

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»

Методические указания к лекционным занятиям
по дисциплине **«Информационные технологии на транспорте»** для студентов ВлГУ,
обучающихся по направлению 230301 «Технология транспортных
процессов» профиль «Организация и безопасность движения»

Составитель:

И.В. Денисов

Владимир – 2015 г.

Лекция №1 – Введение. Понятие информация и информационные технологии

Дисциплина «Информационные технологии на транспорте» является одной из завершающих в формировании специалиста по организации и безопасности дорожного движения и специалиста по организации перевозок и управлению на автомобильном транспорте.

Цель изучения дисциплины «Информационные технологии на транспорте» – дать систему теоретических знаний и практических навыков по сбору и обработке информации с использованием современного понятийного аппарата и построению информационных моделей на транспорте применительно к деятельности специалиста по организации перевозок и управлению на автотранспорте.

Задача изучения дисциплины – формирование комплексного подхода к сбору, хранению и обработке информации, построению и применению информационных моделей на транспорте.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Информационные технологии широко используются в различных сферах деятельности современного общества. Они позволяют оптимизировать информационные процессы. Роль и значение информационных технологий для современного этапа развития общества является стратегически важной, а значение этих технологий в ближайшем будущем будет быстро возрастать. Именно информационным технологиям принадлежит сегодня определяющая роль в области технологического развития общества.
- Термин «*информация*» имеет множество толкований и определений.
- Энциклопедия кибернетики трактует *информацию* (лат. informatio - разъяснение, изложение, осведомленность) как одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т. п.
- В широком смысле *информация* - это общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами.
- Философская трактовка определяет *информацию* как отражение реального мира; сведения, которые один реальный объект содержит о другом реальном объекте.
- В узком смысле термин «*информация*» - это любые сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования.
- *Информация* возникает за счет отражения, которое является свойством всей материи, любой материальной системы. Свойство отражения совершенствуется по мере развития материи от элементарного отражения до высшей его формы—сознания. Процесс отражения означает взаимодействие объектов материального мира.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- С практической точки зрения информация всегда представляется в виде сообщения.
- Информационное сообщение связано с источником сообщения, получателем сообщений и каналом связи (Рисунок 1).
- Сообщение от источника к приемнику передается в материально-энергетической форме (электрический, световой, звуковой сигналы и т. д.).
- Человек воспринимает сообщения посредством органов чувств. Приемники информации в технике воспринимают сообщения с помощью различной измерительной и регистрирующей аппаратуры.
- В обоих случаях с приемом информации связано измерение во времени какой-либо величины, характеризующей состояние приемника. В этом смысле информационное сообщение можно представить функцией $x(t)$, характеризующей изменение во времени материально-энергетических параметров физической среды, в которой осуществляются информационные процессы.



Рисунок 1 - Структурная схема передачи информации

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Функция $x(t)$ принимает любые вещественные значения в диапазоне изменения времени t .
- Если функция $x(t)$ непрерывна, то имеет место непрерывная или аналоговая информация, источником которой обычно являются различные природные объекты (например, температура, давление и влажность воздуха), объекты технологических производственных процессов (например, нейтронный поток в активной зоне, давление и температура теплоносителя в контурах ядерного реактора) и др.
- Если функция $x(t)$ дискретна, то информационные сообщения, используемые человеком, имеют характер дискретных сообщений (например, сигналы тревоги, передаваемые посредством световых и звуковых сообщений, языковые сообщения, передаваемые в письменном виде или с помощью звуковых сигналов; сообщения, передаваемые с помощью жестов, экономические данные.).
- Таким образом, при обмене информацией имеют место *источник информации*, отражающий (воспроизводящий) информацию в виде объекта материального мира, и *приемник информации*, человек либо какой-то материальный объект, воспринимающий ее.
- Информация о любом материальном объекте может быть получена путем наблюдения, натурального либо вычислительного эксперимента, а также на основе логического вывода.
- Поэтому говорят о доопытной, или *априорной информации* и послеопытной, т.е. *апостериорной информации*, полученной в итоге эксперимента.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Информация с точки зрения ее возникновения и последующих преобразований проходит три этапа, которые, собственно, и отражают ее семантический, синтаксический и прагматический аспекты информации.
- **Прагматический аспект информации** определяет возможность достижения поставленной цели с учетом полученной информации. Этот аспект отражает потребительские свойства информации, влияет на поведение потребителя.
- **Семантический аспект информации** отражает смысловое содержание информации и соотносит ее с ранее имевшейся информацией. Смысловые связи между словами или другими элементами языка отражает *тезаурус*.
- *Тезаурус* состоит из двух частей: списка слов и устойчивых словосочетаний, сгруппированных по смыслу, и некоторого ключа, например алфавитного, позволяющего расположить слова в определенном порядке.
- **Синтаксический аспект информации** связан со способом представления информации вне зависимости от ее смысловых и потребительских качеств. На синтаксическом уровне рассматриваются формы представления информации для ее передачи и хранения.
- В зависимости от целей использования информации, в разные периоды могут учитываться синтаксический, семантический и прагматический аспекты информации.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Рассмотрим представление информации в форме данных. Термин **«данные»** происходит от латинского слова *«data»* - факт. Такая информация должна передаваться и храниться.
- Информация, предназначенная для передачи, называется *сообщением*. Одним из способов превращения информации в сообщение является *запись его на материальном носителе*.
- **Кодирование информации** — это преобразование ее в условные сигналы с целью автоматизации хранения, обработки, передачи и ввода — вывода данных.
- **Данные** представляют информацию, зафиксированную на материальных носителях, являющейся формализованной (структурированной) информацией, записанной на языке, в т.ч.
- в компьютерном виде. Информация, обрабатываемая с помощью средств компьютерной техники, отвечает всем этим требованиям, т.е. она относится к *данным*.
- **Данные** - сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций и представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и автоматизированной обработки.
- **Данные** - это материальные объекты произвольной формы, выступающие в качестве средства предоставления информации.
- Как следует из определений, **данные отражают синтаксический аспект информации.**

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Формальную знаковую систему у представления данных называют *языком представления данных*.
- **Синтаксис этого языка характеризует способ представления информации, а его семантика — саму информацию.**
- Проведем более четкое разграничение между терминами «*информация*» и «*данные*».
- Преобразование и обработка данных позволяют извлечь информацию, т.е. получить знание о том или ином предмете, процессе или явлении. В этом преобразовании, данные служат исходным «сырьем» для получения информации. Отсюда следует важное положение, что одни и те же данные могут нести различную информацию для разных потребителей.
- Следующее важное положение определяет то, что данные могут обрабатываться с помощью различных технических средств, причем эта обработка не зависит от конкретного смыслового содержания данных. Обработка данных не всегда является обработкой содержания, а трансформация данных в информацию предполагает наличие соответствующего механизма интерпретации.
- Из всех технических средств обработки данных решающую роль играют электронные вычислительные машины. Однако следует иметь в виду, что данные в ЭВМ обрабатываются формально, без учета их смыслового содержания, а лишь с использованием математических операций и операций булевой алгебры (формальной алгебры логики).

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Оценивать смысловое содержание данных в настоящее время может только человек, находящийся за пределами системы обработки информации (или, более корректно, системы обработки данных). Человек извлекает информацию из данных и оценивает ее, принимая то или иное управленческое решение.
- По отношению к физическому устройству данные обладают внутренним представлением (это форма данных, с которой устройство фактически оперирует) и внешним представлением (форма данных, используемая для взаимодействия данного устройства с человеком и другими устройствами).
- **Виды информации**
- **Знания.** Особым видом и формой представления информации как результата отражения окружающей действительности (результата мышления) выступают *знания*.
- *Знания* возникают как итог теоретической и практической деятельности человека. Информация в виде знаний отличается высокой структуризацией. Это позволяет выделить полезную информацию при анализе окружающих нас физических, химических и прочих процессов и явлений. На основе структурирования информации формируется информационная модель объекта. По мере развития общества информация как совокупность научно-технических данных и знаний превращается в базу системы информационного обслуживания научно-технической деятельности общества.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Научная информация** - это информация, наиболее полно отражающая объективные закономерности природы, общества и мышления. Научная информация подразделяется по областям получения или использования на следующие подвиды:
 - □□ *политическая;*
 - □□ *экономическая;*
 - □□ *техническая;*
 - □□ *биологическая;*
 - □□ *физическая и т.д.*
- К примеру, *техническая информация* связана с управлением техническими объектами.
- Техническая информация сопровождает разработку новых изделий, материалов, конструкций, агрегатов, технологических процессов. Научную и техническую информацию объединяют термином научно-техническая информация.
- По назначению научная информация подразделяется на подклассы:
 - □□ *массовая;*
 - □□ *специальная.*

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

■ **Свойства информации**

- Оценивание информации может осуществляться на основе качественных и количественных характеристик (мер). Наиболее существенными из них являются статистический, семантический и прагматический подходы.

- **Синтаксические меры информации.** Объем данных в сообщении измеряется количеством символов (разрядов) принятого алфавита в этом сообщении. Одно и то же количество разрядов в разных системах счисления может передать разное число состояний отображаемого объекта:

$$N=m^n, \quad (1)$$

где N - число всевозможных отображаемых состояний;

m - основание системы счисления (разнообразие символов, применяемых в алфавите);

n - число разрядов (символов) в сообщении.

- В современных компьютерах наряду с минимальной единицей данных - битом широко используется укрупненная единица измерения байт, равная 8 битам.
- Определение количества информации на синтаксическом уровне связано с понятием *неопределенности* состояния системы (*энтропии* системы).

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Пусть до получения информации получатель мог иметь некоторые предварительные (*априорные*) сведения о системе \mathbf{a} , что количественно определяет мера неопределенности состояния системы $H(\mathbf{a})$.
- После получения некоторого сообщения β получатель приобрел дополнительную информацию $I_{\beta}(\mathbf{a})$, уменьшившую его априорную неосведомленность так, что апостериорная (после получения сообщения β) неопределенность состояния системы стала $H(\mathbf{a}/\beta)$.
- Тогда количество информации W о системе \mathbf{a} , полученное в сообщении β , будет определяться как:

$$I_{\beta}(\mathbf{a}) = H(\mathbf{a}) - H(\mathbf{a}/\beta). \quad (2)$$

- Таким образом, количество информации измеряется изменением (уменьшением) неопределенности состояния системы. Если конечная неопределенность $H(\mathbf{a}/\beta)$ обратится в нуль, то первоначальное неполное знание заменится полным знанием и количество информации равно:

$$I_{\beta}(\mathbf{a}) = H(\mathbf{a}). \quad (3)$$

- Иными словами, энтропия системы $H(\mathbf{a})$ может рассматриваться как мера недостающей информации. Энтропия системы $H(\mathbf{a})$, имеющей N возможных состояний, согласно *формуле Шеннона* равна

$$H(\mathbf{a}) = - \sum_{j=1}^N P_j \log P_j, \quad (4)$$

- Для случая, когда все состояния системы равновероятны, то есть $P_i = 1 / N$, ее энтропия вычисляется как $H(\mathbf{a}) = \log N$.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Семантическая мера информации.** Для измерения смыслового содержания информации, то есть ее количества на семантическом уровне, наибольшее признание получила *тезаурусная мера* информации, предложенная Ю.И. Шнейдером.
- Мера связывает семантические свойства информации со способностью пользователя воспринимать поступившее сообщение.
- Семантические свойства информации отражает *тезаурус пользователя* как совокупность сведений о системе, которыми располагает пользователь.
- В зависимости от соотношений между смысловым содержанием информации S^* и тезаурусом пользователя S_p , изменяется количество семантической информации I_c , воспринимаемой пользователем и включаемой им в дальнейшем в свой тезаурус:
 - при $S_p \approx 0$ пользователь не воспринимает, не понимает поступающую информацию;
 - при $S_p \rightarrow \infty$ пользователь все знает и поступающая информация ему не нужна. И в том и в другом случае имеет место $I_c \approx 0$.
- При разработке информационного обеспечения систем управления следует стремиться к согласованию величин S^* и S_p так, чтобы циркулирующая в системе информация была понятна, доступна для восприятия и обладала наибольшей содержательностью S , то есть

$$S = I_c / V_d, \quad (5)$$

где V_d - объем данных.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Прагматическая мера информации.** Данная мера информации - это полезность информации, ее ценность для пользователя (управления). Эта мера также является величиной относительной, обусловленной особенностями использования информации в той или иной системе управления. Ценность информации целесообразно измерять в тех же самых единицах, в которых измеряется целевая функция управления системой.
- Например, в системе управления производством, ценность информации можно определять как эффективность осуществляемого на ее основе экономического управления, или, иначе, приростом экономического эффекта функционирования системы управления, обусловленным прагматическими свойствами информации:

$$I_{\beta}(\alpha) = \Pi(\alpha/\beta) - \Pi(\alpha), \quad (6)$$

где $I_{\beta}(\alpha)$ - ценность информационного сообщения для системы управления α ;

$\Pi(\alpha)$ - априорный ожидаемый экономический эффект функционирования системы управления α ;

$\Pi(\alpha/\beta)$ - ожидаемый эффект функционирования системы α при условии, что для управления будет использована информация, содержащаяся в сообщении β .

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Поскольку экономический эффект функционирования системы управления складывается из экономического эффекта решения отдельных функциональных задач, то для вычисления I_{Π} следует определить:
 - Z_{β} - множество задач, для решения которых используется информация β ;
 - F - частоту решения каждой задачи за период времени, для которого оценивается экономический эффект;
 - R_{β} - степень влияния информационного сообщения β на точность решения задачи, $0 < R < 1$.

■ Тогда

$$I_{\Pi\beta}(\alpha) = \Pi(\alpha/\beta) - \Pi(\alpha) = \sum_{j=1}^{Z_{\beta}} F_j R_{\beta j} \Pi_j \quad (7)$$

где Π_j - экономический эффект от решения j -й задачи в системе.

- В такой постановке единицей измерения ценности экономической информации является денежная единица.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

■ Показатели качества информации

- Качество информации можно определить как совокупность свойств, обуславливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных в соответствии с ее назначением потребностей.
- На практике используют характеристики информации с точки зрения оценки ее потребителем (пользователем) на основе ряда показателей качества информации/
- **Качество информации** - обобщенная положительная характеристика информации, отражающая степень ее полезности для пользователя.
- **Показатель качества** - одно из важных положительных свойств информации (с позиции потребителя). Для того, чтобы определить набор важнейших показателей качества, необходимо оценить информацию с точки зрения ее потребителя.
- Пусть, например, имеют место следующие ситуации по оцениванию информации:
 - часть информации соответствует его запросу, его требованиям и такую информацию называют релевантной; а часть - нет, и ее называют нерелевантной;
 - вся информация релевантна, но ее недостаточно для нужд потребителя; если полученной информации достаточно, то такую информацию естественно назвать полной;
 -

