокол № 1/26-96 заседания Государственной межведомственной экспертной комиссии по контрольно-кассовым машинам (ГМЭК) от 27 февраля 1996 года.

Указывает на необходимость предусмотрения в Федеральной инновационной программе "Создание комплекса технических средств для обязательного кассового учета на предприятиях торговли и сферы услуг" расширения функциональных возможностей контрольно-кассовой техники в части считывания и обработки штрихкодов, а также проведения комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию считывателей штрихкодов.

Приказ Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 26 ноября 2001 г. № 477 "Об утверждении правил по метрологии "Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма". Зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2002 г. № 3221.

В подпункте 3.1.2 Правил по метрологии "Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма" говорится, что "для удобства автоматизации идентификации средств измерений, а также накопления информации о результатах проверок, поверительное клеймо может содержать штрихкоды, если это допускает способ его нанесения".

Дополнительно к указанным выше нормам Росстандарта, необходимо упомянуть рекомендации по стандартизации Р 50.1.20-99 (ЕНВ 1649-95). "Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Факторы, влияющие на считывание символов штрихового кода" (ENV 1649).

Таким образом, на сегодняшний день не существует достаточно выверенной системы нормативного регулирования, позволяющей точно определить какой именно орган либо органы наделены правами выдачи идентификационных номеров товаропроизводителям и продавцам, осуществляющим предпринимательскую и коммерческую деятельность на территории России.

В частности, в библиографии – п. 1 приложения Б (справочное), межгосударственного стандарта ГОСТ 30833-2002 (ИСО/МЭК 15418-99)/ГОСТ Р 51294.8-2001 (ИСО/МЭК 15418-99), внесена ссылка следующего содержания: "на территории Российской Федерации рекомендуется применять «Общее руководство пользователя EAN UCC. Штриховое кодирование. ЮНИСКАН».

Следует отметить, что Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ/AIM РОССИЯ (Российская Федерация) является разработчиком ряда отечественных и межгосударственных стандартов, напр., в рамках Межгосударственного технического комитета МТК 517 "Автоматическая идентификация". Отдельные ГОСТы разработаны указанной организацией не только самостоятельно, но и совместно с ГП НИИ проблем защиты информации.

Одновременно с ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ/AIM РОССИЯ на территории Российской Федерации услуги по выдаче штрихкодов предлагает еще несколько организаций, в частности, ООО «Ай Ди Код», Некоммерческое партнерство «Независимая организация содействия и развития товарного кодирования 46» и, даже, ПБЮЛ Елфимов А.И. При этом, в своей деятельности, на документы, регламентирующие правила внедрения и эксплуатации систем автоматической идентификации и штрихового кодирования, системы товарной нумерации и идентификации потребительских товаров штриховыми машиночитаемыми кодами стандарта EAN/UCC, разработанными Международной ассоциацией EAN и Советом по унифицированному коду UCC, ссылается только Ассоциация автоматической идентификации "Юнискан", остальные, судя по всему, ведут деятельность на основании исключительно актов локального нормотворчества. Каждая из перечисленных организаций, ведет собственный реестр выданных штриховых кодов, и хотя все организации выдают 8-ми – 12-тизначные коды, находящиеся в достаточно большом диапазоне, начиная с цифр с 460 и заканчивая 469, на отечественном рынке, хоть и изредка, уже возникают ситуации, при которых один и тот же штрихкод присвоен товарам разных товаропроизводителей и разных категорий. Особенно явно это

прослеживается в складском хозяйстве крупных торговых организаций, ведущих компьютерный учет. Если добавить сюда право почтовых организаций и организаций-изготовителей и поставщиков алкогольной продукции наносить на почтовую корреспонденцию и алкогольную продукцию штрихкоды, а также право Росстандарта наносить штрихкод на клейма, о чем сказано выше, возникает достаточно большая вероятность совпадений, что может нарушить права потребителей, товаропроизводителей и торговых организаций. [11]

3. ВИДЫ ШТРИХОВЫХ КОДОВ

На сегодняшний день выделяют два типа штриховых кодов: одномерные (линейные) и двумерные.

3.1. Линейные штрихкоды

1. При нанесении штриховых кодов непосредственно на товар или его внутреннюю упаковку применяют тринадцатизначные (EAN-13) или восьмизначные (EAN-8) символы Международной ассоциации товарной нумерации EAN (European Article Number), а так же американские универсальные товарные коды – UPC (Universal Product Code).

Сокращенные коды имеют малогабаритные товары (сигареты, жевательная резинка, лекарственные препараты и др.), размер которых не позволяет наносить полные (тринадцатизначные) номера.

По структуре различают штриховые коды:

- дискретные: знаки разделены межзначными интервалами;
- непрерывные: знаки-разделители отсутствуют;
- двунаправленные: можно считывать в двух направлениях – слева направо и справа налево [4, с. 147].

Наибольшее распространение среди линейных (расположены в один ряд) кодов получили следующие символика:

EAN



UPC



Interleaved 2 of 5 (ITF)



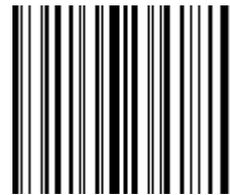
GS1-128



Код 39



Codabar



В настоящее время в рамках комплекса европейских стандартов «Штриховое кодирование» идентифицировано 18 различных символик, в том числе: «Код 2 из 5 », «Код 2 из 5 чередующихся», «Код 39», «Код 128», «Код 11», «Codabar», «Код 93», «Код 49», «Код 16К», «Код PDF 417» и др. Но они не получили такого широкого распространения как коды UPC и EAN. UPC – Универсальный товарный код, принятый в 1973 г. в США, пригодный не только в промышленности, но и в торговле. Не очень отстала от Америки Европа: в 1977 г. сначала на европейском континенте, а затем и на других утвердилась Европейская система кодирования – EAN. Сегодня этими двумя кодами кодируется до 90% всех выпускаемых товаров в США, 80% - в ФРГ, около 70% во Франции, почти 50% - в Швеции и т. д.

В 1996-1997 гг. Госстандартом России были приняты разработанные на основе международных стандартов государственные стандарты, устанавливающие требования к наиболее применяемым символикам штриховых вводов: «Код 2 из 5 чередующихся», «Код 39», «Код 128», «Код PDF 417».

Символика «2 из 5 чередующихся» была разработана в 1972 г. на основе ранее созданной символики «2 из 5». Она обеспечивает плотность записи данных, которая на 36-42% больше, чем у предыдущей, и предназначена для кодирования только цифровых данных. Название

символики отражает структуру кода: каждый знак состоит из пяти элементов (либо штрихов, либо пробелов), два из которых широкие. Цифровые данные кодируются попарно: старший разряд пары – штрихами, младший – пробелами. Числа, подлежащие кодированию, должны иметь четное число разрядов. Код «2 из 5 чередующихся» является непрерывным штриховым, обладает свойствами двунаправленности декодирования и самоконтролируемости.

Новая символика за рубежом нашла отражение во многих приложениях: в Международной системе нумерации (EAN) в виде символов ITF-14 и ITF-20, наносимых на контейнеры и групповую тару, в международной системе авиаперевозки для кодирования авиабилетов и багажа, в системах торговли, в складском хозяйстве и т. д. Она рекомендуется и для нанесения на шероховатые или гофрированные внешние поверхности транспортных контейнеров.