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- полученная информация несвоевременная (например, устарела); часть информации из признанной потребителем релевантной может оказаться недостоверной, т.е. содержащей скрытые ошибки; информация недоступна;
- □□ информация подвержена «нежелательному» использованию и изменению со стороны других потребителей; информация имеет неудобные для потребителя форму или объем.
- Обзор приведенных ситуаций позволяет сформулировать следующие определения свойств информации.
- **Релевантность** - способность информации соответствовать нуждам (запросам) потребителя.
- **Полнота** - свойство информации исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект и / или процесс.
- **Своевременность** - способность информации соответствовать нуждам потребителя в нужный момент времени.
- **Достоверность** - свойство информации не иметь скрытых ошибок .
- **Доступность** - свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным потребителем.
- **Защищенность** - свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения.
- **Эргономичность** - свойство, характеризующее удобство формы или объема информации с точки зрения данного потребителя.
- **Адекватность** - свойство информации однозначно соответствовать отображаемому объекту или явлению.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Адекватность оказывается для потребителя внутренним свойством информации, проявляющем себя через релевантность и достоверность.
- Среди внутренних свойств информации важнейшими являются *объем (количество)* информации и ее внутренняя организация, структура.
- По способу ее внутренней организации информацию делят на две группы:
 - □□ данные или простой, логически неупорядоченный набор сведений;
 - □□ логически упорядоченные, организованные наборы данных.
- Упорядоченность данных достигается наложением на данные некоторой структуры (структура данных).
- Кроме того, необходимо выделить свойства информации, связанные с процессом ее хранения. Здесь важнейшим является *живучесть* и *уникальность*.
- **Живучесть** - способность информации сохранять свое качество с течением времени.
- **Уникальной** называют информацию, хранящуюся в единственном экземпляре.
- Таким образом, выше описаны достаточно общие подходы к оцениванию информации и определена база для классификации ее по видам.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Структура информации** играет ту же роль, что и синтаксис любого языка. При этом различают два взаимосвязанных между собой аспекта:
 - □□ состав элементов, образующих структуру информации;
 - □□ взаимосвязь между элементами этой структуры.
- К числу основных структурных элементов экономической информации относятся *реквизиты, экономические показатели, экономические документы*, в т.ч. *электронные документы, информационные массивы*.
- Простой, элементарной составляющей единицей экономической информации является **реквизит**.
- Каждый реквизит характеризуется именем (наименованием), типом и значением. В зависимости от характера отображаемого ими свойства реквизиты делятся на реквизиты-признаки и реквизиты-основания.
- **Реквизиты-признаки** отражают качественные свойства экономического объекта, процесса или явления. Реквизиты-признаки служат для логической обработки составных единиц, т.е. для поиска, сортировки, группировки, выборки и т.д.
- **Реквизиты-основания** характеризуют количественную сторону процесса или объекта. Они чаще всего выражаются в цифровой форме. Над ними могут выполняться логические и арифметические операции.
- Реквизиты при необходимости можно расчленить на более мелкие составляющие — на символы и биты, но при этом теряется смысловое содержание реквизитов.
- Совокупность реквизитов-признаков и реквизитов-оснований представляет собой *сообщение* об объекте.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Основной структурной единицей является экономический *показатель*.
- **Показатель** состоит из определенной совокупности реквизитов, характеризующих какой-либо конкретный объект, факт, процесс с количественной и качественной стороны.
- Под *показателем* понимается качественно определенная переменная величина, которой может быть поставлено в соответствие множество возможных количественных значений, а также алгоритмы их вычисления по различным исходным данным.
- Приведенное здесь первое определение показателя используется в практике учета, статистики, планирования и т.п.
- *Показатель* определяется как высказывание, содержащее количественную характеристику какого-либо свойства отображаемого объекта. Такое высказывание содержит единственное количественное значение и определенный набор качественных признаков, необходимых для его однозначной идентификации.
- Указанная вторая трактовка показателя принята в теории и практике автоматизированной обработки данных.
- Таким образом, **экономический показатель** как составная единица экономической информации включает один реквизит-основание и группу взаимосвязанных с ним и между собой по смыслу реквизитов-признаков.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- В целях организации обработки информации и реализации функций управления показатели могут образовывать более сложные составные структурные единицы информации: документы, массивы, информационные потоки, информационную базу.
- **Экономический документ** представляет собой определенным образом организованную совокупность взаимосвязанных по смыслу экономических показателей. Экономический документ является основной и наиболее удобной формой представления информации с точки зрения управления, так как наряду с наглядностью представления информации, необходимой для решения задачи или являющейся результатом решения задачи, он содержит атрибуты, придающие ему юридический статус.
- **Электронные документы** могут быть представлены либо как электронные копии, являющиеся сканированными отображением информации реальных бумажных документов, либо как электронные формы, являющиеся компьютерной основой для решения задач управления, а в случае необходимости — основой для получения соответствующих бумажных аналогов — «твердых копий».
- **Электронный документ** — сведения, представленные в форме, воспринимаемой электронными средствами обработки, хранения и передачи информации, которые имеют необходимые атрибуты для их однозначной идентификации и которые могут быть преобразованы в форму, пригодную для восприятия человеком.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Одним из атрибутов электронного документа является электронная подпись, удостоверяющая подлинности сведений, отображенных на материальных носителях информации или передаваемых средствами связи, и устанавливающая ее принадлежности к конкретному лицу.
- **Электронная подпись** — (электронная цифровая подпись) представляет собой определенную последовательность символов, имеющую неизменяемое соотношение с каждым символом определенного объема сведений электронного документа и предназначенную для подтверждения целостности и неизменности этого объема сведений, а также тождественности его содержания волеизъявлению заверившего его лица.
- **Информационный массив** с позиции логической структуры представляет собой набор данных или документов одной формы (одного названия) со всеми их значениями либо сочетание таких наборов данных, относящихся к одной задаче.
- Во втором случае массив называется *укрупненным*. В системах обработки информации массив является основной структурной единицей, предназначенной для хранения, передачи и обработки информации.
- Массивы могут объединяться в более крупные структурные единицы. Самой крупной является *информационная база*, а самой простой формой объединения — *информационный поток*.
- **Информационный поток** - это совокупность информационных массивов, в том числе документов, относительно конкретной управленческой деятельности, имеющая динамический характер.
- **Информационная база** - вся совокупность информации реального экономического объекта.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Чтобы определить понятие «**информационная технология**», обратимся к термину «технология», который имеет множество толкований.
- В широком смысле под *технологией* понимают науку о законах производства материальных благ.
- Следуя данному определению, в технологии выделяют три аспекта: идеологию, или принципы производства; орудия труда, т.е. станки, машины, агрегаты, и кадры, владеющие профессиональными навыками. Эти аспекты составляют соответственно, информационную, инструментальную и социальную, составляющую.
- Информационная составляющая включает описание принципов и методов производства; инструментальная — орудия труда, с помощью которых реализуется производство; социальная — кадры и их организацию.
- Поэтому можно говорить о технологии, как совокупности методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства, например технология получения металлов, химическая технология, технология строительных работ и т.д.
- Рассматривая в качестве материалов информацию, над которой производятся определенные действия, изменяющие ее характеристики, приходим к определению информационной технологии.
- **Информационная технология** (ИТ) — совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователей.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Цель информационной технологии** — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.
- Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.
- Результат применения информационных технологий обособляется в так называемых информационных продуктах.
- **Информационный продукт** - документированная информация, подготовленная в соответствии с потребностями пользователей и представленная в форме товара.
- Информационными продуктами являются программные продукты, базы и банки данных и другая информация.
- Информационные технологии обеспечивают переход от рутинных к промышленным методам и средствам работы с информацией в различных сферах человеческой деятельности, обеспечивая ее рациональное и эффективное использование.
- С современных позиций информационные технологии реализуются с использованием средств компьютерной и оргтехники. Поэтому, в современном понимании под информационными технологиями подразумевается следующее.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- **Информационная технология** — совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.
- Последнее определение отражает использование в информационных технологиях принципов современных автоматизированных систем. С учетом их использования, информационная технология может называться **автоматизированной информационной технологией (АИТ)**.
- **Свойства информационных технологий**
- **Информационная технология имеет свою цель, методы и средства реализации.**
- Как было отмечено, **целью ИТ** является создание из информационного ресурса качественного информационного продукта, удовлетворяющего требованиям пользователя.
- **Методами ИТ** являются методы обработки и передачи данных.
- **Средства (инструментарий) ИТ** — это математические, программные, информационные, технические и другие средства.

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- Можно выделить три уровня рассмотрения информационных технологий:
 - □□ первый уровень - теоретический. Основная здесь задача связана с созданием комплекса взаимосвязанных моделей информационных процессов;
 - □□ второй уровень - исследовательский. Основная задача направлена на разработку методов автоматизированного конструирования оптимальных конкретных информационных технологий;
 - □□ третий уровень - прикладной, связанный с инструментальными и предметными аспектами информационных технологий.
- В соответствии с определением информационных технологий, отметим их характерные свойства:
 - □□ целью процесса в информационных технологиях является получение информации (информационного продукта);
 - □□ предметом процесса в информационных технологиях (предмет обработки) являются данные или знания;
 - □□ средства осуществления процесса в информационных технологиях представляются различными вычислительными комплексами (программными, аппаратными, программно-аппаратными);
 - □□ процессы обработки данных в информационных технологиях разделяются на операции в соответствии с выбранной предметной областью;

Лекция №1 – Понятие информация и информационные технологии

- управляющие воздействия на процессы в информационных технологиях осуществляются лицами, принимающими решения;
- критериями оптимальности процесса в информационных технологиях служат своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность, полнота.
- информационные технологии обеспечивают высокую степень расчленения всего процесса обработки данных на этапы, операции, действия;
- информационные технологии включают весь набор элементов для достижения поставленной цели;
- информационные технологии должны иметь регулярный характер.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

Понятие информационных технологий в управлении, их роль на современном этапе

- Термин «технология» имеет множество толкований. В широком смысле под технологией понимают науку о законах производства материальных благ, деля ее на три основные части:
 - – идеологию, т. е. принципы производства;
 - – орудия труда, т. е. станки, машины;
 - – кадры, владеющие профессиональными навыками.

- Эти составляющие соответственно называют информационной, инструментальной и социальной.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

Информационная технология (ИТ) – процесс, использующий совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления и обработки информации на базе программно-аппаратного обеспечения для решения управленческих задач экономического объекта.

Основная цель автоматизированной информационной технологии – получать посредством переработки первичных данных информацию нового качества, на основе которой вырабатываются оптимальные управленческие решения.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

Классификация информационных технологий

- Информационная технология представляет собой процесс, состоящий из четко регламентированных правил выполнения операций над информацией, циркулирующей в информационных системах, и зависит от многих факторов, которые систематизируются по следующим классификационным признакам:
 - – степени централизации технологического процесса;
 - – типу предметной области;
 - – степени охвата задач управления;
 - – классу реализуемых технологических операций;
 - – типу пользовательского интерфейса;
 - – способу построения сети.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

1 По степени централизации технологического процесса ИТ в системах управления делят на **централизованные, децентрализованные и комбинированные технологии.**

- **Централизованные технологии** характеризуются тем, что обработка информации и решение основных функциональных задач экономического объекта производятся в центре обработки ИТ – центральном сервере, организованной на предприятии вычислительной сети либо в отраслевом или территориальном информационно-вычислительном центре.
- **Децентрализованные технологии** основываются на локальном применении средств вычислительной техники, установленных на рабочих местах пользователей для решения конкретной задачи специалиста. Децентрализованные технологии не имеют централизованного автоматизированного хранилища данных, но обеспечивают пользователей средствами коммуникации для обмена данными между узлами сети.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- **Комбинированные технологии** характеризуются интеграцией процессов решения функциональных задач на местах с использованием совместных баз данных и концентрацией всей информации системы в автоматизированном банке данных.

2 Тип предметной области выделяет функциональные классы задач соответствующих предприятий и организаций, решение которых производится с использованием современной автоматизированной информационной технологии.

К ним относятся задачи бухгалтерского учета и аудита, банковской сферы, страховой и налоговой деятельности и др.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- 3 По степени охвата автоматизированной информационной технологией задач управления выделяют:
- – автоматизированную обработку информации на базе использования средств вычислительной техники;
- – автоматизацию функций управления, информационную технологию поддержки принятия решений, которые предусматривают использование экономико-математических методов, моделей и специализированных пакетов прикладных программ для аналитической работы и формирования прогнозов;
- – составление бизнес-планов, обоснованных оценок и выводов по изучаемым процессам. К данной классификационной группе относятся также организация электронного офиса как программно-аппаратного комплекса для автоматизации и решения офисных задач, а также экспертная поддержка, основанная на использовании экспертных систем и баз знаний конкретной предметной области.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- 4 По классам реализуемых технологических операций ИТ рассматриваются в соответствии с решением задач прикладного характера и имеющимся прикладным программным обеспечением таким, как текстовые и графические редакторы, табличные процессоры, системы управления базами данных, мультимедийные системы, гипертекстовые системы и др.
- 5 По типу пользовательского интерфейса автоматизированные информационные технологии подразделяются в зависимости от возможностей доступа пользователя к информационным, вычислительным и программным ресурсам, соответствующей используемой на экономическом объекте автоматизированной информационной технологии.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- Пакетная информационная технология не предоставляет возможности пользователю влиять на обработку данных, в то время как диалоговая технология позволяет ему взаимодействовать с вычислительными средствами в интерактивном режиме, оперативно получая информацию для принятия управленческих решений.
- Интерфейс сетевой автоматизированной информационной технологии предоставляет пользователю средства доступа к территориально удаленным информационным и вычислительным ресурсам.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- 6 Способ построения сети зависит от требований управленческого аппарата к оперативности информационного обмена и управления всеми структурными подразделениями фирмы.
- Это влечет за собой организацию не только локальных вычислительных систем, но и многоуровневых, а также распределение информационных технологий в ИС организационного управления. Все они ориентированы на технологическое взаимодействие, которое организуется за счет технических средств.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

- Базовые информационные технологии строятся на основе базовых технологических операций, но кроме этого включают ряд специфических моделей и инструментальных средств.
- Этот вид технологий ориентирован на решение определенного класса задач и используется в конкретных технологиях в виде отдельной компоненты. Среди них можно выделить:
 - **мультимедиа-технологии;**
 - **геоинформационные технологии;**
 - **технологии защиты информации.**
- Таким образом, конкретная информационная технология определяется в результате компиляции и синтеза базовых технологических операций, «отраслевых технологий» и средств реализации выполнением всех операций человеком по заранее разработанным методикам.

Лекция №2 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

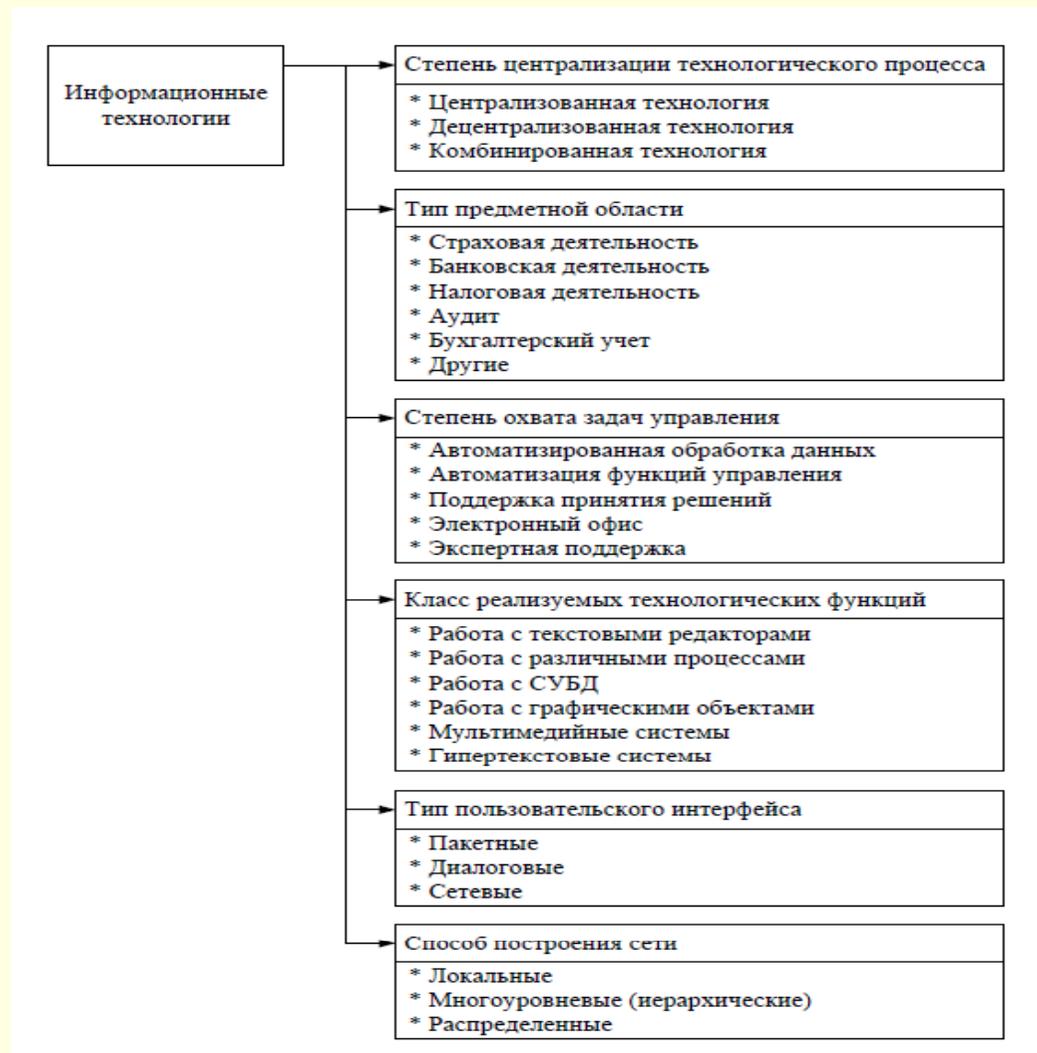
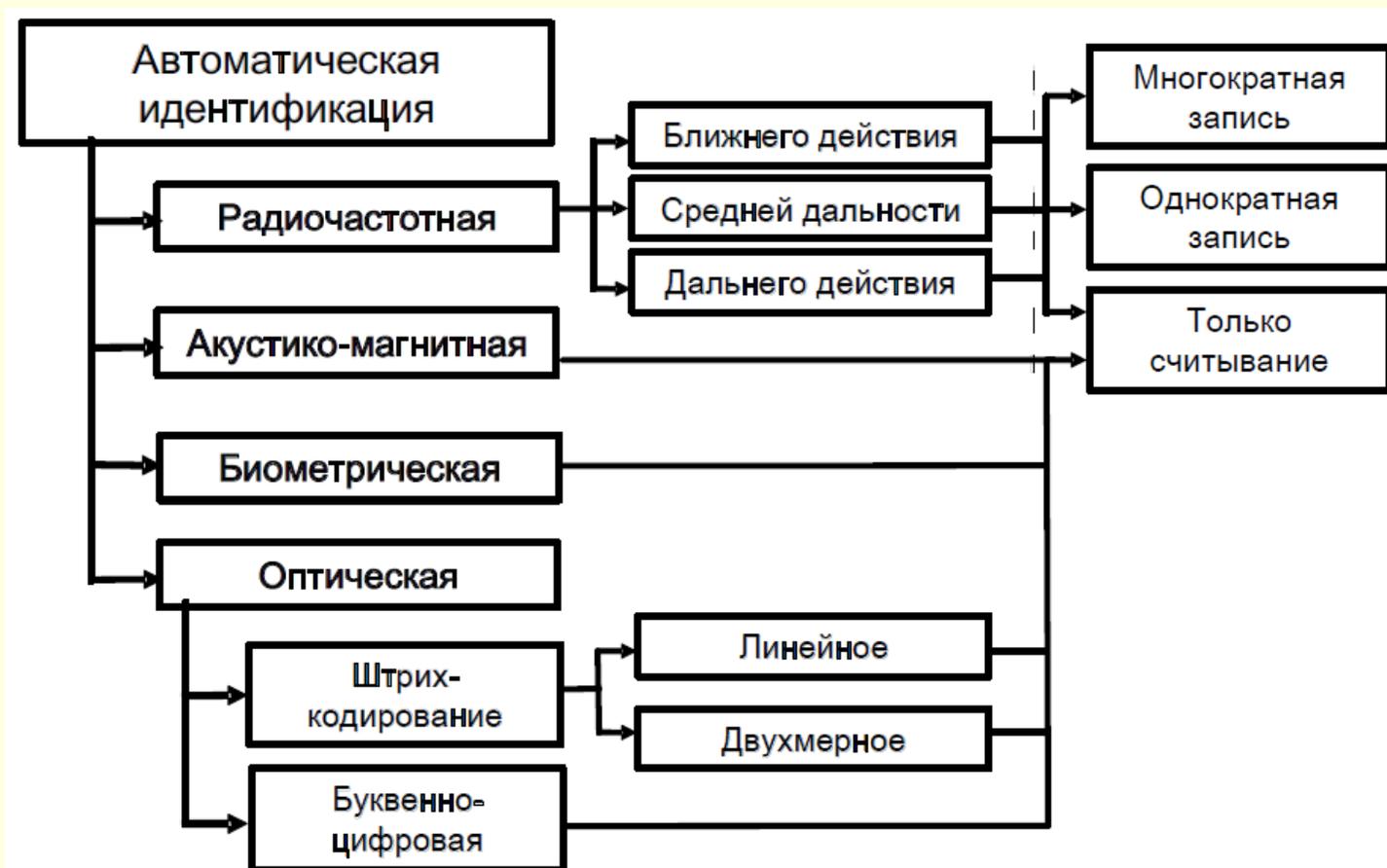