Символика «Код 39» была разработана в 1975 г. в связи с необходимостью расширить возможности штрихового кодирования данных с десяти цифр до полного латинского алфавита. Название отражает структуру кода: каждый знак состоит из девяти элементов, три из которых широкие. «Код 39» является дискретным штриховым кодом, обладает свойствами двунаправленности декодирования и самоконтролируемости, обеспечивает кодирование знаков данных (26 латинских букв, десяти цифр и семи специальных знаков), а также знаков «Старт» и «Стоп».

Это одна из наиболее надежных символик и может применяться даже без контрольного знака, поэтому является наиболее употребляемой за рубежом. «Код 39» в США, например, принят в качестве стандартной символики штрихового кода Министерства обороны и правительства, а на неправительственном уровне используется многочисленными производственными и транспортными ассоциациями: AIAG (Группа по взаимодействию в автомобильной промышленности), NEMA (Национальная ассоциация производителей электротоваров), EIA (Ассоциация электронной промышленности) и др. «Код 39» используется также различными европейскими организациями: EDIFICE (Организация по обмену

телекоммуникационными данными по компьютерам и электронике), ODETTE (Организация по обмену телекоммуникационными данными в автомобильной промышленности) и т. д. Его рекомендуется применять для печати на производственных и транспортных ярлыках, в том числе на грубых и гофрированных внешних поверхностях тары.

Символика «Код 128» была введена за рубежом в 1981 г. для представления всех 128 символов полного набора знаков ИСО 646 «Информационные технологии», кодируемых 7-разрядным кодом, используемым в системах обработки информации.

«Код 128» является непрерывным, обладает свойствами двунаправленности декодирования и самоконтролируемости. Каждый знак состоит из трех штрихов и трех пробелов, распределенных в 11 модулях, соответствующих ширине наиболее узкого элемента. Ширина любого элемента принимает значение от одного до четырех модулей. Для каждого знака сумма ширин штрихов в модулях должна быть четной, а для пробелов - нечетной. Знак «Стоп» имеет ширину 13 модулей.

Весь набор знаков кода 128 распределен в трех наборах знаков (А, В, С): в первом кодируются цифры, прописные латинские буквы, специальные графические символы и управляющие символы, во втором вместо управляющих символов включены строчные латинские буквы, а в третьем представлены только пары чисел от 00 до 99. В каждом наборе содержится от трех до семи специальных знаков для управления считывающим устройством. Набор «Кода 128» имеет три знака «Старт» и один знак «Стоп». Контрольный знак является неотъемлемой частью символа штрихового кода.

В настоящее время в сети Интернет существует ряд бесплатных сервисов, позволяющих сгенерировать штриховые коды различных типов по заданной пользователем последовательности символов (например: <http://www.barcoding.com/upc/>). Использование данных Интернет-ресурсов может способствовать скорейшему усвоению принципа составления штриховых кодов и принципа функционирования считывающего оборудования.

3.1.1. Структура штриховых кодов EAN-13, EAN-8 и EAN-128

В международной торговле широкое распространение получил код EAN (European Article Numbering), разработанный Международной ассоциацией EAN, находящейся в Брюсселе. В качестве основных (базовых) штриховых кодов приняты:

- в системе EAN – 13-штриховой код (EAN-13);
- в системе UPC – 12-разрядный штриховой код (UPC-12), который по несложной процедуре совмещается с кодом EAN-13.

В настоящее время в Международной системе товарной нумерации используется следующая символика товарных штриховых кодов: EAN-13, EAN-8, DUN-14, ITF-14, EAN/UPC-128. Их особенности состоят в следующем.

Штриховой код EAN-13 является основным и используется для кодирования всех видов товаров.

Штриховой код EAN-8 (укороченный восьмиразрядный) используется для кодирования товаров, для которых технически не представляется возможным разместить основной код EAN-13.

Штриховые коды DUN-14, ITF-14 и EAN/UPC-128 используются для кодирования транспортной тары, упаковок и складских поддонов.

Элементами структуры основного стандартного товарного кода EAN-13 являются тринадцать разрядных цифр, которые при простом и визуальном обзоре означают следующее (см. рис. 6).

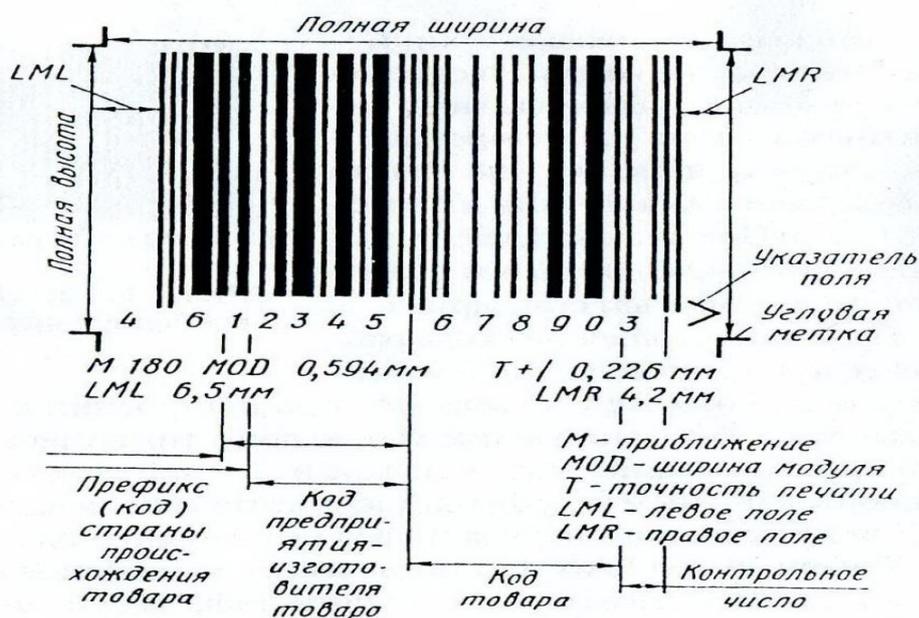


Рисунок 6. Структура штрихового кода EAN-13

Код EAN-13 содержит четыре группы цифр (рис. 7). Первая группа цифр (слева направо) состоит из двух или трех цифр и указывает на местоположение национального члена Ассоциации EAN, т. е. страну происхождения товара. Ассоциация EAN присваивает каждому ее члену индивидуальные цифры (префикс). Россия имеет префикс 460 (Россия и страны СНГ имеют префиксы 460-469). Префиксы товарной нумерации системы EAN разных стран приведены в таблице 1 [3, с. 143].

EAN-128 предназначен для передачи данных о грузе между компаниями.