Рисунок 1. Классификация информационных технологий

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

В настоящее время для **автоматической идентификации** могут использоваться следующие методы (рисунок 1):



Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

- *Считывание акустико-магнитной информации основано на использовании пластинки с намагниченным элементом (магнитной картой), на котором записаны необходимые данные, как на магнитофонной ленте. Этот метод получил распространение в основном для доступа к предоставлению определенных услуг (дебетовые карты, карты доступа и т. п.).*
- *Радиочастотная идентификация (RFID-технология) выполняется за счет размещения на идентифицируемом объекте маломощного радиопередатчика (транспондера), по сигналу вызова считывающего устройства (ридера) передающего записанную в памяти информацию.*

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

- *Оптическое распознавание специальных знаков, размещенных на этикетке* обычно в виде штрих-кода. Распознавание буквенно-цифровых символов транспортных этикеток встречается крайне редко из-за низкой надежности как на этапе считывания, так и на этапе распознавания.
- *Биометрическая идентификация* основана на измерении уникальных физических характеристик субъектов системы и отличается высокой степенью достоверности идентификации, неотделимостью биометрических признаков от субъекта и высокой сложностью их фальсификации. В настоящее время отработаны технологии использования следующих биометрических признаков (в скобках приведена доля продаж устройств идентификации данного типа на рынке США): отпечатки пальцев (44 %), форма и размеры лица (14 %), геометрическая форма ладони (13 %), особенности голоса (10 %), узор радужной оболочки глаза (8 %).

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

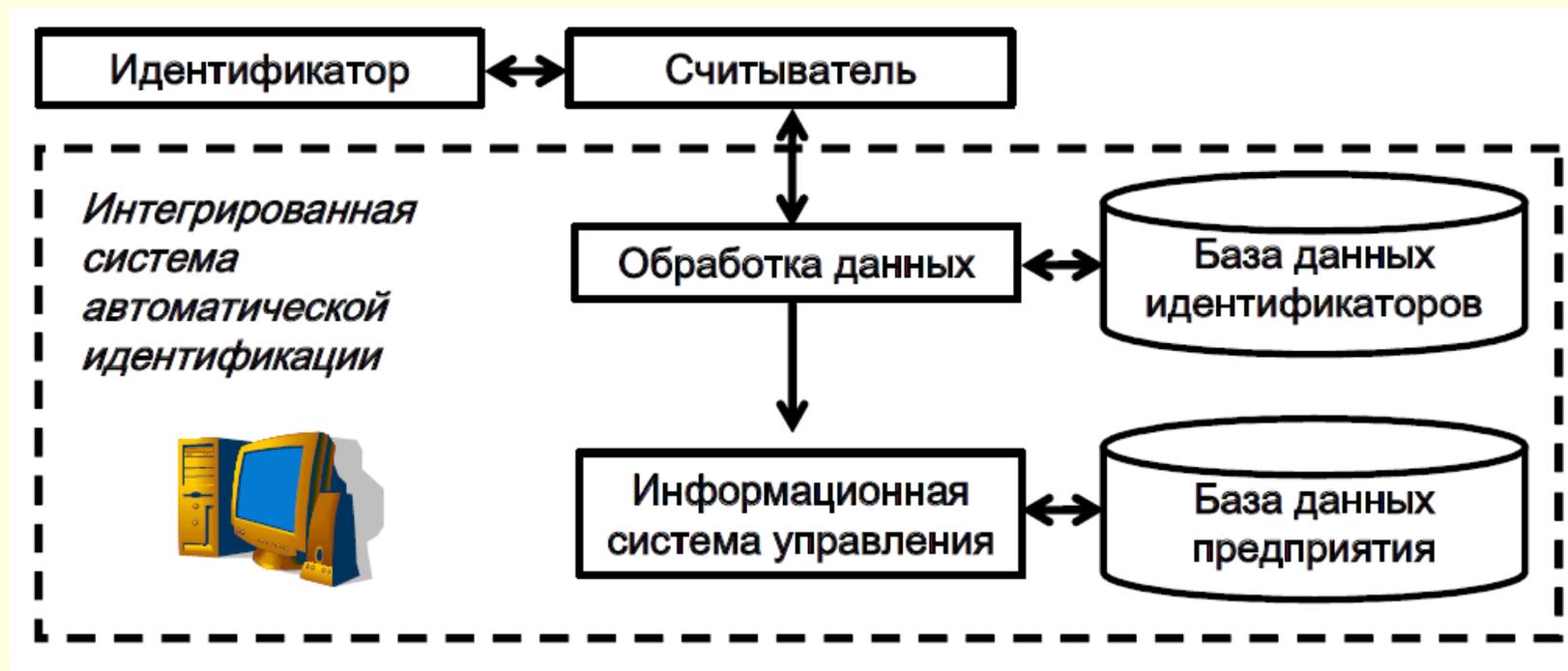


Рисунок 2. Принципиальная схема работы системы автоматической идентификации

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

ШТРИХ-КODOVAYА ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Виды штрихового кодирования

Штриховой код представляет собой чередование темных и светлых полос разной ширины, что соответствует определенным символам кода. Это позволяет считывать данные даже с помощью самых простых сканеров. Для возможности визуальной проверки под штриховым кодом непосредственно печатается его числовой эквивалент.

Плотность или разрешение штрих-кода зависит от самого узкого элемента – модуля и может варьироваться от высокого разрешения (обычно до 0,23 мм), среднего (0,23–0,50 мм) до низкого разрешения (более 0,50 мм). Примеры штрих-кода различного разрешения приведены на рисунке 3. Для повышения надежности считывания данных, если позволяют размеры груза, следует выбирать низкое разрешение нанесения штрих-кода.

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ



Рисунок 3. Штрих-коды различного разрешения

Общие требования к штрих-кодам на этикетках для отгрузки, транспортирования и приемки грузов определены в ГОСТ Р 51294.10–2002, который идентичен международному стандарту ISO 15394–2000.

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Линейные символы позволяют кодировать небольшой объем информации (до 30 символов – обычно это цифры) и их можно считывать недорогими сканерами. Для учета различных требований при обработке грузов на производственных складах, предприятиях розничной торговли и на транспорте используется достаточно большое количество различных видов линейных штрих-кодов.

Сравнение наиболее распространенных видов линейных кодов приведено в таблице 1.

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Характеристики линейных кодов

Наименование кода	Набор символов	Число символов	Количество символов на дюйм длины кода	Изменяемая длина кода
Code 39 (Standard ASCII)	Буквы, цифры и знаки \$, /, +, %	43	9,4	Да
Code 39 (Full ASCII)	То же с возможностью совмещения в одном символе букв и знаков	128	9,4	Да
Code 128	То же	128	24,2	Да
UPC	Цифры	12	12,14	Нет
EAN-13	То же	13	13,16	Нет
UCC/EAN-128	»	128		
Interleaved 2 of 5 (ITF)	»	10	17,8	Да

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Code 39 (также известный как «USS Code 39», «Code 3/9», «Code 3 of 9», «USD-3», «Alpha39») — штрих-кодовое обозначение, которым можно закодировать большие латинские буквы (от A до Z), цифры (от 0 до 9) и некоторые специальные символы (например, знак доллара '\$').

Технические требования к символике штрихового кода Code 39, показатели символики, кодирование знаков данных, размеры, алгоритмы декодирования, параметры применения и строки-префиксы и идентификатора символики в России регламентируются ГОСТ 30742-2001 (ИСО/МЭК 16388—99) «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Code 39 (Код 39)».

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Структура штрих-кода Code 39 состоит из шести зон:

- Белое (свободное) поле;
- Стартовый символ (Start);
- Кодированная информация;
- Проверочный символ (контрольная сумма) –
необязательный параметр;
- Остановочный (Stop) символ;
- Белое (свободное) поле.

Межзнаковый интервал (пробел) отделяет знаки в символе. Плотность знака символа составляет от 13 до 16 модулей, включая межзнаковый интервал, в зависимости от широкого элемента к узкому. Часть символа, которая не содержит данные, соответствует двум знакам символа.

Штрих-код стандарта Code 39, в отличие от Code 128, может не содержать контрольного знака, что допускается соответствующим стандартом.

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ



Рисунок 4. Вид штрих-кода Code 39

Лекция №3 – КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Вид штрих-кода **Code 128 (рисунок 4)** имеет **возможность изменения** длины и включает полную систему кодов ASCII 128. Каждый знак состоит из 11 модулей, которые могут представлять одну из четырех плотностей штрих-кода. Из всех линейных штрих-кодов Code 128 – наиболее гибкий. Он поддерживает как буквенные, так и цифровые символы, наибольшее количество знаков на дюйм и имеет варьируемую длину.

Спецификация символики Code 128 определяется межгосударственным стандартом ГОСТ 30743–2001.

Code 128 применяется чаще всего совместно с другими системами кодирования для записи дополнительной информации.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Двумерные символы (2D-коды)

Разработаны для кодирования большого объема информации (до 7 тысяч знаков). Двумерные кодировки считываются при помощи специального сканера двумерных кодов и позволяют быстро и безошибочно вводить большой объем информации. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали).

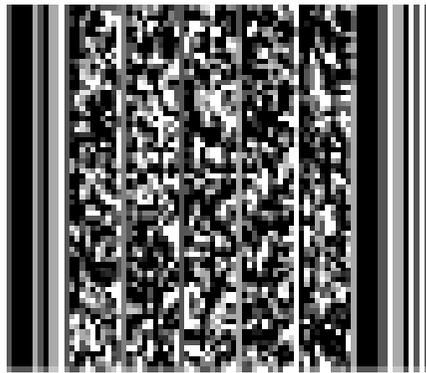
В то время как стандартные линейные штрих-коды служат ключом для поиска детальной информации в базе данных (например, серийный номер, номер счета клиента и т. д.), двумерный может выполнять ту же функцию, занимая значительно меньше места, или выступать в качестве самостоятельной небольшой базы данных.

Например, с помощью двумерных кодов может кодироваться декларация груза, коносамент и данные по материальным ценностям.

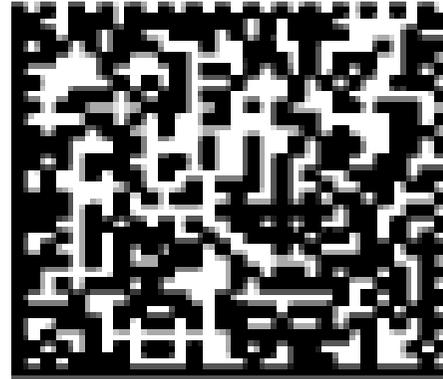
Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Двумерные символики (2D-коды)

Среди 2D наиболее часто используются PDF417, Data Matrix и MaxiCode, внешний вид которых представлен на рисунке 2.



PDF-PDF44117 7



Data Matrix Code



Maxi Code

Рисунок 2. Внешний вид многомерных кодов

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOVAYА ИДЕНТИФИКАЦИЯ

PDF417

Требования к спецификации символики этого кода определены в ГОСТ Р 51294.9–2002 – «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификации символики PDF417 (ПДФ417)».

Составные символы отлично читаются лазерными сканерами или видеокамерами.

PDF417 – это код с изменяющейся величиной, способный закодировать любое письмо, номер или знак. Каждый знак состоит из 4 штрихов и 4 пробелов в 17-модульной структуре.

Аббревиатура PDF означает «переносной файл данных», а 417 – структура модуля.

PDF417 поддерживает функцию сжатия текста, чисел или байтов. PDF417 может содержать до 340 знаков на квадратный дюйм с максимальной емкостью до 1850 текстовых знаков.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Матричные коды составлены из системы ячеек и могут быть квадратными, шестиугольными или круглыми по форме и внешне напоминают шахматную доску.

Data Matrix Code – это двухмерный код с изменяющейся длиной, с возможностью кодирования всех 128 ASCII (*англ. American Standard Code for Information Interchange — американская стандартная кодировочная таблица для печатных символов и некоторых специальных кодов*) знаков.

Каждый символ матричного кода состоит из изолированной зоны по периметру, границы с двумя выделенными жирным шрифтом углами и двумя не выделенными.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

MaxiCode в основном используется одним из крупнейших в мире операторов экспресс-доставки UPS (*United Parcel Service* - американская компания, специализирующаяся на транспортировке и логистике) для быстрой сортировки почты.

В нашей стране требования к данному виду кода определяет ГОСТ Р 51294.6–2000 – «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики MaxiCode (Максикод)».

Он относится к двумерному матричному коду с постоянной величиной, включает 866 элементов, организованных в 33 ряда вокруг символа в центре. Размер кода от 1,1 до 1,05 дюйма. Один символ данного кода способен кодировать до 93 знаков данных и использует 5 различных кодовых наборов для кодирования 256 ASCII знаков.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Код учитывает 3 класса данных: вид услуги, код страны и сведения о грузе.

ГОСТ Р 51294.10–2002 («Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Общие требования к символам линейного штрихового кода и двумерным символам на этикетках для отгрузки, транспортирования и приемки») рекомендует использовать этот код для сортировки грузов перевозчиком (если маршрут следования груза предусматривает два или более пункта) и отслеживания местонахождения грузовых единиц.

Печатать небольшие объемы штрих-кодов можно на обычном лазерном принтере. Для больших тиражей выгоднее использовать специальные термотрансферные или термопринтеры.

Методы проверки качества печати штрих-кода определены в ГОСТ Р 51294.7–2001 – «Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Линейные символы штрихового кода. Требования к испытаниям качества печати».

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Термопринтеры используют прямую термопечать. Информация наносится на этикетки (выполненные на специальной термобумаге) путем нагрева печатающей головки.

Однако надо учесть, что этот способ имеет две особенности.

Во-первых, этикетки получаются чувствительными к теплу и солнечным лучам, поэтому предназначены они для товаров с небольшим сроком реализации (продуктов питания, почтовых конвертов и т. д.). Со временем (приблизительно через 6 месяцев) такие этикетки теряют четкость изображения, что вызывает трудности при считывании штрих-кода.

Во-вторых, подобный способ печати можно реализовать только на термобумаге.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ



Рисунок 3. Zebra GC 420d – настольный термопринтер этикеток.

Отличительные черты этой модели - надежность и функциональность. Данный принтер подойдет для использования в розничной торговле, логистике, медицине и других отраслях бизнеса, где не требуется печать больших тиражей этикеток.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Термобумага — собирательное понятие обозначающее бумагу, в которой для создания или переноса изображения используется нагрев.

Фототермобумага — бумага для печати фотографий, изображение на которую переносится методом термосублимационной печати

Бумага для переноса изображения — материал, предназначенный для нанесения надписей или многоцветных изображений на носитель (ткань, посуду) с использованием термопресса. Такая термобумага бывает либо чистая, либо с заранее нанесённым рисунком или текстом. Обычно выпускается в виде отдельных листов, рулонов или наклеек.

Чековая лента — бумага со специальным покрытием, меняющим цвет в локальной точке, где происходит нагрев. Печать производится с помощью термопринтера. Такая бумага используется в автоматических весах, электронных кассах, факс-аппаратах, банкоматах, платежных терминалах и медицинском оборудовании.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Термосублимационная печать основывается на явлении сублимации, переходе вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое состояние.

Внутри термосублимационного принтера находится нагревательный элемент. Между ним и специальной термической фотобумагой протянута специальная пленка, похожая на обыкновенный прозрачный целлофан.

В этой пленке заключены красители трех цветов — голубого, пурпурного и желтого. При поступлении задания на печать пленка начинает нагреваться; достигнув определенного температурного предела, краска испаряется с пленки. Поры бумаги при нагреве открываются и легко «схватывают» облачко краски, после завершения печати — закрываются, надежно фиксируя частички пигмента. Печать осуществляется в три прохода, поскольку краски наносятся на бумагу поочередно. Многие современные модели принтеров завершают печать фотографии дополнительным прогоном, во время которого отпечаток покрывается специальной пленкой для защиты краски от выцветания или отпечатков пальцев.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

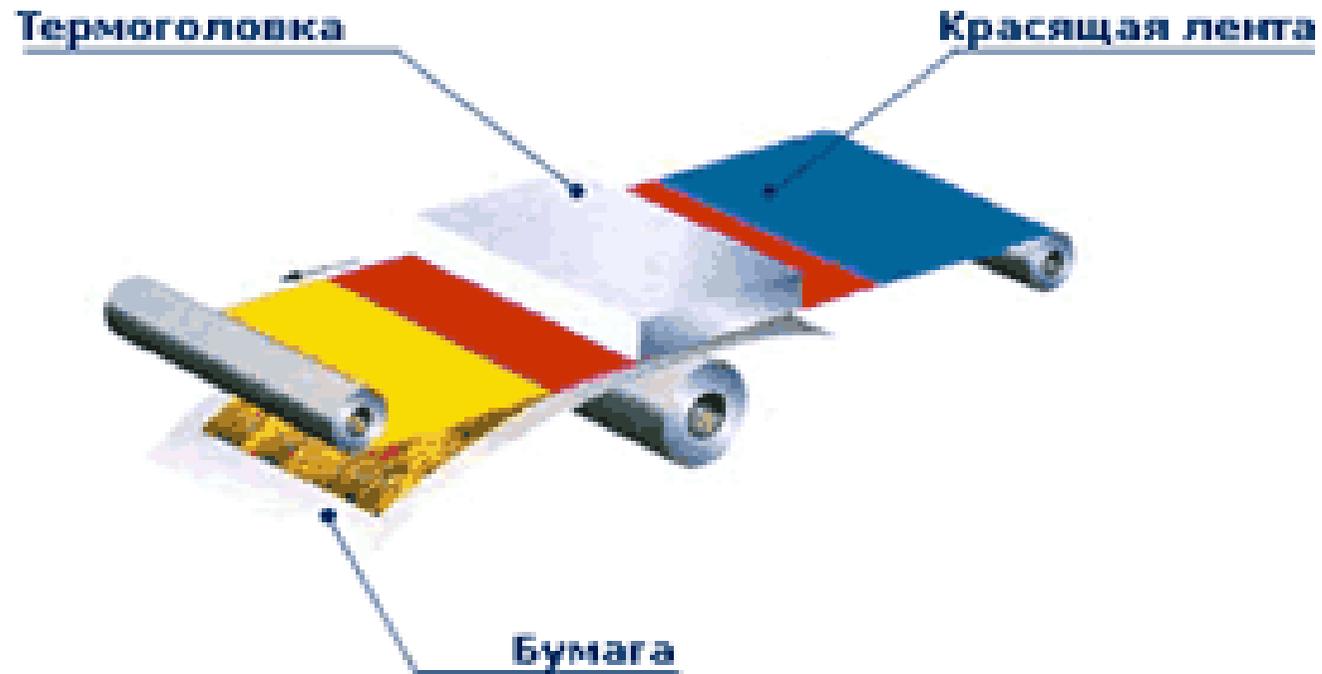


Рисунок 4. Принцип работы термосублимационного принтера Mitsubishi Electric

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Для термотрансферных принтеров способом печати является термоперенос красителя (термотрансферная печать). В этом случае печатать можно на любой основе (обычной бумаге, картоне, полиэстере, синтетическом материале, пластике и т. д.). Помимо этикеточной бумаги, используется также специальная термотрансферная лента – риббон (Ribbon), причем краска на основу (этикетку) переносится с этой термотрансферной ленты путем нагрева. Этот способ, в отличие от термопечати, обеспечивает более устойчивое изображение. В результате этикетки со временем не теряют яркости, поэтому их можно использовать для маркировки товаров с длительным сроком хранения.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Преимущества технологии термотрансферной печати (с использованием термотрансферной ленты — риббона):

- отсутствие эффекта выцветания (с течением времени);
- возможность получить изображение, стойкое к истиранию (зависит от того, термотрансферная лента какого класса используется);
- возможность получить изображение, стойкое к воздействию агрессивных сред (зависит от того, термотрансферная лента какого класса используется);
- возможность высокоскоростной печати (зависит от того, термотрансферная лента какого класса используется);

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- возможность печати штрих-кодов с высоким разрешением (зависит от того, термотрансферная лента какого класса используется), штрихкоды хорошо считываются современными сканерами;
- возможность использования различных материалов (разнообразные виды бумаги — мелованной, немелованной, лакированной; картон, в том числе с ламинированием; синтетические материалы — PE, PP, PET...); отметим, что, в зависимости от используемых материалов, применяется термотрансферная лента определенных классов.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

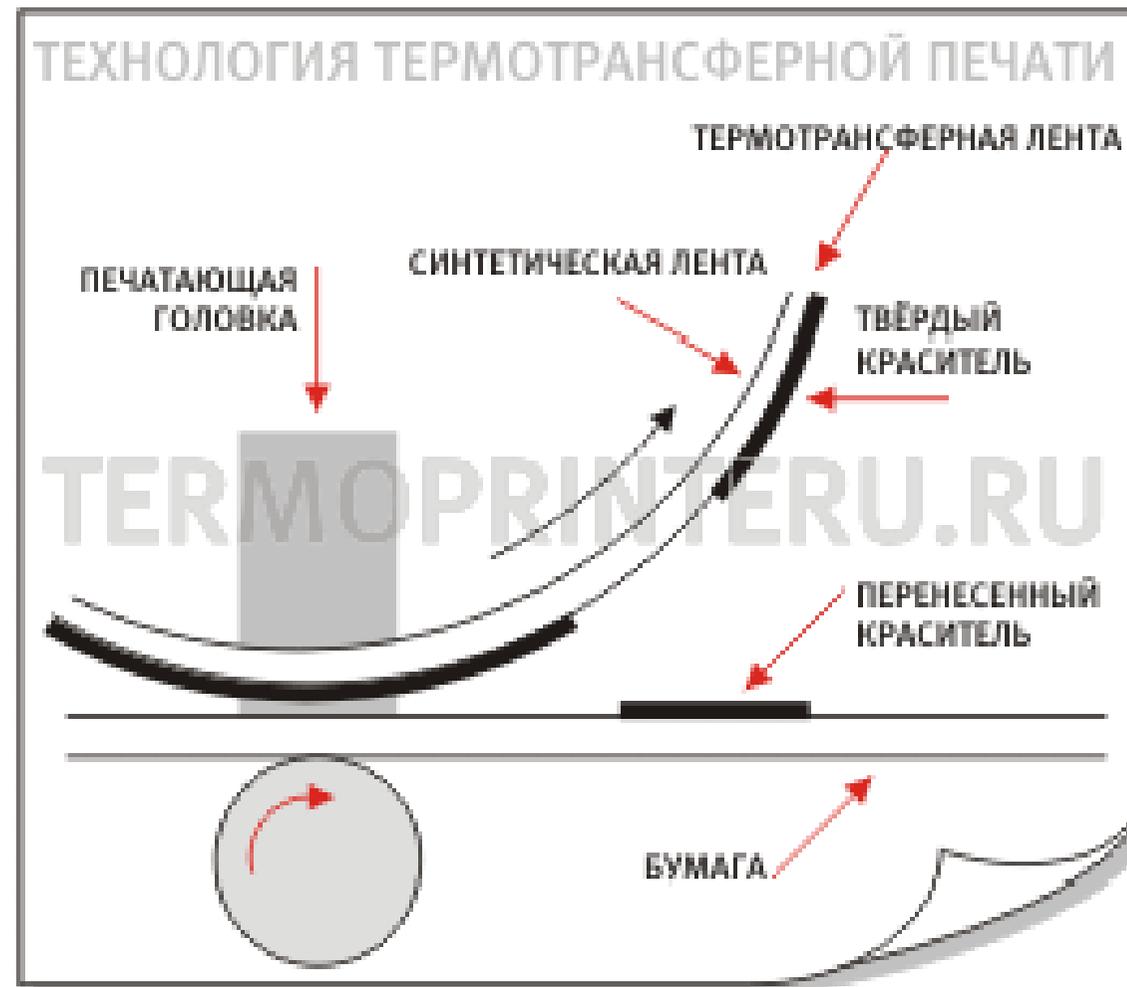
Принцип термотрансферной печати; термотрансферная лента риббон, как основа технологии

При использовании термотрансферной технологии, основную роль играет красящая термотрансферная лента риббон:

- на синтетический материал (обычно используется полиэстеровая пленка) наложен красящий слой;
- при прохождении печатающей головки, твердый краситель под воздействием высокой температуры плавится;
- когда краситель плавится, то фрагменты изображения переносятся на запечатываемый материал.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати;
термотрансферная лента риббон, как основа технологии



Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати; термотрансферная лента риббон, как основа технологии

В зависимости от того, термотрансферная лента какого класса используется, возможно применение различных бумажных и синтетических запечатываемых материалов.

Класс термотрансферной ленты определяется используемым материалом красящего слоя — чаще всего используется термотрансферная лента на основе воска (WAX), на основе смолы (RESIN), а также на основе воска и смолы (WAX/RESIN)

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати; термотрансферная лента риббон, как основа технологии

Термотрансферная лента (широко распространенный термин «риббон» — это и есть слово «лента» в переводе с английского), если грубо рассматривать ее структуру, является синтетической пленкой, на одну поверхность пленки нанесен краситель, который, при прохождении головки принтера, плавится от повышенной температуры, на другую (обратную) сторону пленки, для защиты печатающей головки принтера, нанесено специальное покрытие.

Отметим, что, в зависимости от модификации термотрансферного принтера, могут использоваться два типа намотки

IN — красящей стороной внутрь (для термотрансферных принтеров Datamax)

OUT — красящей стороной наружу (для термотрансферных принтеров Argox, Citizen, Godex, Zebra)

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати;
термотрансферная лента риббон, как основа технологии



Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати; термотрансферная лента риббон, как основа технологии

Если рассматривать структуру термотрансферной ленты более подробно, можно выделить следующие ее компоненты:

- Верхнее покрытие риббона наносится поверх красящего слоя для улучшения сцепления при контакте между краской и запечатываемым материалом, увеличивает стойкость изображения к внешним воздействиям;
- Красящий слой — термоплавкий краситель, термотрансферная лента точечно нагревается термоголовкой принтера, и фрагменты изображения наносятся на запечатываемый материал; в зависимости от используемого материала, применяется термотрансферная лента WAX (на основе воска), RESIN (на основе смолы), WAX/RESIN (на основе смеси воска и смолы);

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Принцип термотрансферной печати; термотрансферная лента риббон, как основа технологии

- Грунтовка обеспечивает перенос красителя с термотрансферной ленты на запечатываемый материал, при нагревании предотвращает фиксацию красителя на риббоне;
- Основой термотрансферной ленты, обеспечивающий ее целостность и прочность, является синтетический материал (обычно полиэстеровая пленка);
- Нижнее покрытие, защищающее печатающую головку термотрансферного принтера от преждевременного износа – специальный слой на нижней стороне основы термотрансферной ленты, предназначено для равномерного нагрева ленты и снятия статического электричества.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Для считывания данных штрих-кода используются специальные **сканеры**, которые позволяют быстро и безошибочно перенести информацию, закодированную в штрих-коде, в информационную систему.

Такие сканеры принято классифицировать, как это показано на рисунке.

Сканеры типа карандаша – наиболее дешевые считыватели штрихкода. Сканеры вручную перемещаются через поле штрих-кода, чтобы выполнить считывание. Эти сканеры очень просты в использовании, однако требуют от оператора сохранения постоянной скорости движения через поле штрих-кода и плоской поверхности позади штрих-кода для обеспечения постоянного давления, прилагаемого оператором к сканеру во время процесса считывания.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ



Рисунок 5. Классификация сканеров штрих-кодов

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

CCD-сканеры (Charged Coupled Device) – технология, когда штрих-код фотографируется, а затем формируется в виде цифрового значения и распознается с помощью встроенного фотодетектора. Детекторы могут осуществлять измерение любого штриха и пробела с помощью фотодетекторов, сопоставляющих черные штрихи и белые пробелы. CCD-сканеры легче, чем большинство лазерных сканеров, и более ударопрочные. Из всех сканирующих устройств CCD-сканеры наиболее просты в употреблении. Пользователь просто прикладывает сканер к штрих-коду и нажимает на кнопку для активизирования сканера.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

CCD – светочувствительный элемент на основе ПЗС (приборов с зарядной связью). Обычно, представляет собой полосу светочувствительных элементов.

В процессе движения каретки, свет от лампы отражается от сканируемого носителя и проходя через систему линз и зеркал, попадает на светочувствительные элементы, которые формируют фрагмент изображения.

Двигаясь, каретка проходит под всем носителем, и сканер составляет общую картину из последовательно “сфотографированных” фрагментов – изображение носителя.

Лекция №4 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Технология сканеров на основе ПЗС довольно старая и, надо сказать, лидирующая в данный момент. Она обладает следующими положительными моментами:

1. CCD-сканер обеспечивает большую глубину резкости. Это означает, что даже если вы сканируете, скажем, толстую книгу, то место переплета, которое обычно сложно полностью прижать к стеклу, тем не менее будет отсканировано с приемлемым качеством.

2. CCD-сканер обеспечивает большую чувствительность к оттенкам цветов. Хотя, этот аргумент “ЗА” ПЗС многие называют спорным, но часто ПЗС-сканеры действительно распознают больше цветов, чем сканеры другой конкурирующей технологии, которую мы рассмотрим ниже.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

3. ПЗС-сканеры обладают большим сроком службы. Как правило – 10 000 часов.