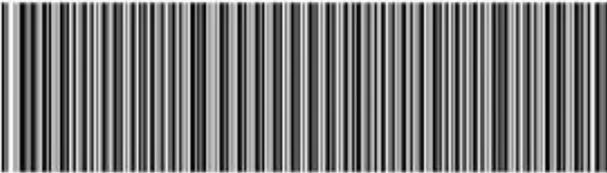
Karavan GmbH Drucksysteme Division		
NVE 34012345000000192		
Karavan Drucksysteme		
K.d.-EAN 04012345123456	Menge Palette 123	
Gebrauchsdauer 15.04.06	Charge/Los L13116/9	Brutto Gew./Palette (kg) 345,34
 <p>(02)04012345123456(15)150406(37)123 <small>GTIN единицы груза Годен до Число коробок</small></p>		
 <p>(00)34012345000000192(3303)345340 <small>Номер груза Вес груза "(330" с точностью "3)" знака (т.е. 345.340 кг)</small></p>		

Рисунок 7. Разбор кода EAN128

В отличие от EAN-13, у кода EAN-128 уникальный только словарь. Для построения EAN-128 используется алфавит CODE-128. Т.е. если кто-то

говорит «CODE-128», то он имеет в виду алфавит (какие цифры и буквы какими черточками обозначаются). А если кто-то говорит «EAN-128», то он имеет в виду систему кодирования свойств конкретного товара или груза на основе кодировки CODE-128. Число 128 в EAN-128 не означает, что в нем подряд должно стоять 128 цифр. Число 128 попало в EAN-128 из CODE-128, а в CODE-128 оно обозначает количество символов, которое способен отобразить данный алфавит, т.е. все 128 символов стандартного ASCII.

Группы цифр в скобках, такие как (02), (15), (3303) и т.д., называются AI (Application Identifiers - коды применения) и объясняют как интерпретировать цифры, идущие следом. Например, AI с кодом 15 задает последний срок, когда товар еще можно продавать, в формате «2 цифры дня, 2 цифры номера месяца, 2 цифры года» (т.е. ддММгг). А, например, AI с кодом 330х задает вес груза (паллеты или контейнера) в килограммах, используя также 6 цифр, при этом «х» должен быть заменен на число десятичных знаков в интерпретации этих 6 цифр. Все это определено стандартом на штрихкод EAN-128. Некоторые коды стандарта приведены в Приложении 1.

Цифровой код страны – это, пожалуй, единственная информация, представленная в штриховом коде, которую при наличии перечня можно проверить визуально. Однако этот код не обязательно идентифицирует страну происхождения товара. Следующие пять или четыре цифры (код предприятия) присваивает централизованно национальный орган страны конкретному предприятию – как правило, изготовителю товара. Однако это может быть код предприятия оптовой или розничной торговли.

Некоторыми странами представлена возможность детализировать двухразрядный код страны на третьем разряде, например, код России может быть детализирован на третьем разряде в диапазоне 460-469. При этом соответственно для кодирования предприятия-изготовителя можно использовать только четыре разряда вместо пяти. Некоторым странам сразу выделены 3-разрядные коды – Аргентина – 779, Венгрия – 559 [2, с. 151].

Таблица 1. Префиксы товарных нумераций EAN разных стран

Префикс	Страна	Префикс	Страна	Префикс	Страна
00–09	США и Канада	560	Португалия	789	Бразилия
30–37	Франция	569	Исландия	80–83	Италия
380	Болгария	57	Дания	84	Испания
383	Словения	590	Польша	850	Куба
385	Хорватия	599	Венгрия	859	Чехия и Словакия
400–440	Германия	600–601	ЮАР	860	Югославия
460–469	Россия и СНГ	611	Марокко	869	Турция
4605	Латвия	619	Тунис	87	Нидерланды
471	Тайвань	64	Финляндия	880	Южная Корея
474	Эстония	690	Китай	885	Таиланд
480	Филиппины	70	Норвегия	888	Сингапур
489	Сянган (Гонконг)	750	Мексика	899	Индонезия
45–49	Япония	759	Венесуэла	90–91	Австрия
729	Израиль	76	Швейцария	93	Австралия
73	Швеция	770	Колумбия	94	Новая Зеландия
50	Великобритания	773	Уругвай	955	Малайзия
520	Греция	775	Перу	959	Папуа – Новая Гвинея
529	Кипр	779	Аргентина		
535	Мальта	780	Чили		
54	Бельгия и Люксембург	786	Эквадор		

Вторая группа – из пяти (при двузначном коде страны – члена EAN) или четырех (при трехзначном коде страны) цифр и указывает на зарегистрированный номер предприятия-изготовителя товара.

Присвоение и регистрация кода предприятия-изготовителя товара осуществляется национальной организацией, представляющей интересы России в международной организации товарной нумерации EAN.

Третья группа – из пяти цифр и указывает на присвоенный номер данному товару, выпускаемому предприятием-изготовителем. Стандарт EAN не устанавливает специальных правил присвоения и регистрации кода товара. Это делает предприятие-изготовление данного товара исходя из собственных возможностей и интересов, связанных с номенклатурой выпускаемой продукции, отраслевой каталогизаций и т. д.

Четвертая группа – из одной цифры, которая является контрольным числом и используется для проверки декодирования штрихового кода считывающим устройством [3, с. 144].

Контрольное число рассчитывается следующим образом:

- начиная с крайней правой, складываются цифры (исключая само контрольное число), стоящие на четных позициях (этап 1);
- результат первого действия умножается на три (этап 2);
- складываются цифры, стоящие на нечетных позициях (этап 3);
- складываются результаты 2-го и 3-го действия (этап 4);
- определяется контрольная цифра, представляющая собой разность между полученной суммой и ближайшим к нему большим числом, кратным 10 (этап 5) [5, с. 129].

Например, контрольное число (3) номера товара 460123456789С, рассчитывается следующим образом:

4 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 С

1 этап $9+7+5+3+1+6=31$

2 этап $31 \times 3=93$

3 этап $4+0+2+4+6+8=24$

4 этап $93+24=117$

5 этап $117+C=120, C=3$.

Полный номер товара будет следующим: 460-1234-56789-3 [4, с. 148].

Товарный штриховой код EAN-13 имеет строго регламентированные величины линейных размеров кода, поперечных размеров штрихов и пробелов между ними. В качестве базового принимается самый узкий штрих, который называется модулем. В зависимости от модуля для всех типов штриховых кодов (символики) осуществляется построение структуры кода.

Стандарт EAN предусматривает, что штриховой код состоит из двух частей (половинки кода), которые замкнуты между удлиненными тонкими штриховыми линиями. Эти линии в начале, в середине и в конце кода называют защитными, при декодировании они указывают сканеру на начало и окончание каждой части штрихового кода. При этом каждая из двух частей кодируется по своим правилам, установленным стандартом.

По углам штрихового кода расположены угловые метки и указатель поля, которые учитываются при построении кода. Они необходимы для соблюдения минимально допустимых размеров чистых полей при

считывании кода в начале и в конце этой операции. С левой стороны в нижнем углу функцию указателя поля выполняет вынесенная за пределы кода первая цифра штрихового кода.

Товарный код EAN-13 иногда имеет дополнение в виде штрихового кода, состоящего из двух или пяти цифр за основным кодом. Такой код называется дополнительным (рис. 8). Этот штриховой код наносится в соответствии с требованиями специального соглашения между товаропроизводителем и оптовым покупателем товара.



Рисунок 8. Дополнительный к основному штриховой код

Товарный код EAN-13 является универсальным, он применяется для маркирования всех групп товаров [3, с. 146].

Код EAN-8 является укороченной модификацией EAN-13 и предназначен для товаров, имеющих небольшие размеры, где площадь печати ограничена. Как правило, он включает код страны, код предприятия и контрольное число.