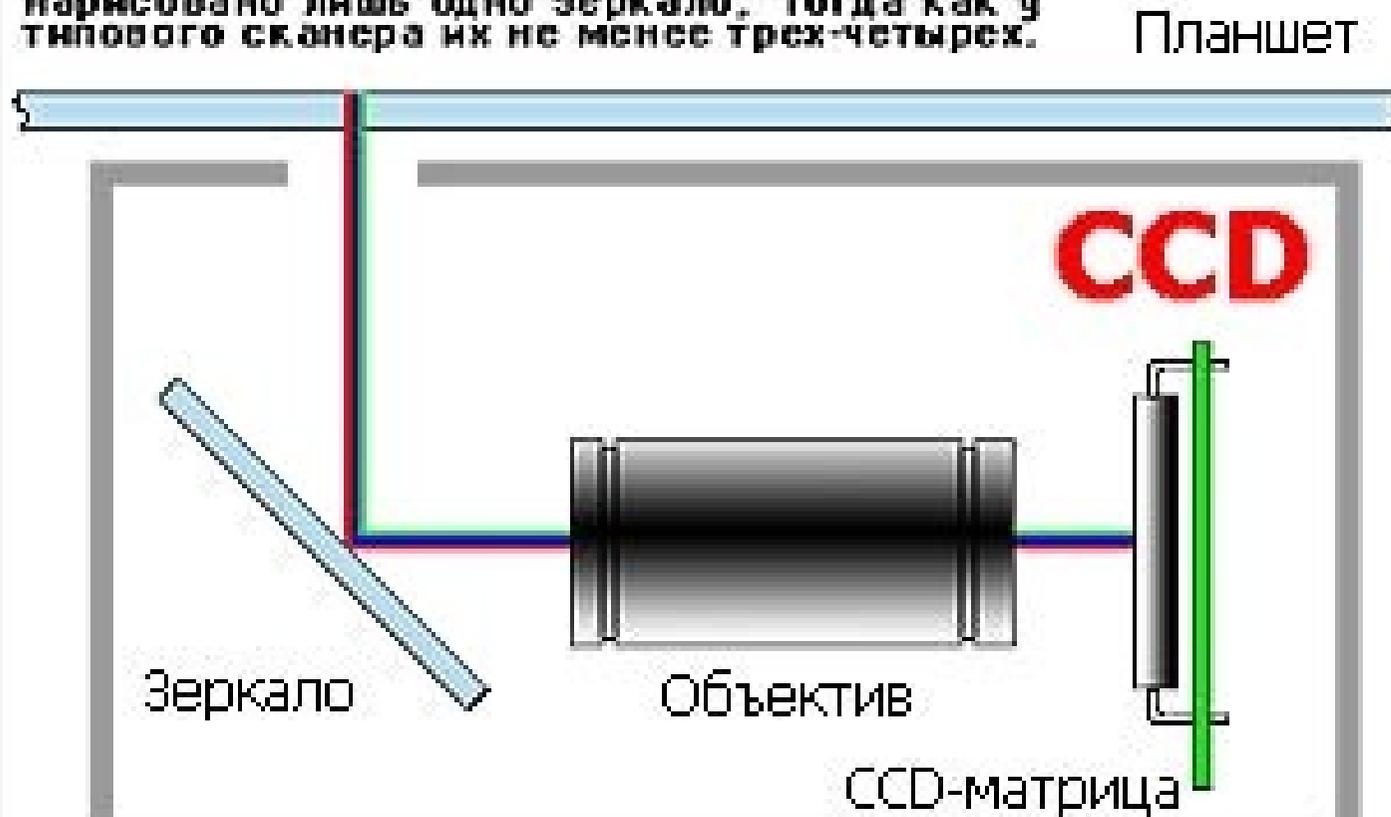
Основные недостатки:

1. Большая чувствительность к механическим воздействиям (ударам и т.п.).

2. Сложность оптической системы может нуждаться в калибровке и/или очистке от частиц пыли, через определенное время эксплуатации.

Лекция №4 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

На рисунке, для простоты восприятия, нарисовано лишь одно зеркало, тогда как у типового сканера их не менее трех-четырех.



Лекция №5 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ



Рисунок 5. Классификация сканеров штрих-кодов

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVAYА ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ССD-сканеры (Charged Coupled Device) – технология, когда штрих-код фотографируется, а затем формируется в виде цифрового значения и распознается с помощью встроенного фотодетектора. Детекторы могут осуществлять измерение любого штриха и пробела с помощью фотодетекторов, сопоставляющих черные штрихи и белые пробелы. ССD-сканеры легче, чем большинство лазерных сканеров, и более ударопрочные. Из всех сканирующих устройств ССD-сканеры наиболее просты в употреблении. Пользователь просто прикладывает сканер к штрих-коду и нажимает на кнопку для активизирования сканера.

Лекция №5 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

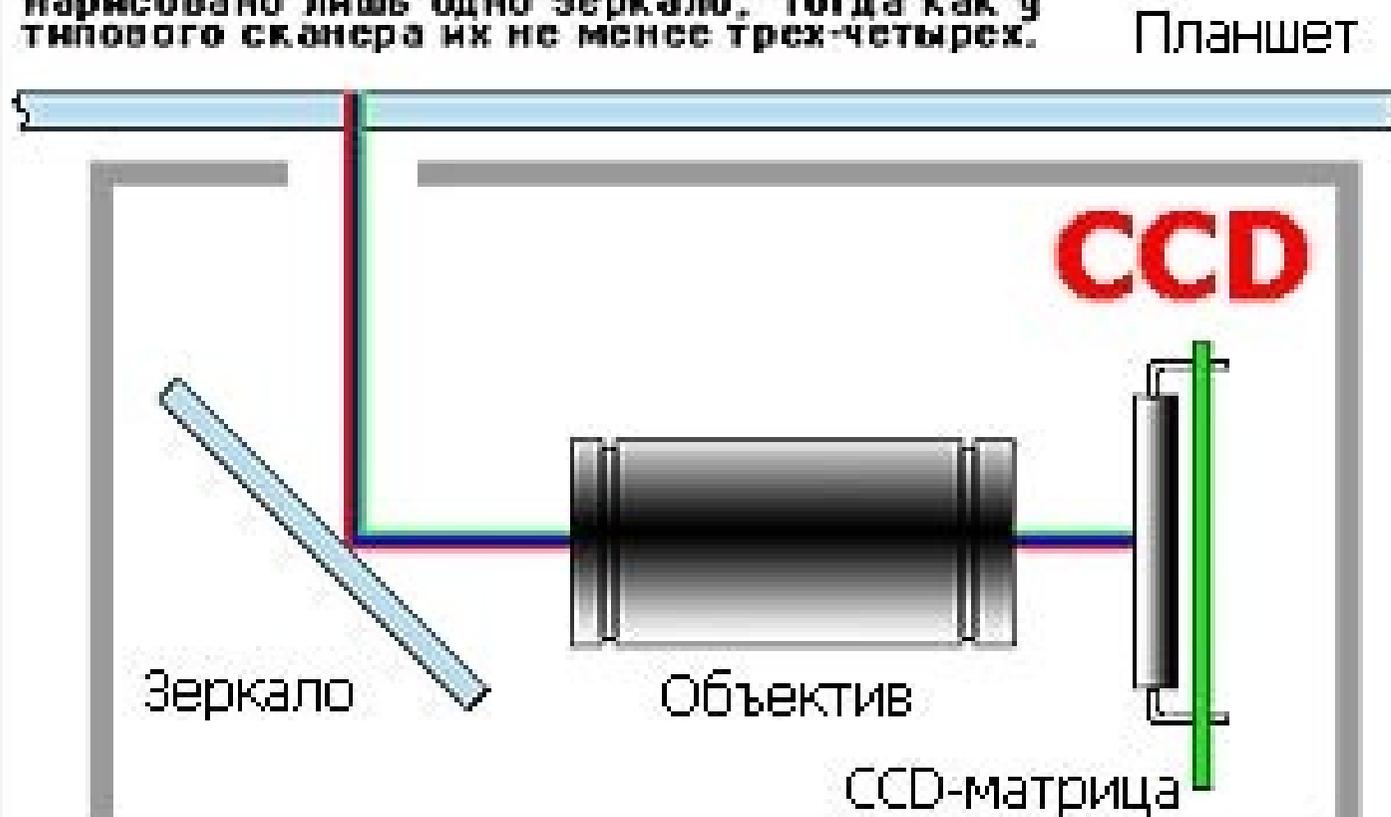
CCD – светочувствительный элемент на основе ПЗС (приборов с зарядной связью). Обычно, представляет собой полосу светочувствительных элементов.

В процессе движения каретки, свет от лампы отражается от сканируемого носителя и проходя через систему линз и зеркал, попадает на светочувствительные элементы, которые формируют фрагмент изображения.

Двигаясь, каретка проходит под всем носителем, и сканер составляет общую картину из последовательно “сфотографированных” фрагментов – изображение носителя.

Лекция №5 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

На рисунке, для простоты восприятия, нарисовано лишь одно зеркало, тогда как у типового сканера их не менее трех-четырех.



Лекция №5 – ШТРИХ-КODOВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Лазерные сканеры наиболее широко распространены в складских системах и системах доставки и распределения товаров. Они используются различными приложениями и интегрируются с переносными лазерными сканерами, стационарными, сканерами, используемыми в конвейерных системах, кассовых сканерах. Лазерные сканеры проецируют сканирующий луч от зеркала или призмы на этикетку в виде красной линии. Мы видим линию, так как точка лазера быстро перемещается от 30 до 40 раз в секунду. Лазерное сканирование интегрирует возможности различных видов сканеров.

Последней технологией в области сканирования является Fuzzy Logic.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Проектирующие сканеры широко используются в магазинах.

Работники считывают код с упаковки товара с помощью установленных на стол сканеров. Эта технология может быть применена на конвейерах, где данные о грузе требуется сканировать с наибольшей быстротой, не делая ошибок. Проектирующие сканеры не боятся неровных поверхностей и отклонения штрих-кода от перпендикулярного, относительно сканирующего устройства, положения. Они могут давать сбой только на сильно поврежденных этикетках или замятых носителях кода.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Терминал сбора данных с лазерным считывателем штрих-кода включает микропроцессор, память объемом 128 или 256 Кбайт, мембранную клавиатуру, дисплей, источник питания, декодер штрих-кода, программное обеспечение, записывающее данные в текстовый файл, разъем RS-232 или радиомодем либо инфракрасный порт для передачи данных на стационарный компьютер.

Переносные сканеры штрих-кодов обеспечивают быстрый и удобный сбор большого объема информации благодаря возможности использования их без связи с компьютером. По окончании сбора данных переносной терминал соединяется с компьютером для загрузки собранных данных и их дальнейшей обработки компьютером.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVAYА ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Транспортная этикетка со штрих-кодом

Международной ассоциацией **EAN International (European Article Numbering)** совместно с американским Советом по унифицированным кодам **UCC (Uniform Code Council)** разработан стандарт по уникальной идентификации и штриховому кодированию транспортных упаковок на всех этапах транспортирования – **стандартная этикетка EAN/UCC (The EAN/UCC Logistics Label)**.

В его основе лежит использование уникального серийного кода транспортной упаковки – **The Serial Shipping Container Code (SSCC-18)** совместно с символикой штрихового кода **EAN/UCC-128**. Эти две составляющие позволяют всем участникам доставки товаров на всем ее протяжении использовать простое стандартное средство слежения за грузом.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Этикетка со штрих-кодом может содержать различный объем данных в зависимости от уровня взаимодействия между участниками транспортного процесса. Если все участники транспортировки используют интегрированную информационную систему, то данные на этикетке могут содержать только **уникальный идентификатор транспортируемой единицы (license plate)**.

В качестве уникального идентификатора транспортируемой единицы на основании требований межгосударственного стандарта ГОСТ 30833–2002 (**Автоматическая идентификация. Идентификаторы применения EAN/UCC и идентификаторы данных FACT**) могут использоваться:

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

– серийный код транспортной упаковки (SSCC), использующий идентификатор применения, представленный в символике EAN/UCC-128;

– уникальный идентификатор транспортируемой единицы, использующий идентификатор данных FACT «J» (**Federation of Automatic Coding Technologies - Федерации технологий автоматического кодирования**), представленный в символике Code 39 или Code 128.

Выбор идентификаторов EAN/UCC или FACT зависит от практики, принятой в конкретной отрасли, информационных потребностей и возможностей систем идентификации деловых партнеров.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Идентификаторы применения EAN/UCC – это поле, состоящее из двух или более знаков и расположенное в начале строки кода, предназначенное для уникальной идентификации формата и содержания этой строки. Этот стандарт разрабатывался для использования в международных системах поставок товаров и чаще используется торговыми организациями.

Лекция №5 – ШТРИХ-КОДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

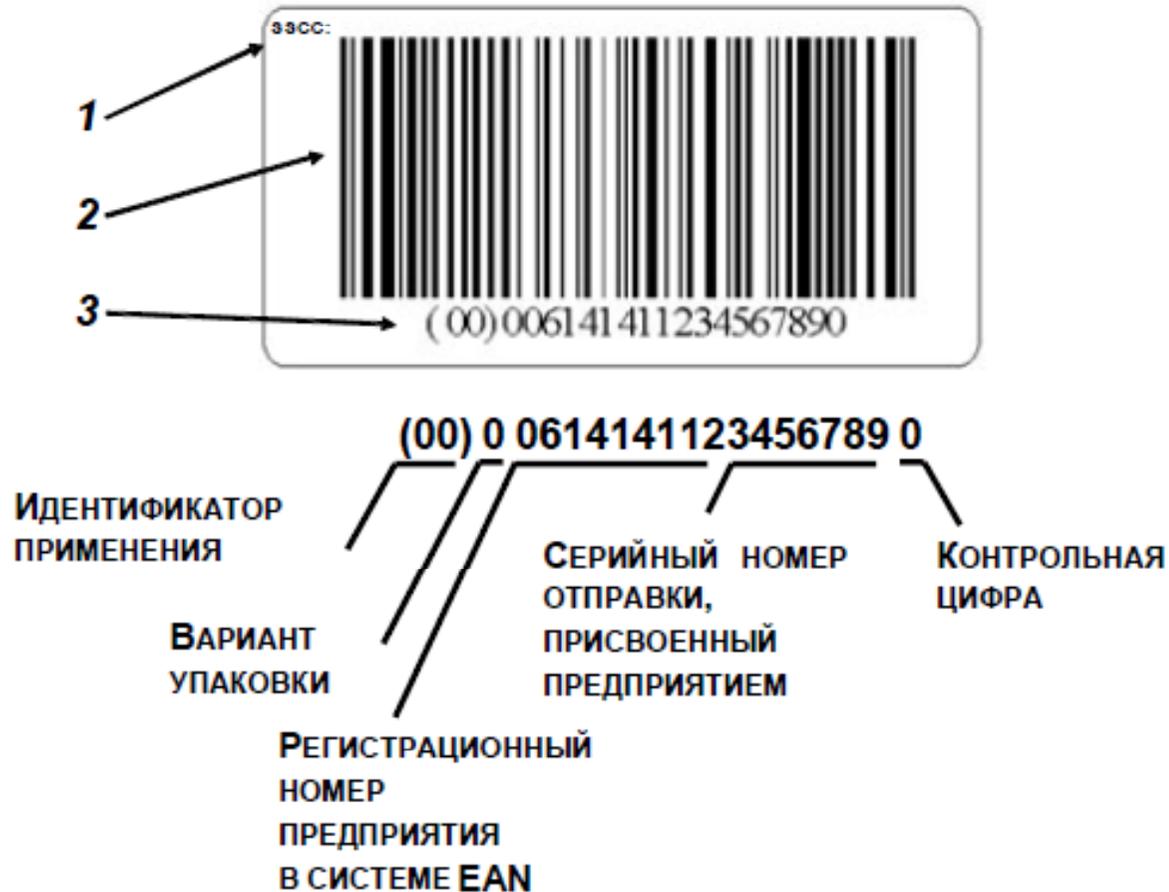


Рисунок 1. Основная этикетка, использующая уникальный идентификатор транспортируемой единицы EAN/UCC-128:

1 – заголовок поля; 2 – штрих-код уникального идентификатора транспортируемой единицы; 3 – визуальное представление штрих-кода

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVAYА ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Идентификаторы данных FACT (Federation of Automatic Coding Technologies – Федерация технологий автоматического кодирования) – это знак или последовательность знаков, применяемых в позициях-префиксах для однозначной идентификации последующих данных. Идентификаторы основаны на стандарте ANSI MH 10.8.2 и чаще используются производственными организациями в межотраслевой кооперации и торговле.

Лекция №5 – ШТРИХ-КODOVAYA ИДЕНТИФИКАЦИЯ

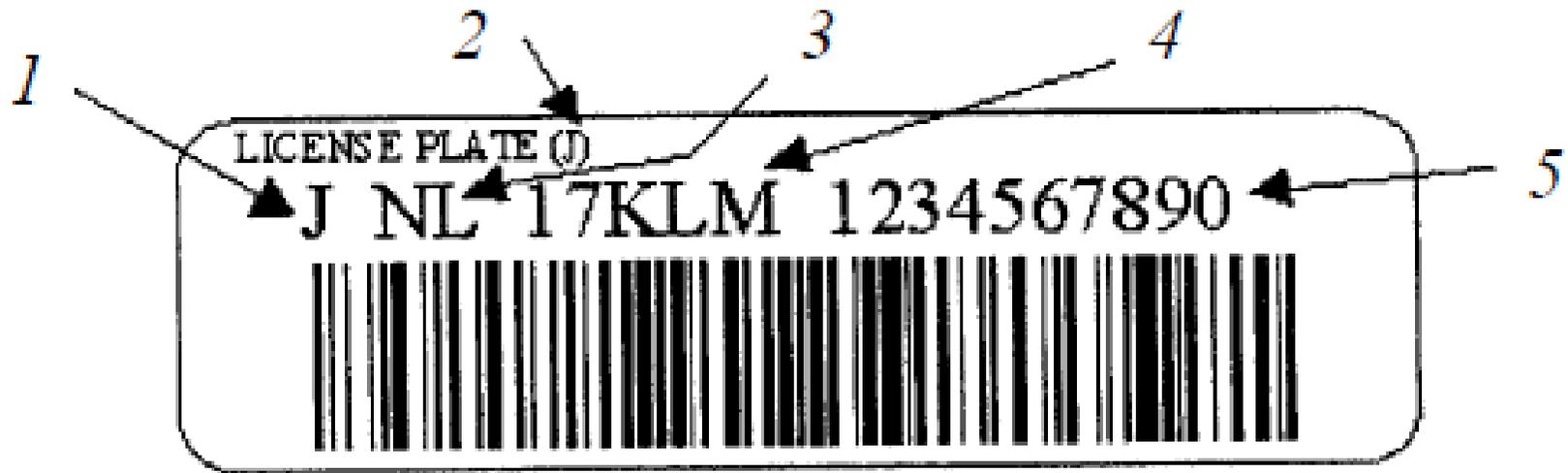


Рисунок 2. Основная этикетка, использующая уникальный идентификатор транспортируемой единицы FAST:

- 1 – код агентства выдачи идентификатора (IAC);
- 2 – идентификатор данных; 3 – национальный префикс; 4 – обозначение предприятия; 5 – уникальный идентификационный номер

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Наиболее перспективная в области автоматической идентификации на настоящий момент для транспорта **RFID-технология (Radio Frequency Identification)** занимает пока около **10 %** рынка.