Штриховые коды характеризуются рядом показателей, к основным из которых можно отнести:

- набор кодируемых знаков (цифровой, буквенно-цифровой);
- тип кода - непрерывный (без межзнаковых промежутков) и прерывистый (с межзнаковыми промежутками);
- представление знака символа штрихового кода;
- диапазон допустимых размеров модуля;
- плотность знаков – количество знаков на 1 см длины линейного кода или на 1 см² многострочного штрихового кода;

- длина символа штрихового кода - постоянная или изменяемая;
- наличие контрольного знака символа, предназначенного для контроля правильности представления и считывания штрихового кода;
- самоконтролируемость знака - наличие контрольного алгоритма, проверяющего правильность кодирования отдельного знака;
- всенаправленность – возможность считывания кода в любом направлении: слева направо или справа налево.

Кроме указанных основных характеристик, связанных с выбором кода, необходимо знать его оптические параметры, влияющие на качество нанесения и качество считывания. Символ штрихового кода может быть считан, если он соответствует определенным оптическим требованиям и считывающее устройство настроено соответствующим образом [2, с. 152].

Существуют некоторые правила нанесения штриховых кодов.

Во-первых, установлены требования к размеру штрихового кода: минимальные – $52,5 \times 74,6$. При этом допуск на ширину печатаемого штриха меняется в 8 раз.

При считывании штрихового кода сканер реагирует на чередование темных и светлых полей, поэтому контраст между штрихами и пробелами должен быть достаточным для его работы. Поскольку лазерный луч сканера красного цвета, то "видит" он цвета так, как человек, носящий красные очки.

В идеале, напечатанные штрихи символа штрихового кода должны быть совершенно черные, а поле, на котором они печатаются, - идеально белым. В этом случае обеспечивается наивысшая контрастность. Это условие не всегда можно соблюсти на практике, так как штриховые коды печатаются в цветовых вариантах, предусмотренных дизайном упаковки.

Если придерживаться основных правил, касающихся цвета, контраста и изображения, то можно создавать читаемые штриховые коды любых цветов и на любом типе упаковочного материала. На рис. 9 приведены цветовые сочетания штриховых кодов, считываемые и не считываемые сканером.

• ЦВЕТОВЫЕ СОЧЕТАНИЯ, СЧИТЫВАЕМЫЕ СКАНЕРОМ

синий на белом	коричневый на белом	черный на белом	зеленый на белом
синий на желтом	коричневый на желтом	черный на желтом	зеленый на желтом
синий на оранжевом	коричневый на оранжевом	черный на оранжевом	зеленый на оранжевом

СЧИТЫВАЮТСЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

синий на красном	коричневый на красном	черный на красном	зеленый на красном
------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------------

НЕ СЧИТЫВАЮТСЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

черный на зеленом (1)	черный на синем	черный на зеленом (2)	черный на коричневом
-----------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------

ЦВЕТОВЫЕ СОЧЕТАНИЯ, НЕ СЧИТЫВАЕМЫЕ СКАНЕРОМ

красный на зеленом (1)	красный на синем	черный на золотом	оранжевый на золотом
красный на золотом	красный на светло- коричневом	синий на зеленом (2)	желтый на белом

Рисунок 9. Считываемые и не считываемые цветовые сочетания ШТРИХОВЫХ КОДОВ

Размещают штриховые коды, как правило, на задней стенке упаковки в правом нижнем углу, на расстоянии не менее 20 мм от краев. Поверхность упаковки при этом должна быть абсолютно ровная, без перфорации, рисунков и т. д. При использовании мягких упаковок (пакетов из полимерных материалов) для нанесения штрихового кода выбирают такое место, на котором штрихи будут параллельны днищу упаковки.

На каждой упаковке размещают лишь один код EAN или UPC, однако если товар зарегистрирован в двух ассоциациях, в противоположных концах упаковки наносят 2 кода [4, с. 148].

3.2. Двумерное штриховое кодирование

3.2.1. Штрихкод Aztec

Aztec Code представляет собой новую универсальную символику двухмерного штрихового кода (2D barcode). Как показано на рисунке 10, код представляет собой квадрат, содержащий матрицу квадратных элементов, в центре которой располагается «мишень» («bullseye»), составленная из концентрических квадратов. Aztec позволяет эффективно кодировать как малые, так и большие объемы данных (цифры, текст или байты) с использованием высокоэффективного метода Рида-Соломона (Reed-Solomon) коррекции ошибок. Код Aztec разработан специалистами фирмы HandHeld Products (Andy Longacre и Rob Hussey) и защищен патентом, но частично выпущен для общего использования. Международная Спецификация Символики для кода Aztec утверждена AIM USA в формате ISO и доступна через филиалы AIM.

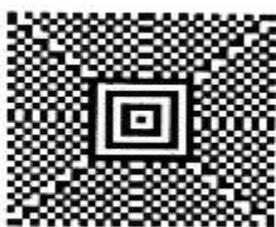


Рисунок 10. Представление кодов Aztec

3.2.2. Краткая историческая справка

Первоначальные идеи, реализованные в коде Aztec зародились в декабре 1994 года. Причиной их появления послужила общая неудовлетворенность конструкцией и характеристиками существовавших тогда двухмерных кодов, что могло ограничить коммерческий успех визуально-считывающих устройств (image-based readers). В ходе разработки декодирующего ПО для некоторых матричных символов, в HandHeld Products выработали ясное представление о том, какие особенности работают хорошо (как указатель «мишень») и что упущено (как легкость распознавания размера).

Первые опыты печати квадратной «мишени», окруженной «слоями данных», сплетенными с решеткой «элементов привязки», расположенной по периметру квадрата, дали в результате изображение, представленное на рис. 11(А), ассоциирующееся с искусством Центральной Америки, что и подсказало имя «Aztec Code» для новой символики. Рабочая спецификация, программа печати и декодер были быстро разработаны, и в марте 1995 года графическое изображение кода Aztec впервые появилось в печатных рекламных материалах (см. рис 8 (Б)).



а)



б)

Рисунок 11. Первые изображения кода Aztec

Основные изменения в структуре кода и коррекции ошибок появились в Версии 2.0 спецификации в июне 1995 года, но основная конструкция кода осталась неизменной, выдержав процесс отладки считывающих устройств, пробные внедрения и даже критический анализ, проведенный Техническим Комитетом (Technical Symbology Committee) AIM USA без изменений.

Международная спецификация Aztec Code опубликована AIM International в 1997 году.

3.2.3. Основные характеристики Aztec Code

Существуют два основных формата символа Aztec Code: «Compact» (Компактный) символ с мишенью из двух квадратов (показанный на Рисунке 9 слева) и «Full-Range» (Полный) символ с мишенью из трех квадратов (на Рисунке 9 справа). Поскольку принтеры могут автоматически выбирать, а сканеры автоматически распознавать оба формата, вместе два формата образуют последовательность из символов 33 различных размеров, которые могут эффективно кодировать как малые, так и большие сообщения.

Символы Aztec Code :

- могут кодировать любую байтовую последовательность в эффективных компактных режимах для текстовых и цифровых данных. Они также могут кодировать последовательности FNC1 для поддержки специальных промышленных форматов данных и ECI для поддержки специальных режимов интерпретации данных.
- всегда квадратной формы, изменяясь в размерах от 15x15 модулей до 151x151 модулей. Свободной зоны вокруг символа не требуется вообще. Таблица 2 показывает информационную емкость некоторых размеров кода.