Область применения системы определяется ее частотой. RFID-системы делятся на группы, представленные в табл. 1.

Области применения RFID

Диапазон частот	Характеристики	Применение
Низкие (30–300 кГц)	Практически контактное считывание (до 1 см) Низкая стоимость	Контроль доступа Системы инвентаризации
Средние (3–30 МГц)	Считывание до 1 м Высокая стоимость	Смарт-карты Контроль доступа
Высокие (более 300 МГц)	Большая дальность и скорость считывания Высокая стоимость	Грузовые перевозки Системы оплаты

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

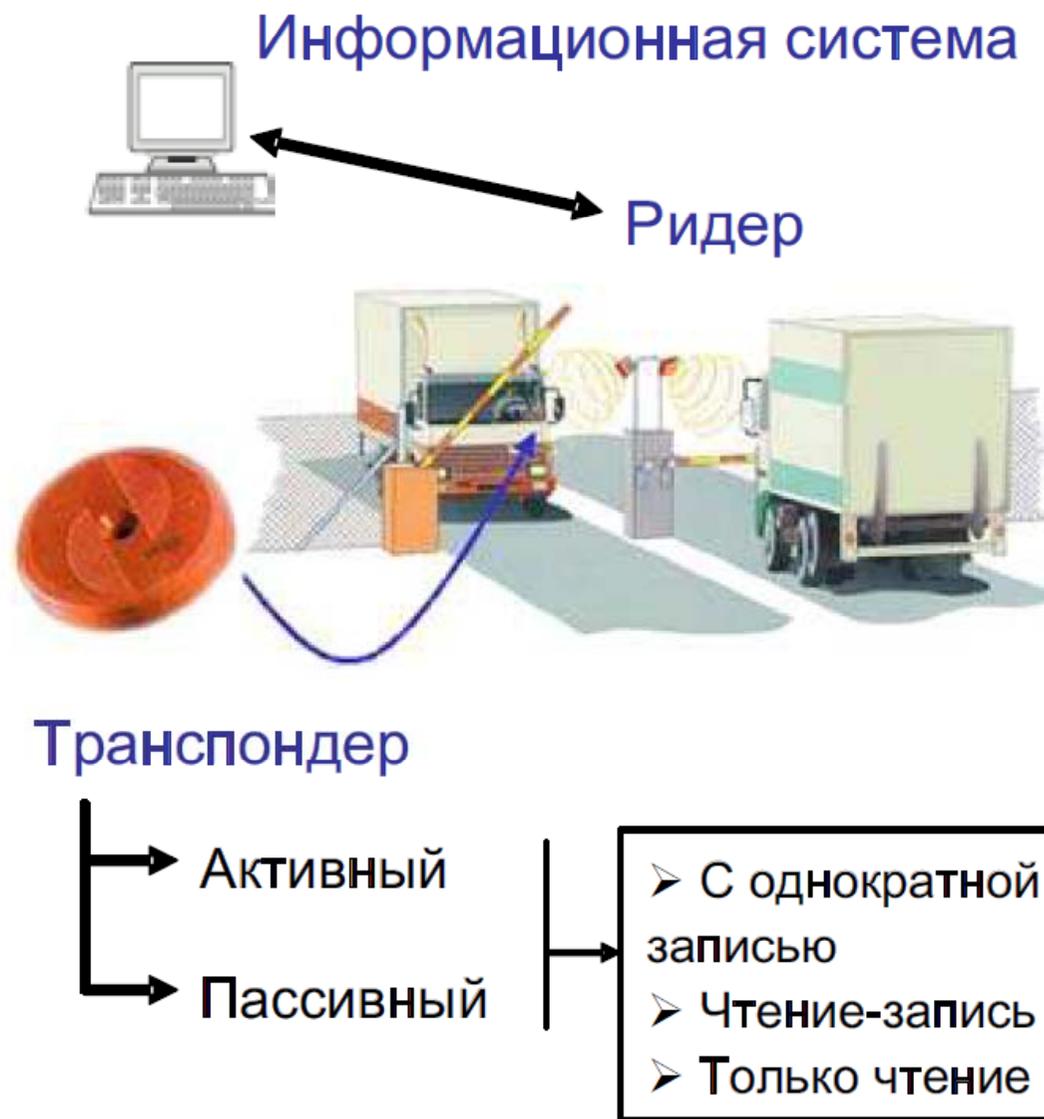


Рисунок 3. Считывание данных с радиочастотных меток

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Основные преимущества RFID-технологии заключаются в следующем:

– для считывания данных не нужен контакт или прямая видимость; данные могут считываться через грязь, краску, пар, воду, пластмассу, древесину и т. п.;

– высокое быстродействие и точность считывания данных большого объема с возможностью редактирования, удаления и добавления информации;

– пассивные транспондеры (без автономного питания) имеют фактически неограниченный срок эксплуатации;

– RFID-метки несут большое количество информации и могут быть интеллектуальными (например, сообщать определенным считывателям разные части записанных данных);

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- записанная в радиочастотной метке информация может быть зашифрована и недоступна посторонним считывателям;
- радиочастотные метки надежно защищены от внешних воздействий;
- расположение метки может быть свободным относительно считывателя.

Наряду с неоспоримыми достоинствами, радиочастотной идентификации присущи и следующие недостатки:

- относительно высокая стоимость по сравнению со штриховым кодированием;
- невозможность размещения под металлическими и электропроводными поверхностями;

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- взаимное влияние разных меток, одновременно находящихся в зоне действия считывателя;
- подверженность помехам в виде электромагнитных полей;
- влияние на здоровье человека в виде электромагнитного излучения.

Процесс радиочастотной идентификации выполняется следующим образом:

- считыватель непрерывно или с заданным интервалом времени излучает радиосигнал на определенной частоте (синхроимпульсы);
- транспондер, попадая в зону действия радиосигнала, использует его энергию для электропитания, считывает код из запоминающего устройства и модулирует ответный радиосигнал;

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- считыватель принимает данные от транспондера, при необходимости расшифровывает и проверяет их и передает в приложение, управляющее системой;
- компьютерное приложение анализирует полученные данные, заносит их в базу данных и при необходимости формирует управляющие воздействия в системе.



Рисунок 4. Блок-схема системы радиочастотной идентификации

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Одной из основных проблем в системах радиочастотной идентификации является устранение ситуации, когда несколько транспондеров одновременно передают свои данные.

В противном случае сигналы нескольких транспондеров появятся на входе считывателя, и произойдет их взаимное искажение. Это явление называется **коллизией**.

Для выделения и идентификации отдельного транспондера из группы аналогичных устройств применяют различные **антиколлизсионные методы** доступа, характеристика которых приведена в табл. 2.

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Таблица 2 – Антиколлизсионные процедуры

Метод	Характеристика	Особенности
Разделение в пространстве – SDMA	Несколько считывателей с малым радиусом действия и направленными антеннами	Высокая стоимость системы считывания
Разделение по частоте – FDMA	Транспондеры с выбором частоты передачи данных, управляемым считывателем	Высокая стоимость считывателей
Разделение по времени – TDMA	Последовательный опрос транспондеров	Возможна потеря транспондера
Разделение по коду – CDMA	Каждый транспондер имеет уникальный код	Необходима БД кодов транспондеров

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Международным органом по стандартизации в области RFID является Рабочая группа N4 (WG4), которая работает совместно с Европейской ассоциацией товарной нумерации EAN и Советом по единому коду UCC.

В сфере идентификации транспортного оборудования действует стандарт ISO 10374 «Идентификация контейнеров». В системе идентификации предусмотрено использование активных транспондеров, использующих частоты 850–950 МГц или 2,45 ГГц и объемом памяти 128 бит. Последовательность передаваемых данных представлена в табл. 3.

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Таблица 3 – Идентификация контейнеров по ISO 10374

Номер бита	Данные	Размерность	Диапазон значений
7–25	Код собственника	Символьный	АААА–ЯЯЯЯ
26–45	Порядковый номер	Цифровой	000000–999999
50–59	Длина	См	1–2000
65–73	Высота	См	1–500
74–80	Ширина	См	200–300
81–87	Форма контейнера	Цифровой	0–127
88–96	Масса брутто	100 кг	19–500
97–103	Масса нетто	100 кг	0–99

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

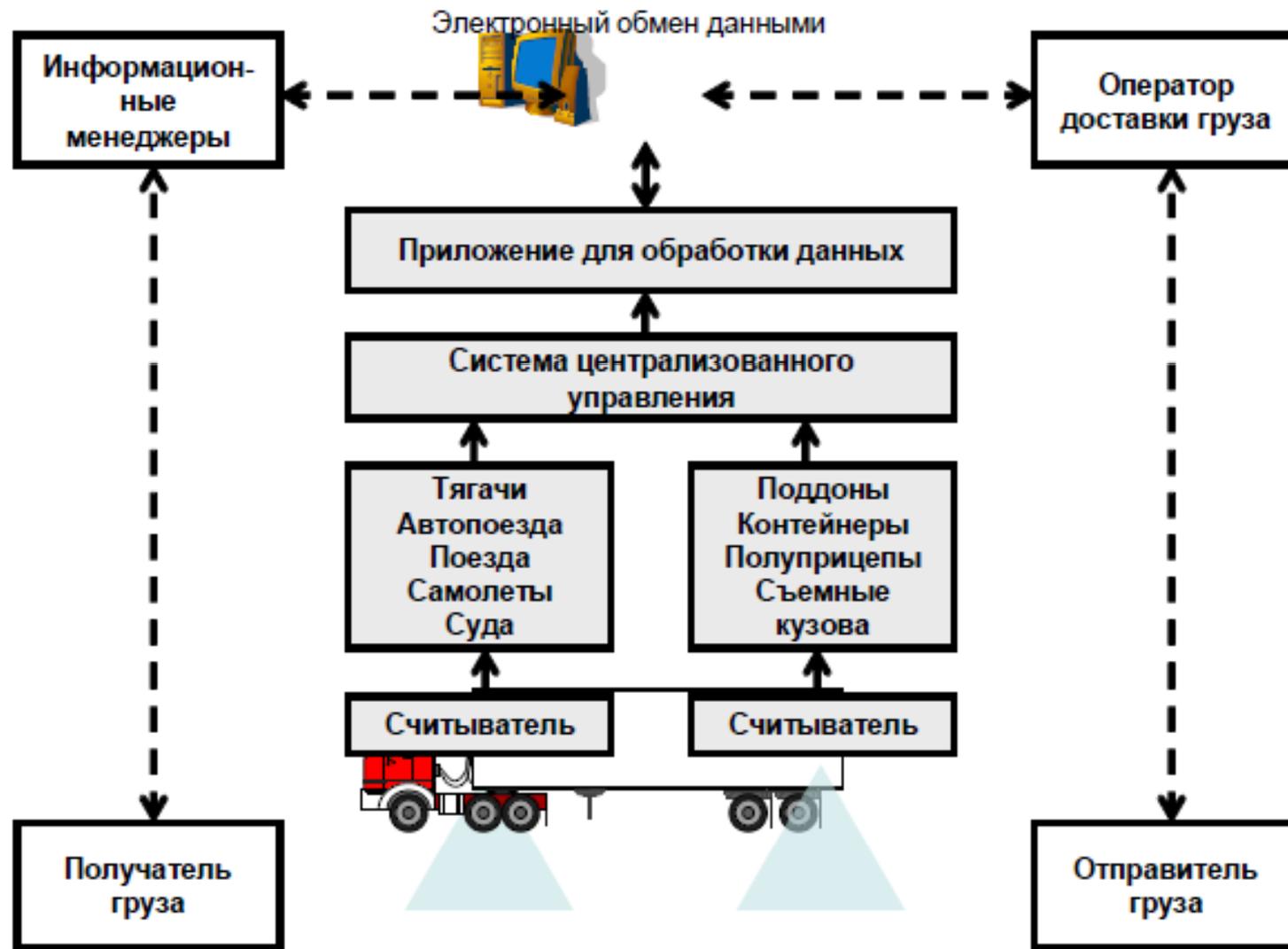


Рисунок 5. Логическая структура интегрированной системы идентификации ТС и грузов

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Стандарт ИСО 17261 – «Системы транспортные интеллектуальные. Автоматическая идентификация транспортных средств и оборудования. Архитектура и терминология, относящиеся к перевозкам грузов различными видами транспорта» определяет следующие основные термины:

- Автоматическая идентификация оборудования (АЕИ) – процесс идентификации оборудования или грузовых единиц, которые используются в инфраструктуре доставки грузов на основе считывания информации с установленных на них датчиков с определенной структурой данных.
- Автоматическая идентификация ТС (АВИ) – процесс идентификации ТС на основе считывания информации с установленных на них датчиков с определенной структурой данных.

Лекция №5 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- Отправитель груза – сторона, которая отправляет груз другой стороне. Отправителем груза может быть производитель товара, продавец, агент или частное лицо.
- Информационный менеджер – специалист, обеспечивающий обмен данными в системе. Функции информационного менеджера могут быть рассредоточены между субъектами системы или выполняться специальным органом.

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

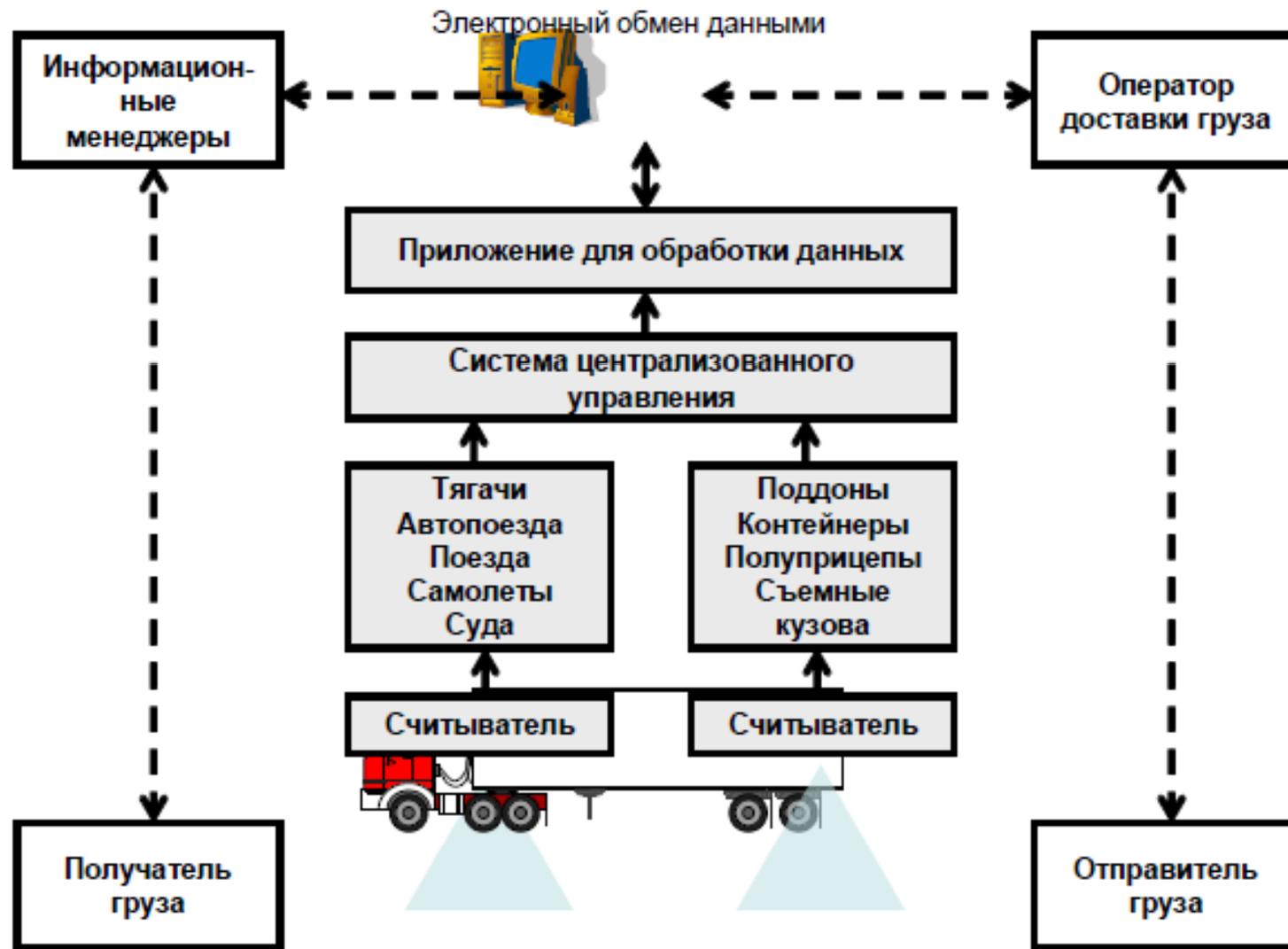


Рисунок 1. Логическая структура интегрированной системы идентификации ТС и грузов

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Стандарт ИСО 17261 – «Системы транспортные интеллектуальные. Автоматическая идентификация транспортных средств и оборудования. Архитектура и терминология, относящиеся к перевозкам грузов различными видами транспорта» определяет следующие основные термины:

- Автоматическая идентификация оборудования (АЕИ) – процесс идентификации оборудования или грузовых единиц, которые используются в инфраструктуре доставки грузов на основе считывания информации с установленных на них датчиков с определенной структурой данных.
- Автоматическая идентификация ТС (АВИ) – процесс идентификации ТС на основе считывания информации с установленных на них датчиков с определенной структурой данных.