Таблица 2. Примеры соотношения размеров символов и емкости кода

Слои данных	Размер символа	Емкость кода		
		Цифры	Текст	Байт
1*	15×15	13	12	6
4*	27×27	110	89	53
7	45×45	294	236	145
11	61×61	601	482	298
15	79×79	1008	808	502
20	101×101	1653	1324	824
26	125×125	2632	2107	1314
32**	151×151	3832	3067	1914

* показывает Компактные символы; остальные строки показывают полный символ

** превышает разрешающую способность существующих сканеров

- может быть использован в структурном объединении, соединяющем до 26 символов.
- имеет специальный формат настройки сканера, удобный для настройки сканера с помощью штрихкода.

Вид символа Aztec Code очень систематичен с четко разграниченными функциями частей, обеспечивает простоту процедур кодирования и декодирования, в то же время его математическая структура необычайно гибка и надежна.

Структура символа Aztec Code

Рисунок 12 показывает структуру полного символа Aztec Code. Можно увидеть три постоянных элемента:

1. центральный указатель «мишень»,
2. элементы ориентации по углам указателя,
3. и решетка привязки, пронизывающая область данных.

Два переменных элемента структуры:

4. строка короткого режима, обернутая вокруг мишени,
5. и от одного до 32 слоев данных толщиной в 2 модуля, спиралью расходящихся от центра.

(Компактный символ Aztec Code содержит маленькую мишень без решетки привязки и только 4 слоя данных)

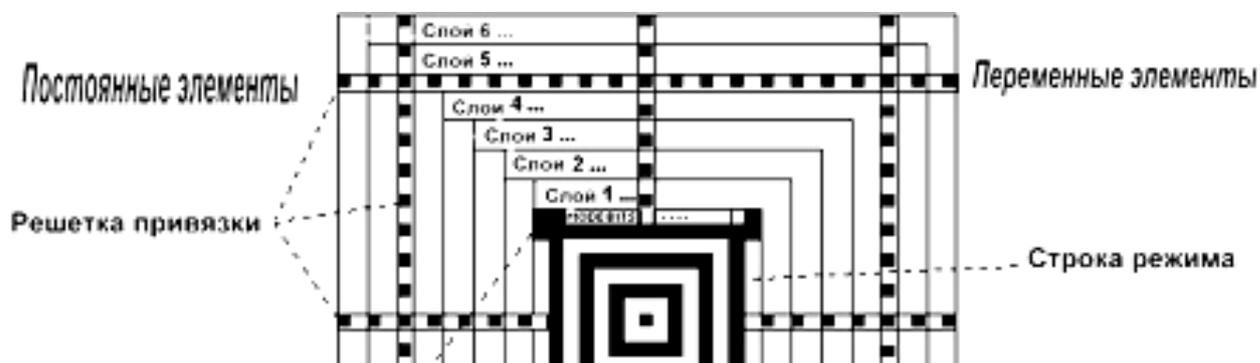


Рисунок 12. Структура Полного символа штрих-кода Aztec

Строка короткого режима и слои данных закодированы с защитой от ошибок по методу Рида-Соломона. Строка режима - это строка фиксированной длины, которая просто кодирует два параметра, несущие информацию о слоях данных, а именно сколько слоев данных содержит данный символ и сколько слов содержится в сообщении (остаток места в области данных заполняется контрольными словами). Таким образом, уровень коррекции ошибок в Aztec Code становится регулируемым по указанию пользователя, и в принципе, слои данных могут содержать от 5% до 95 % контрольных слов, но на практике обычно нецелесообразно изменять стандартное значение в 23% контрольных слов.

Слои данных, конечно, содержат последовательность кодовых слов, которые сперва кодируют пользовательские данные, затем добавляют к ним выявление и коррекцию ошибок. Защита от ошибок, кроме того, регулируемая пользователем и использующая дополнительные контрольные слова для заполнения, дополнительно усилена двумя путями: во-первых, размер кодового слова зависит от размера символа, от 6 бит для наименьших символов до 12 бит для наибольших, исключая необходимость чередующихся полей и обеспечивая хорошую зернистость для всех размеров символов. Во-вторых, слова сообщения, занимающие внешние слои символа, поддерживают чистовую коррекцию ошибок в стертых углах символа.

В готовом символе, все элементы структуры перемешаны (кроме прицела), но их роли станут понятны при рассмотрении типичной последовательности декодирования. [10]

3.2.4. Декодирование Aztec Code

Рисунок 13 показывает последовательность шагов, выполняемых при чтении символа Aztec Code, приведенного на картинке 13(A).

Символ Aztec Code «найден» на отсканированной картинке благодаря мишени, центр которой надежно изолирован от краев (подобно островку, расположенному в центре озера, находящегося на острове в центре большого озера и т.д.). Алгоритм поиска, описанный в Спецификации Aztec Code, делает топологию мишени очень заметной, как это показано на Рис. 13(B), независимо от ориентации кода и угла сканирования.

Как только обнаружена область мишени, каждое кольцо мишени прослеживается для уточнения места расположения центра, одновременно находятся 4 угла. Направления и расстояния между соседними углами далее используются для оценки направления и масштаба основных осей символа, как это показано на Рис.13(C). В зависимости от угла сканирования, они могут пересекаться под непрямым углом и иметь разный масштаб.