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- Отправитель груза – сторона, которая отправляет груз другой стороне. Отправителем груза может быть производитель товара, продавец, агент или частное лицо.
- Информационный менеджер – специалист, обеспечивающий обмен данными в системе. Функции информационного менеджера могут быть рассредоточены между субъектами системы или выполняться специальным органом.

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Стандарт ИСО 14816 «Автомобильный транспорт и телематика дорожного движения. Автоматическая идентификация ТС и оборудования. Нумерация и структура данных» предусматривает следующую структуру данных для использования в интеллектуальных транспортных системах:

- 0 – зарезервировано для целей стандартизации;
- 1 – данные в зависимости от используемого приложения, которое обрабатывает считываемую информацию (56 бит);
- 2 – серийный номер фирмы-производителя оборудования (48 бит);
- 3 – время и место считывания данных (176 бит);
- 4 – номерной знак ТС;
- 5 – номер шасси ТС – VIN (136 бит);
- 6 – зарезервировано для целей стандартизации;

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

7 – номер грузового контейнера (93 бита);

8 – код налогоплательщика;

9–31 – зарезервировано для целей стандартизации.

Согласно стандарту ИСО 14815 «Автомобильный транспорт и телематика дорожного движения. Автоматическая идентификация ТС и оборудования. Спецификации системы» оборудование, устанавливаемое на подвижные единицы, подразделяется на следующие классы в зависимости от его характеристик:

- А1–А4 – число считываний данных в год (от 20 до 2000);
- В1–В9 – минимальный срок службы (от 15 лет до 1 месяца);

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- С1–С6 – дистанция до считывателя (от 20 до 0,5 м);
- D1–D6 – количество радиометок, которые могут одновременно находиться в зоне считывания (от 0,1 до более 100 на 1 м³ пространства);
- E1–E4 – минимальная дистанция между радиометками (от 1 см);
- F1–F7 – допустимая скорость прохождения радиометки относительно считывателя (от 240 до 3,6 км/ч).

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КАРТ

Смарт-карта в отличие от банковских карточек с магнитной полосой, имеет интегральную микросхему, которая позволяет хранить и обрабатывать информацию в электронном виде. Внешний вид смарт-карты приведен на рис. 2.

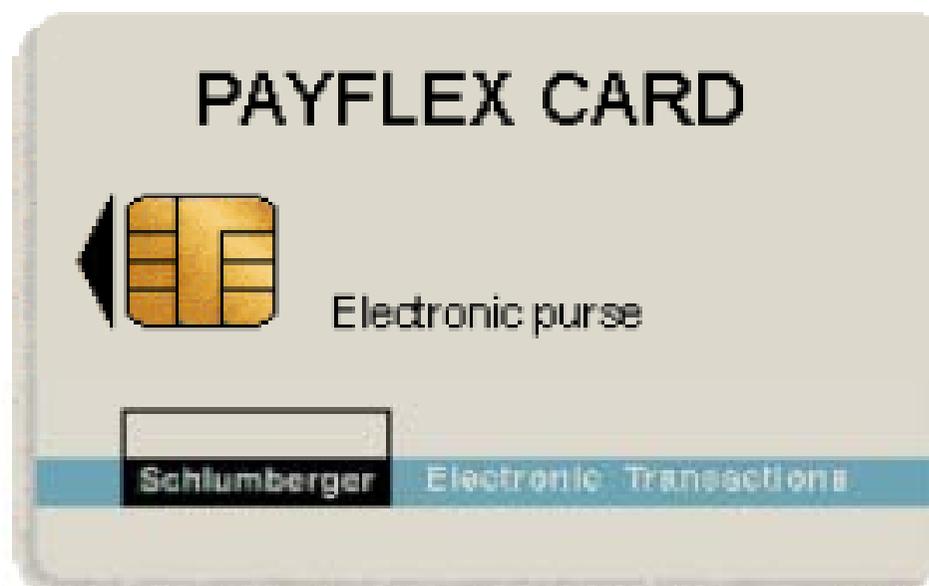


Рис. 2. Внешний вид смарт-карты

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КАРТ

Основные преимущества смарт-карт заключаются в следующем:

- Большая емкость памяти (не менее 32 Кб) позволяет хранить служебную информацию и выполнять требуемые операции без соединения с процессинговым центром.
- Наличие надежной встроенной системы защиты данных.
- Обмен данными со считывателем в зашифрованном виде.
- Большая долговечность и надежность в эксплуатации.

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КАРТ

Смарт-карты в зависимости от назначения могут выполняться с микропроцессором или только с интегральной микросхемой памяти.

По способу обмена данными со считывателем смарт-карты могут иметь контактный, бесконтактный или сдвоенный интерфейс.

Центральный процессор управляет считыванием, обработкой и хранением данных. Постоянные данные, сформированные при изготовлении смарт-карты, хранятся в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), данные пользователя и программный код записываются в энергонезависимую память (ЭСПЗУ).

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КАРТ

Для обработки данные переносятся в оперативную память (ОЗУ). Для разгрузки микропроцессора выполнение ресурсоемких операций шифрования данных возлагается на сопроцессор. Обмен данными со считывателем реализуется с помощью схемы ввода-вывода.

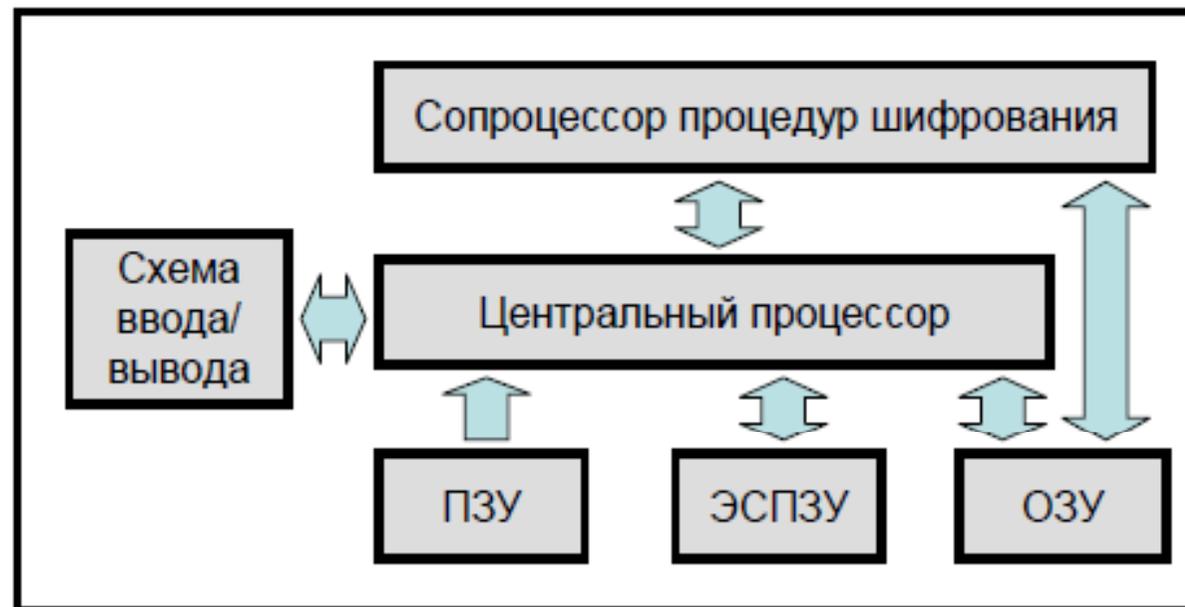


Рис. 3. Блок-схема смарт-карты с микропроцессором

Лекция №6 – РАДИОЧАСТОТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КАРТ

Бесконтактные смарт-карты широко используются на транспорте.

На общественном транспорте пассажиры предъявляют свои смарт-карты специальному аппарату-контролеру, который установлен в автобусе (рис. 4). Стоимость проезда, которая определяется типом транспорта и пассажира (взрослый, студент и т. п.), автоматически вычитается из содержащейся на карте суммы.

Рис. 4. Оплата проезда с помощью смарт-карты



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Мониторинг работы транспортных средств

Основной особенностью эксплуатации автотранспортных средств (АТС) является их работа в отрыве от производственной базы – места планирования и управления перевозочным процессом. Таким образом, для эффективного управления перевозочным процессом необходимо получать достоверные данные о ходе его выполнения, которые формируются вне предприятия, выполняющего данные перевозки. На автомобильном транспорте с этой целью используются специальные устройства, которые называются тахографами.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Тахограф – это контрольное устройство для непрерывной регистрации пройденного пути и скорости движения, времени работы и отдыха водителя.

Тахограммы (регистрационные листки) представляют собой картонные диски и используются для документальной регистрации режимов движения АТС в тахографах.

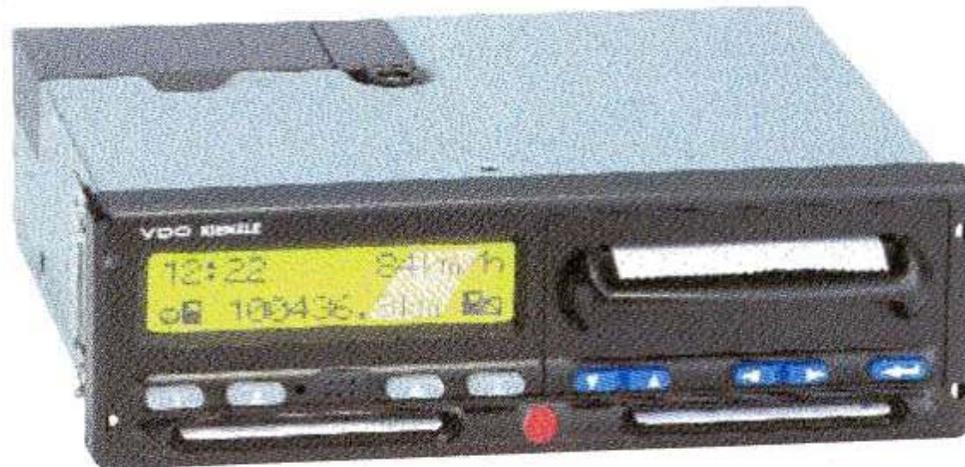


Рис. 5. Электронный цифровой тахограф

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Использование тахографов определяется **Правилами использования тахографов на автомобильном транспорте в Российской Федерации, утвержденными приказом Минтранса РФ № 86 от 07.07.98.**

Тахографы, применяемые в Российской Федерации, должны соответствовать требованиям международного договора ЕСТР и иметь сертификат об утверждении типа средств измерений, допускающий тахографы к применению в РФ, а также действующее свидетельство о проведении их государственного метрологического контроля (поверки) или поверительное клеймо. Свидетельство о поверке тахографа хранится в течение установленного срока и предъявляется по требованию инспектирующих органов.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В РФ в настоящее время наиболее распространены тахографы Kienzle 1318 производства фирм «ФДО Автомобильные компоненты» (Россия) или VDO Kienzle (Германия) и тахографы Veeder-Root 8400 (Великобритания).

Для получения более детальных данных относительно маршрута движения используются методы слежения (vehicle tracking) и трассирования (vehicle tracing) ТС, которые часто заменяются одним понятием контроля работы ТС. Это связано с тем, что, как правило, использование только одного метода не позволяет определить местоположение ТС с высокой точностью и надежностью. На практике используют комбинацию методов на основе различных датчиков, классификация которых приведена на рис. 6.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- Слежение – систематический мониторинг и запись текущей позиции и состояния ТС.
- Трассирование – деятельность по поиску текущей позиции ТС путем реконструкции его маршрута.



Рис. 6. Датчики, используемые для определения местонахождения ТС

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Абсолютное определение местоположения ТС позволяет получить данные о географической широте и долготе, скорости и времени измерения, но требует наличия соответствующей космической или наземной навигационной инфраструктуры, средств связи и т. п.

Использование датчиков относительного местоположения представляет собой наиболее простое решение. Метод основан на суммировании приращения траекторий и углов направления движения относительно начальной точки.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Конечные координаты ТС $\{x_n, y_n\}$ определяются по формулам:

$$x_n = x_0 + \sum_{i=0}^{n-1} l_i \cos \alpha_i;$$

$$y_n = y_0 + \sum_{i=0}^{n-1} l_i \sin \alpha_i,$$

где $\{x_0, y_0\}$ – исходные координаты ТС; l_i – расстояние, пройденное на участке i без изменения направления; α_i – угол вектора направления.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Основной недостаток метода заключается в суммировании погрешностей при каждом измерении. Избежать этого можно за счет уменьшения интервала между измерениями. Для этого используются датчики абсолютного положения АТС. Для маршрутных автобусов начальной точкой отсчета может являться остановочный пункт, местоположение которого заранее известно.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Автоматизация контроля работы автобусов

Контроль работы автобусов является ключевым этапом, от которого зависит качество обслуживания пассажиров.



Рис.6. Классификация методов контроля работы маршрутных автобусов

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Сравнительная характеристика методов контроля работы автобусов

Метод контроля	Краткое описание	Преимущества	Недостатки	Реализация
Визуальный контроль диспетчером	Прибытие и отправление автобуса контролируется линейным диспетчером	Не требуются технические средства	Необходимость присутствия линейных диспетчеров на всех конечных пунктах Человеческий фактор	Широко используется в практике работы перевозчиков
Штамп-часы	Водитель отмечает путевой или маршрутный лист в автоматических штамп-часах, которые печатают свой номер (местоположение), дату и время	Низкие затраты на оборудование	То же	Используются как дополнение к контролю линейным диспетчером
Навигационные системы	Определяют географические координаты местоположения автобуса с помощью спутниковой системы	Высокая достоверность результатов	Относительно высокая стоимость	Производятся несколькими фирмами
Трассировщики	Записывают данные о режиме работы. Могут использовать в качестве источника данных навигационную систему или гироскоп	Простота использования	Отсутствуют данные во время работы автобуса на маршруте	Опытные образцы

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Метод контроля	Краткое описание	Преимущества	Недостатки	Реализация
Диспетчерские навигационные системы	Обеспечивают получение данных о местонахождении автобуса с визуальным отображением на электронной карте и сравнивают реальные результаты с плановыми. Как правило, обеспечивают непрерывную радиосвязь с водителем	Высокая оперативность (возможен автоматический режим) контроля Полная независимость от человеческого фактора	Высокая стоимость оборудования	Системы «Луч-2000», «Транснавигация», Siemens
Индуктивные датчики	Позволяют на контрольных точках получать данные о прибытии автобуса и обмениваться речевыми сообщениями с водителем	Относительно невысокая стоимость	Необходимость связи между контрольными и диспетчерскими пунктами по проводам Низкая оперативность получаемых данных	Системы АСУ-МПП, НЭЖАН-300, НЭЖАН-600, «Садко»
Радиочастотная идентификация	Позволяет считывать данные о проходящем мимо контрольного пункта автобуса и передавать их диспетчеру	Очень низкая стоимость и высокая надежность работы	Низкая оперативность получаемых данных	General Electric (США), VICS (Япония), системы собственного производства (Ростов-на-Дону)

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

При построении систем управления работой автобусов наблюдается устойчивая тенденция перехода от систем, построенных на нескольких контроллерах разных производителей, к единому комплексу на основе унифицированного бортового оборудования, которое позволяет решать следующие задачи:

- учет транспортной работы и диспетчерское управление в режиме реального времени;
- безналичная оплата проезда на основе бесконтактных пластиковых карт;
- система учета входящих и выходящих пассажиров;

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- управление маршрутными указателями и автоматическое информирование пассажиров о текущей и следующей остановках;
- диагностика и мониторинг основных систем автобуса;
- запись видеоинформации в салоне автобуса;
- автоматическая передача данных с борта автобуса.