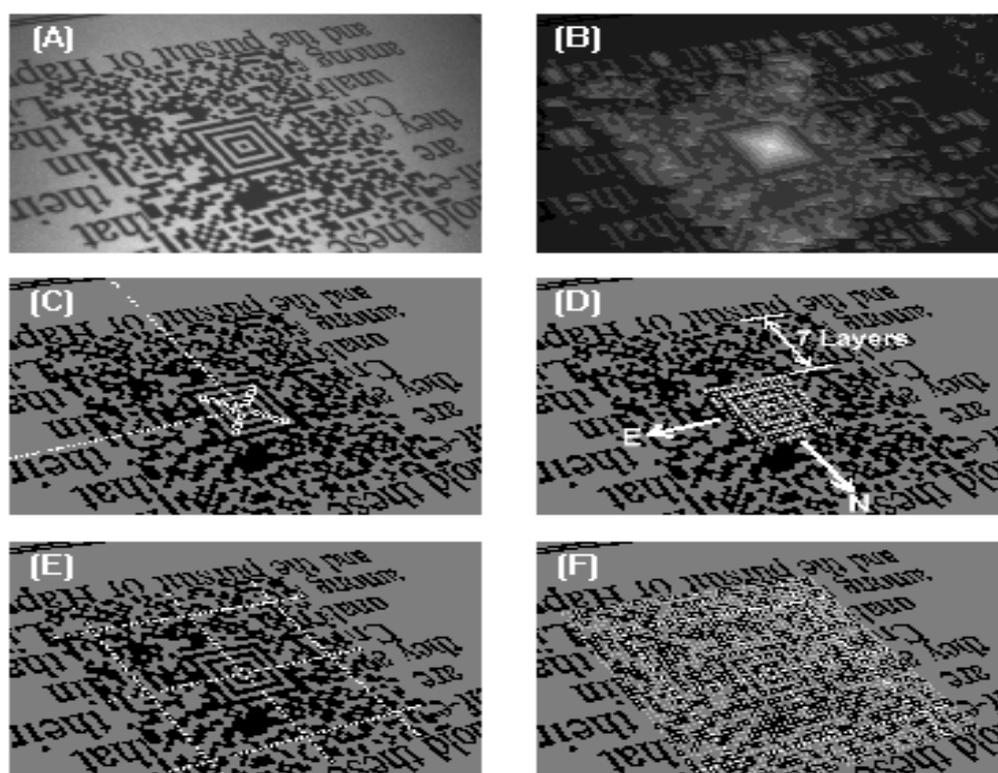


Рисунок 13. Этапы декодирования представления Aztec Code

Снова начиная с центра, места расположения модулей рассчитываются к краям символа слой за слоем с уточнением позиций, сохраняя их отцентрованными относительно краев соседних позиций. Этот процесс называемый «наращиванием кристалла» продолжается до достижения первого слоя данных, расположенного за мишенью, который будет смоделирован, как показано на Рис.13(D). Попутно, возможно обнаружение черно-белого обратного перехода или Компактный формат символа может быть обнаружен и обработан. Далее, элементы ориентации по углам этого граничного слоя позволяют определить перебором четырех возможных ориентаций и их зеркальных отражений, направления основных осей символа (которое «Север», а где «Восток»). Далее, биты строки режима определены, выполнена коррекция ошибок, и разобраны для определения размера декодируемого символа и длины закодированного сообщения.

Если слоев данных четыре или меньше (включая все Компактные символы), зона наращивания кристалла продлевается наружу для достижения пределов поля данных. Для больших символов линейная версия наращивания кристалла используется вместо определения центров всех модулей решетки привязки вплоть до границы символа (см. Рис.13(E)). Эти позиции затем интерполируются для определения расчетных точек для всех модулей данных, как показано на Рис.13(F). Каждая процедура дает битовую карту содержимого области данных, которая затем преобразуется из спирали в последовательность кодовых слов.

Если любые кодовые слова, даже содержащие одиночные модули, выпадают из отсканированной картинке, или появляются неправильные кодовые слова, требующие «подчистки», используется хорошо известный алгоритм коррекции ошибок Berlekamp-Massey-Chien-Forney. Если процедура коррекции ошибок завершена успешно, сканер подает сигнал и закодированное сообщение реконструировано из последовательности кодовых слов. [10]

3.2.5. Основные особенности Aztec Code

В результате представленного рассмотрения технологии становятся понятными некоторые особенности Aztec Code:

1. Слоеная природа полей данных обеспечивает целостность символов 33 различных размеров и информационной емкости.
2. Указатель в виде мишени обеспечивает считывание при большом изменении угла сканирования.
3. Элементы ориентации дают возможность считывания при любой ориентации символа, включая зеркальное отражение.
4. Решетка привязки позволяет учитывать существенные искривления больших символов.
5. Декодирование от центра к краю исключает необходимость полей (свободной зоны) вокруг символа.
6. Надежный управляемый пользователем механизм коррекции ошибок по методу Рида-Соломона обеспечивает высокую производительность и надежную защиту от ошибок.
7. Расположение полей, устойчивых к появлению ошибок и повреждений, по краям символа, компенсирует влияние оптических искажений, возникающих по краям зоны сканирования.

Последнее оказалось особенно полезно при считывании символов Aztec Code большой емкости ручным сканером. Размышляя об этом, можно прийти к выводу, что идеальной формой символа для двумерного кода должен быть круг, обеспечивающий минимальные искажения при любой ориентации сканера относительно кода. Следующей наилучшей формой символа будет квадрат, углы которого могут быть отрезаны ... это и есть Aztec Code. [10]

3.3. Штриховой код на печатную продукцию

Вместе с тем существуют международные стандарты по товарной нумерации отдельных групп товаров, которые имеют существенные отличительные признаки. Это относится, в частности, к печатной продукции. Для нее существует международный стандарт – ISBN (International Standard Book Number). Он признан в России. Регистрация штрихового кода на книжную продукцию осуществляется Российской книжной палатой.

Штриховой код на книжную продукцию показан на рис. 14. Над штриховым кодом имеется строка с номером ISBN – цифры, которые связаны с цифрами внизу штрихового кода.

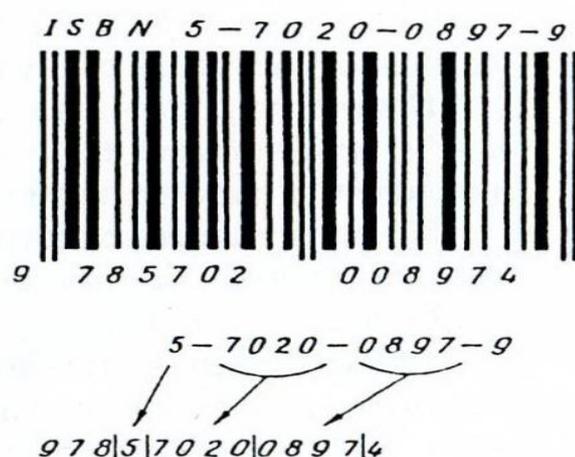


Рисунок 14. Штриховой код на книжную продукцию

Каждая книга кодируется с помощью девяти цифр, а также печатается контрольное число. Группы этих цифр имеют то же значение, что и стандартный товарный код EAN-13. В данном случае группы цифр означают: цифры 978 замещают код страны (интернациональный код книжной продукции), далее следует код издательства, код книги (№ книги) и контрольное число. Код на книжную продукцию может сопровождаться дополнительным двух – или пятиразрядным кодом, как и в случае стандартного кода EAN-13.

Для периодической печатной продукции (журналы, газеты, сборники трудов и т. д.) также имеется международный стандарт – ISSN (International Standard Serial Number). Регистрацию российского штрихового кода на периодику осуществляет Российская книжная палата. Штриховой код ISSN (рис. 15) имеет свои особенности, отличные от кода ISBN. Интернациональный код периодической продукции характеризует группа цифр 977. Над штриховым кодом печатается строка с номером ISSN, группа цифр связана с группой цифр под штриховым кодом по аналогии с кодом на книжную продукцию. Штриховой код на периодическую печатную продукцию сопровождается дополнительным двухразрядным кодом с нумерацией от 01 до 12 (месячная периодика) или от 01 до 52 (недельная периодика).



Рисунок 15. Штриховой код на периодическую печатную продукцию

Не рекомендуется самостоятельное построение структуры товарного штрихового кода и выбор места его размещения на товаре, целесообразно оставить эту работу специализированным организациям. Для того чтобы сохранить цветовую композицию товара (или упаковки), применяют цветные штриховые коды. Для печати штрихов и фона штрихового кода необходимо пользоваться специальной цветовой диаграммой, но все-таки желательно наносить на товар черно-белое изображение штрихового кода [4, с. 147].

3.4. Штриховое кодирование в швейном производстве

При решении вопросов организации единого информационного пространства для эффективной автоматизации чрезвычайно важна разработка средств корректного бумажного документооборота предприятия, а, следовательно, однозначности определения передаваемой информации.

Выгоды использования штриховых кодов для автоматического сбора данных – скорость, точность и надежность. Доказано, что ввод информации с помощью штрихового кода, как минимум, в 100 раз быстрее и точнее, чем ручной ввод с клавиатуры. Это значительно увеличивает эффективность и производительность для любого программного обеспечения.

О применении штрихового кодирования в швейной промышленности свидетельствуют лишь немногие источники. На витебском швейном предприятии «Бель Бимбо» была введена система учета движения готовой продукции, основанной на считывании штриховых кодов. Отмечается, что данная система позволяет проводить «селекцию» удачных моделей и выявить факторы, способствующие успешным продажам. Штриховое кодирование используется также для оперативного управления технологическими процессами и учета выработки работниц в швейном цехе. Тем не менее, отсутствует информация о готовых решениях или методиках по построению систем кодирования, охватывающих весь жизненный цикл изделия на предприятии швейной промышленности.

Для организации оперативного, надежного и точного обмена информацией между участниками производственного процесса в интегрированной автоматизированной проектно-производственной среде швейного предприятия была разработана сквозная система технологического штрихового кодирования производственной информации о швейном изделии и его составных частях на всех этапах его жизненного цикла – от эскиза до размещения на складе готовой продукции (рис. 16). При этом была учтена специфика совмещения серийного и единого производства применительно к следующим формализованным описаниям: структуре швейного предприятия,

алгоритму производственного цикла швейного предприятия в условиях единого информационного пространства, схеме интегрированной базы данных.



Рисунок 16. Структура и реализация штрихового кода модели изделия

Значение префиксов:

- 0 – модель-эталон;
- 1 – лекала-эталон;
- 2 – рабочие лекала;
- 3 – конструкторско-техническая документация;
- 4 – детали кроя;
- 5 – материал верха;
- 6 – прокладочный материал;
- 7 – материал подкладки;
- 8 – приклад;
- 9 – готовое изделие.

Скорость запуска в производство с момента принятия на художественном совете предприятия модели к производству во многом определяется не только скоростью подготовки технологической документации, сколько квалифицированной и качественной конфекционной

работой. Единая маркировка лекал, материала, кроя, а также приклада позволяет сделать работу цеха подготовки производства, раскройного и швейного цехов более согласованной, устранить брак по причине ошибок при подборе материала или использовании приклада, не предназначенного для данной модели.

Кодировка готового изделия позволяет организовать, наряду с контролем качества на выходе из пространства, контроль на каждом этапе, что в сочетании с персональной ответственностью заметно повышает качество в целом.

Для увеличения степени автоматизации швейного производства с минимальными затратами необходимо объединение локальных автоматизированных систем в общую систему предприятия, что приведет к созданию целостности информационной среды и базы данных предприятия. Именно сквозное штриховое кодирование является тем инструментом, который позволяет организовать передачу данных без потери их точности, получать информацию об изделии на всех этапах жизненного цикла. Найденное решение штрихового кодирования полностью согласуется с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2001, обеспечиваются гарантированная сохранность документации и легкое обнаружение соответствующих версий документов в местах их применения [6, с. 46].

3.5. Преимущества штрихкодов

Со времени появления *штрихкодов* ввод информации стал более точным и быстрым, и соответственно все процессы, связанные с обработкой информации, стали более быстрыми и точными. Потребуется достаточно много времени для того, чтобы выяснить назначение или текущий статус той или иной работы, инструментов, материалов или любого перемещающегося предмета. Штрихкоды помогают отслеживать движения товаров и благодаря

этому позволяют экономить время, оперативно отвечать на запросы и реагировать на любые изменения.

Система штрихкодов открывает потрясающие преимущества для любого рода бизнеса. С помощью *штрихкодов* сбор и запись информации становятся более быстрыми и точными процессами, что и позволяет снижать цены, сводить к нулю вероятность ошибок, а также упрощать все процессы товарооборота.

3.5.1. Экономия времени

В зависимости от применения штрихкодов, экономия времени может быть самой различной. В большинстве случаев на складах торговых предприятий самым драматичным моментом является проведение инвентаризаций. Одному торговцу понадобятся 25 работников, работающих круглые сутки для проведения инвентаризации за полгода. С помощью штрихкодов Вам понадобятся всего 4 работника и 5 часов работы. Даже в рутинной каждодневной работе экономия времени от использования *штрихкодов* увеличивает продуктивность. Представьте себе партию товара из 10 картонных коробок. Запись кодов и серийных номеров займет примерно 2 минуты по сравнению с 10-20 секундами, которые потребуются для сканирования штрихкодов. С помощью *штрихкодов*, расположенных на каждой единице товара, а также сканера, инвентаризация становится минутным делом. В режиме постоянной работы и занятости это может стать значительной экономией времени.

Штрихкоды позволяют проводить точную инвентаризацию в режиме реального времени. Это дает возможность компаниям отслеживать уровень запасов и тем самым сокращать ненужные затраты. Использование штрихкодов также позволяет сокращать время, нужное для составления инвентаризационных годовых отчетов. В режиме реального времени можно проводить так называемые «скользящие инвентаризации». В течение часа, не прерывая работы магазина, проводится инвентаризация по выбранным

позициям. Благодаря этому всегда известно, сколько того или иного товара на складе, сколько в зале, сколько продано. Проще планировать поступление товаров, а также статистически выявлять связь между активностью продажи того или иного товара и любыми факторами: погодой, временем суток, днем недели и т.д.

3.5.2. Уменьшение ошибок

Ошибки, возникающие при вводе информации вручную, могут стать значительной статьей затрат и связанных с этим проблем: слишком высокие цены, недовольные покупатели, а также время, потраченное на решение этих проблем. Подобного рода ошибки могут привести к потере значительной части прибыли или вообще лишит предприятие или компанию всей прибыли. Благодаря штрихкодам приход товара ведется с помощью сканеров, поэтому само понятие «ввод данных» отсутствует. В некоторых ситуациях ошибки ручного ввода данных могут иметь и более драматичный исход: представьте себе важность точного ввода данных в процессе работы банка данных крови. Типичным уровнем ошибок ручного ввода данных считается 1 ошибка на 300 ударов. *Сканеры штрихкодов* в этом отношении более точные, уровень возможных ошибок при работе сканера сводится к одной ошибке на 36 триллионов, но это также зависит от типа сканера.

3.5.3. Точки продажи

Точки продаж являются самыми привычным и знакомым применением штрихкодов, и вряд ли найдется человек, который ни разу не видел, как кассир считывает штрихкод с товара.

Преимущества применения штрихкодов в торговле заключаются в следующем:

- штрихкоды позволяют средним и крупным магазинам сократить время обслуживания покупателей;

- правильно нанесенные и читаемые штрихкоды позволяют посетителям быстро оплачивать приобретенные товары;

- моментальный доступ к инвентаризационной информации в режиме реального времени позволяет значительно ускорить все торговые процессы;

- штриховые коды позволяют на основе проведения «скользящих инвентаризаций» сразу же оформлять заказ на определенные товары;

- используя штрихкоды, Вы можете ответить не только на вопрос, что купил посетитель, а также когда он это купил и в какой комбинации. Штрихкоды позволяют полностью автоматизировать все процессы: от приемки товара до кассовых аппаратов;

- кассир, порой, даже не видит товар. Он проводит над ним сканером и вся информация из базы данных появляется на мониторе кассового аппарата, а также в распечатанном чеке. Полностью исключена вероятность обмана покупателя, так как суммы берутся компьютером из базы данных;

- возможность постоянного учета товара и проведения учетной политики. Исследования, проводимые некоторыми магазинами, позволяют проанализировать, в какие часы и какие дни недели лучше уходит тот или иной товар, и соответственно организовать подачу товара со склада в торговый зал.