В связи с высокой стоимостью таких комплектов бортового оборудования (от 3 до 10 тыс. евро на один автобус в зависимости от набора выполняемых функций) для их внедрения используются различные инвестиционные схемы.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Автоматизация слежения за грузами

Слежение за грузами в процессе транспортировки является одной из самых сложных задач транспортной фирмы. При этом возможность в любой момент времени точно знать местонахождение груза, скорость его транспортировки и другие параметры, характеризующие процесс доставки, является важнейшей составляющей качества обслуживания заказчиков.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Автоматизация слежения за грузами

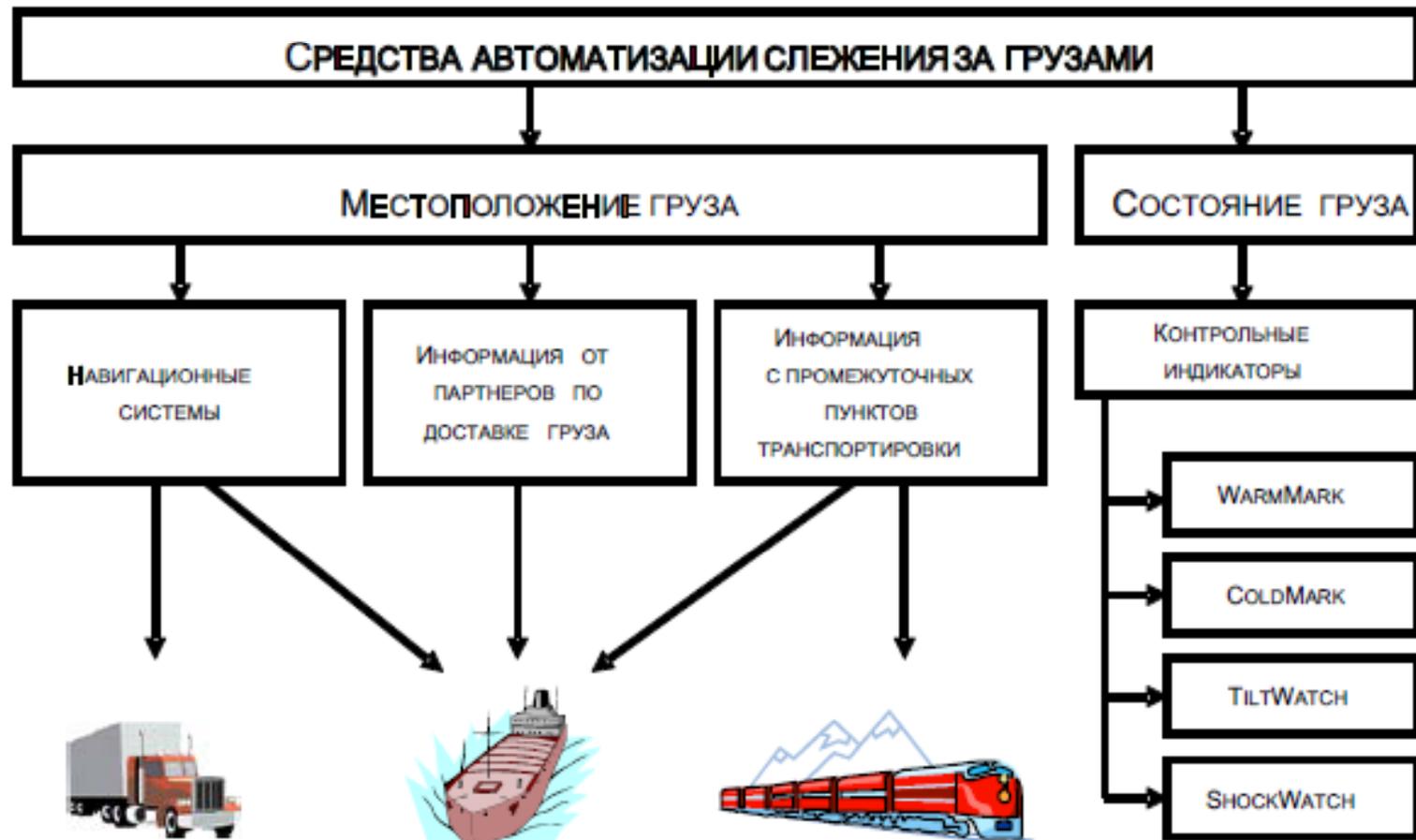


Рис. 7. Схема использования средств автоматизации слежения за грузами на транспорте

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры

WarmMark - одноразовый термоиндикатор повышения температуры, регистрирует общее время воздействия повышенной температуры до 48 часов. Стандартные модели термоиндикаторов "ВомМарк Шорт Ран" с температурами активации -18° , 0° , $+5^{\circ}$, $+8^{\circ}$, $+10^{\circ}$, $+20^{\circ}$, $+25^{\circ}$, $+30^{\circ}$, $+37^{\circ}$ °С.

Термоиндикаторы ВомМарк используется для защиты готовой продукции в процессе хранения и транспортировки. Наличие термоиндикатора позволяет определить внешне незаметные температурные повреждения продукции. Термоиндикаторы применяются для предотвращения температурных повреждений скоропортящихся грузов.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры

Использование термоиндикаторов VomMark помогает сохранить качество готовой продукции в процессе хранения и транспортировки, выявить упаковки, в которых готовая продукция может оказаться повреждённой. Простота экспресс-контроля внешне незаметных температурных повреждений, снижение риска поставить клиенту повреждённую в пути продукцию; снижение риска употребить некачественную продукцию; противодействие риску нежелательного развития бактерий и других микроорганизмов - важнейшие свойства термоиндикаторов VomMark

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры

Принцип работы термоиндикаторов ВомМарк Шорт Ран

Температура срабатывания	Малое окно BRIEF	Среднее окно MODERATE	Большое окно ROLONGED
-18°C	1 час	3 часа	12 часов
0°C	2 часа	12 часов	48 часов
+5°C	30 мин	2 часа	8 часов
+8°C	2 часа	12 часов	48 часов
+10°C	2 часа	12 часов	48 часов
+20°C	2 часа	12 часов	48 часов
+25°C	30мин	2 часа	8 часов
+30°C	2 часа	12 часов	48 часов
+37°C	30 мин	30 мин	8 часов



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры

Термоиндикатор понижения температуры
КолдМарк

КОЛДМАРК одноразовый индикатор понижения температуры. КолдМарк необратимо регистрирует понижение температуры ниже нормы (-3 / 0 / +2 / +5°C). Срабатывание происходит в течение 30 минут с момента понижения температуры ниже допустимой и контрольный элемент окрашивается в интенсивный фиолетовый цвет. Окрашивание в светло-фиолетовый цвет означает, что падение температуры ниже допустимой произошло, но на очень короткий срок.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры

Как работает индикатор.

При температуре окружающей среды превышающей установленный порог (в зависимости от модификации -3 / 0 / +2/ +5°C, с точностью +/- 1°C) жидкость в колбе контрольного элемента остаётся бесцветной. При температуре окружающей среды ниже температуры срабатывания, указанной на лицевой стороне индикатора, контрольный элемент окрашивается в фиолетовый (розовый) цвет. Вернуть сработавший индикатор в исходное состояние невозможно.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы контроля температуры



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

TiltWatch® Plus - ТилтВотч Плюс

ТилтВотч Плюс – индикатор, регистрирующий отклонения груза от вертикального положения (опрокидывания на бок, наклона, переворота) в диапазоне от 30 до 80 и 180 градусов. Отклонения на меньшие углы при стандартной обработке груза или взлёте самолета не активируют индикатор. Каждый экземпляр индикатора ТилтВотч Плюс имеет индивидуальный номер.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

TiltWatch® Plus - ТилтВотч Плюс

Принцип действия

На лицевой стороне индикатора расположены три контрольных элемента:

— Верхний контрольный элемент отмечает угол наклона груза против часовой стрелки. По мере увеличения угла наклона шарик внутри контрольного элемента скатывается влево, последовательно освобождая ячейки, маркированные 30° , 40° , 50° , 60° , 70° , 80° . Маркировка последней из освобождённых шариком ячеек указывает, какую величину превысил угол наклона.

— Нижний контрольный элемент отмечает угол максимального наклона груза по часовой стрелке. Во всём остальном его работа соответствует приведённому выше описанию.

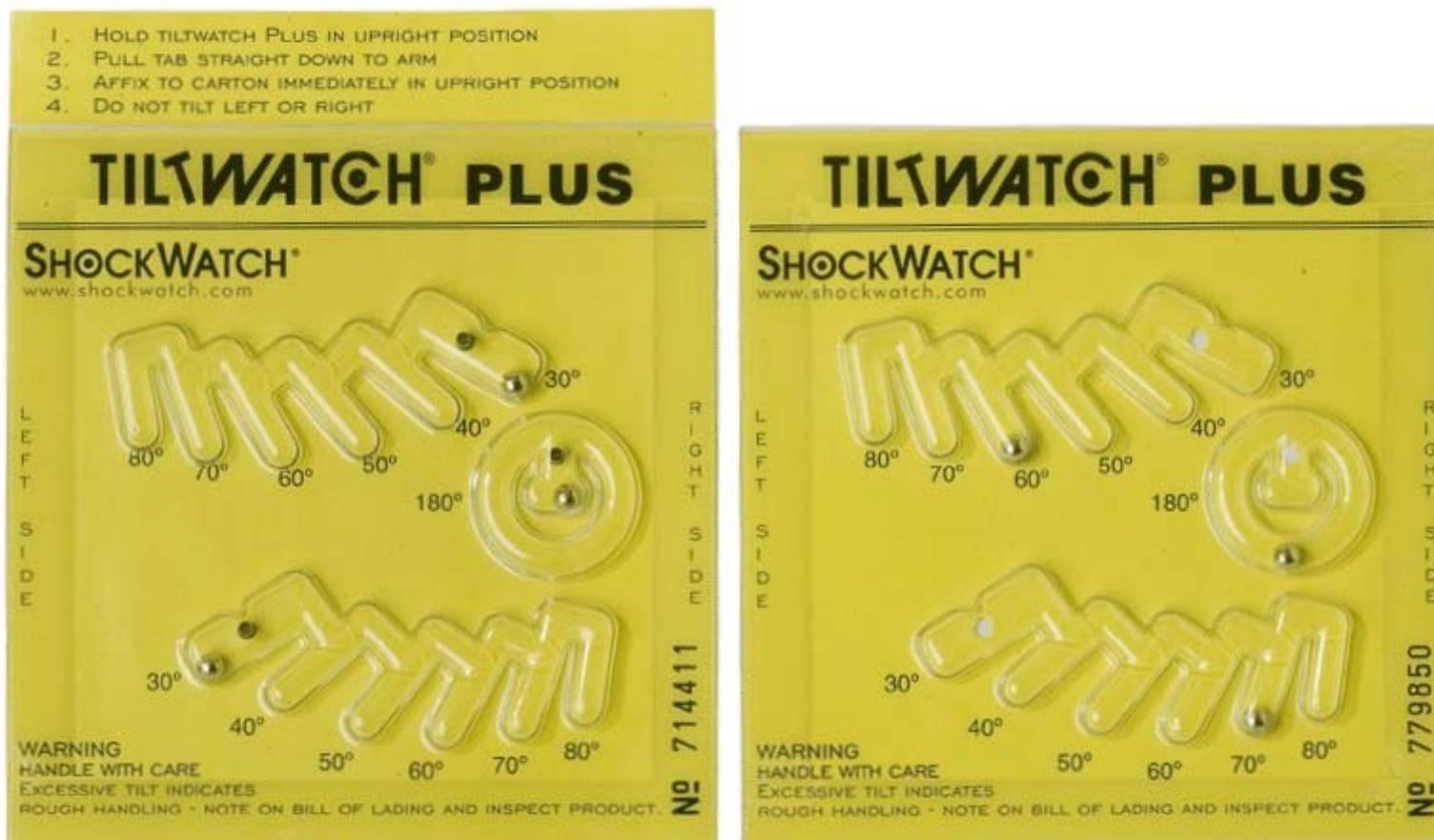
Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

TiltWatch® Plus - ТилтВотч Плюс

— Находящийся в середине, закольцованный контрольный элемент, регистрирует опрокидывание грузового места вверх дном. При этом шарик покидает центральную ячейку контрольного элемента и остаётся в закольцованном канале.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

TiltWatch® Plus - ТилтВотч Плюс



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы удара "ШокВотч" SHOCKWATCH

Индикаторы удара применяются для экспресс-контроля скрытых механических повреждений, самого факта небрежного обращения с грузом. Сработавший индикатор удара ШокВотч удостоверяет опасный удар и сигнализирует о необходимости проверки качества. Применение индикаторов удара ШокВотч при обращении с хрупкими, чувствительными к ударам грузами в процессе погрузочно-разгрузочных работ и перевозки предотвращает их повреждение по вине персонала. Поведение работников, их отношение к грузу, маркированному индикаторами удара ШокВотч меняется. Персонал вынужден действовать внимательно и с особенной осторожностью, переносить хрупкий груз, понимая, что индикатор удара ШокВотч зафиксирует факт удара или падения груза и укажет на виновника этого инцидента.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Индикаторы удара "ШокВотч" SHOCKWATCH

Выпускаются шесть модификаций "ШокВотч-лэйбл", различающиеся степенью чувствительности, выраженной числом G:



Цвет:



Модификация:

L30

L35

L 47

L 55

L65

L 75

Чувствительность:

(100G)

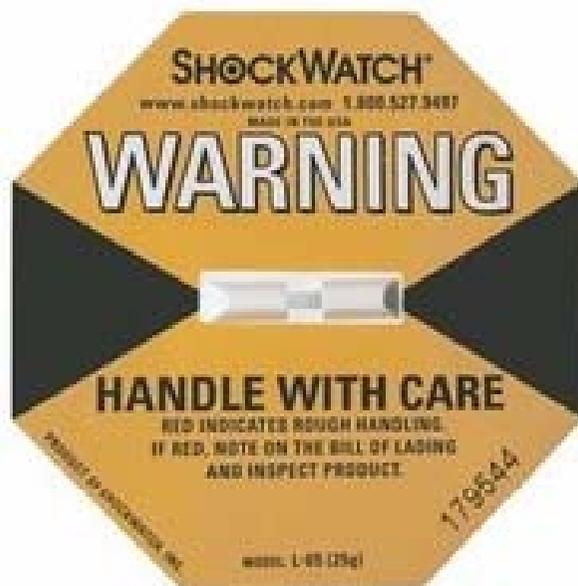
(75G)

(50 G)

(37 G)

(25G)

(15 G)



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Метод определения местонахождения транспортного средства зависит от вида транспорта. Для определения местонахождения автомобилей и судов используются системы трассирования или навигационные системы. Местоположение подвижного состава железнодорожного транспорта фиксируется на промежуточных станциях. Со станций информация передается по сетям связи в информационную систему, где может быть доступна организатору перевозок.

Для кодирования видов груза в системах слежения необходимо придерживаться требований ОКВГУМ (Общероссийский классификатор видов грузов, упаковки и упаковочных материалов).

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

ОКВГУМ входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК) в РФ. В основу ОКВГУМ положена Рекомендация 21 Рабочей группы по упрощению процедур международной торговли ЕЭК ООН «Коды для видов грузов, упаковки и упаковочных материалов». ОКВГУМ предназначен:

- для идентификации видов груза, упаковки и упаковочных материалов при перевозках на всех видах транспорта;
- упрощения механизации погрузочных операций, хранения и контроля транспортирования груза;
- обеспечения статистической отчетности и экономического анализа перевозимого груза.

Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Под видом груза понимается груз, состоящий из однотипных предметов или упаковок и сведенный к одной единице, форма которой влияет на грузовые операции, транспортирование и хранение.

ОКВГУМ имеет структуру, состоящую из следующих трех фасетов:

- Фасет 1 «Виды грузов» содержит одноразрядный код вида груза, используемый для определения требований к грузовым операциям, транспортированию и хранению.

- Фасет 2 «Виды упаковки» в двухзначном коде содержит сведения о внешней форме упаковки и ее вместимости или массе помещаемого груза.



Лекция №6 – ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- Фасет 3 «Виды упаковочных материалов» содержит одноразрядный код, используемый для кодирования материала упаковки.