Появление систем автоматической идентификации значительно увеличило скорость, эффективность и точность обработки и сбора информации. Первые штрихкоды в точках розничной торговли, контроль за перемещением, проведение инвентаризаций, определили появление более широких отраслей применения, например, учет времени посещения, контроль за рабочим процессом, за качеством, сортировкой, перемещением документов, получением и перевозкой грузов, за доступом к секретным участкам, а также многие другие применения.

4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В РОССИИ

В условиях мировой экономической системы лидерство отдельных государств проявляется в том, насколько система создаваемых в этих государствах условий способствует опережающему технологическому развитию приоритетных сфер деятельности, экономической стабилизации и проведению эффективной инвестиционной политики, созданию и обеспечению необходимых и достаточных социальных гарантий комфортного проживания населения данной страны. С этих позиций рассмотрим в общих чертах вопрос об эффективности использования и развития технологий штрихового кодирования в России.

Технологии штрихового кодирования – это новое направление в развитии науки и техники, которое по уровню решаемых научных и прикладных задач и масштабам использования относится к базовым технологиям XXI века.

Использование и развитие технологий штрихового кодирования в России, прежде всего, связано с управлением хозяйственной деятельностью предприятия. В данном случае технологии штрихового кодирования являются средством информационного обеспечения хозяйственной деятельности и одновременно технологической основой работы автоматизированных систем маркетинга и менеджмента предприятия, бизнес-планирование, обеспечения конкурентоспособности и качества продукции, товаров и услуг, бухгалтерского учета и отчетности, производственных процессов, анализа и прогноза финансового состояния предприятия, в совокупности образующих автоматизированную систему управления предприятием (АСУ П).

Системы АСУ П с использованием технологий штрихового кодирования применяются на предприятиях торговли и общественного питания, в городских аптеках, на станциях переливания крови, на многих оптовых базах и складах. На предприятиях торговли они позволили

увеличить товарооборот до 20%, расширить до 10% ассортимент реализуемых товаров за счет сокращения складских помещений и снизить до 15% издержки обращения. Окупаемость таких систем составляет не более полутора лет, что обеспечивает им инвестиционную привлекательность в условиях становления в России кредитно-финансовой системы.

Оценивая социальную эффективность использования технологий штрихового кодирования выделяют три основополагающих фактора.

Фактор первый. Технологии штрихового кодирования относятся к категории высоких. Развитие высоких технологий и эффективных производств требует консолидированного участия в решении этих задач отечественных и зарубежных предпринимателей. Этот фактор сближает интересы инвесторов, производителей и пользователей проектов использования технологий штрихового кодирования в России и среди ее деловых партнеров. Он способствует повышению инвестиционных и инновационных процессов и стабилизации рынков производства и потребления разных уровней.

Фактор второй. Повышение уровня межрегиональной хозяйственной деятельности при использовании новых информационных методов осуществления маркетинга и менеджмента объективно способствует развитию фондового рынка ценных бумаг и страхования, которые должны составлять основу инвестиционных процессов рыночной экономики. Это способствует, прежде всего, повышению доли оборотных средств и скорости их обращения в структуре финансового баланса предприятий.

Фактор третий. Повышение инвестиционной активности на рынке новых технологий и развитие конкурентоспособных производств и продукции, связанные с использованием технологий штрихового кодирования, оказывают прямое влияние на увеличение доходной части бюджета всех уровней и пополнение внебюджетных источников. Повышение доли импортозамещающей и экспортоориентированной отечественной продукции в настоящее время является самым важным направлением реструктуризации промышленного комплекса России и финансовой стабилизации всех сфер деятельности [3, с. 210].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях конкурентной среды значительная часть информации должна быть оперативной, а также недоступной для ее использования специально нерегламентированными пользователями. Поэтому большинство информационных технологий основаны на хранении и передаче информации в закодированном виде. Штриховые коды широко используются в мировой экономической системе для автоматической идентификации любых объектов, для автоматизации контроля и учета товародвижения, таможенного происхождения товаров и оформления документов и в других целях.

Применение машиночитаемых кодов обеспечивает повышение уровня автоматизации сбора, регистрации и обработки данных на местах возникновения информации без дополнительных трудовых и материальных затрат.

Технологии штрихового кодирования позволяют значительно повысить уровень информированности любого специалиста, задействованного в цепочках «производитель-хранение-доставка-потребитель». Любой сотрудник от руководителя до исполнителя в реальном режиме времени может обладать информацией, сколько того или иного товара на складе, сколько в торговом зале, сколько продано или выдано со склада, сколько изготовлено или доставлено заказчику.

Так же, позволяет автоматизировать процесс сбора информации и ее последующий анализ, что полностью исключает применение ручного труда. Это дает возможность более грамотно планировать рабочее время персонала. Соответственно, позволит сократить время на обслуживание клиентов или на формирование заказов и их доставку. Это крайне важно для улучшения качества работы с заказчиками и формирования более благоприятного имиджа предприятия. Штриховое кодирование позволяет полностью исключить влияние человеческого фактора на правильную идентификацию объектов, проведение инвентаризаций, проведение торговых или иных операций с товаром.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Окрепилов В. В. Управление качеством: Учебник для вузов/ В. В. Окрепилов. – М.: ОАО «Изд-во «Экономика», 1983. – 639 с.
2. Швандар В. А. Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов/ Под ред. В. А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 487 с.
3. Белов Г. В. Информационные технологии предпринимательства: Учебник для вузов/ Г. В. Белов, Б. Т. Ерохин, В. П. Варфоломеев – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 432 с.
4. Дмитриченко М. И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учебное пособие/ М. И. Дмитриченко, Л. А. Забодалова, В. Е. Куцакова – СПб.: Питер, 2003 – 160 с.
5. Чернов М. Е. Упаковка сыпучих продуктов [Текст]: Учебное пособие/ М. Е. Чернов, И. Н. Смиренный – М.: ДеЛи, 2000 – 163 с.: ил.
6. Рымар Е. В., Нагорная З. Е. Сквозная система технологического штрихового кодирования производственной информации о швейном изделии: Статья/ Е. В. Рымар, З. Е. Смиренный – Издат.: РИА «Стандарты и качество», 2008 - № 2, с. 46-48.
7. Арманд В. А., Железнов В. В Штриховые коды в системах обработки информации <http://www.retail.ru/biblio>
8. Материал из Википедии (свободной энциклопедии) – термин «штриховое кодирование»
9. Азбука штрихового кодирования товаров – статья, дата публикации 07.02.2003 <http://www.KlubOK.net>
10. Dr. Andy Longacre, Jr. Staff Scientist Двумерное штриховое кодирование <http://www.handheld.com/>
11. Зульфугарзаде Теймур Эльдарович, Российский Новый университет (РосНОУ), г. Москва - Тушиев Маирэли Элимханович, Международная академия наук и искусств (МАНИ), г. Москва - Аналитическое исследование - Основные правила штрихового кодирования товаров на территории Российской Федерации – 2005
12. Краткая история создания штрихкода. Часть вторая – статья, дата публикации 03.09.2007 <http://www.barcoding.ru/>

13. Технологии считывания штрихкода – статья, дата публикации 21.08.2008
<http://www.barcoding.ru/1>