

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 24.08.2023 12:13:01
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f584b141a3c8e994f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Информационные технологии на автомобильном транспорте»
для студентов направления подготовки /специальности

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Содержание

Лабораторное занятие №1	5
Тема: Классификация средств электронной идентификации на автомобильном транспорте.....	5
Лабораторное занятие №2	11
Тема: Штрих-кодовая идентификация на автомобильном транспорте.....	11
Лабораторное занятие №3	37
Тема: Радиочастотная идентификация на автомобильном транспорте	37
Лабораторное занятие №4	63
Тема: Идентификация на основе смарт-карт на автомобильном транспорте	63
Лабораторное занятие №5	69
Тема: Программирование кодов радиочастотной идентификации на автомобильном транспорте	69
Лабораторное занятие №6	89
Тема: Мониторинг работы транспортных средств.....	89

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

Дисциплина «Информационные технологии на автомобильном транспорте» занимает особое место в процессе формирования специалистов в области автомобильного транспорта. Для ряда последующих предметов, входящих в учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Профиль подготовки - Автомобильный сервис), данная дисциплина является одной из базовых. Поэтому глубокие знания, полученные в процессе освоения данной дисциплины, напрямую связаны с высоким качеством подготовки специалистов-транспортников.

Настоящие методические указания предназначены для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Информационные технологии на автомобильном транспорте», являющихся основой получения практических и закрепления теоретических знаний.

Лабораторные занятия по дисциплине «Информационные технологии на автомобильном транспорте» проводятся с целью привития студентам твёрдых знаний по расчету двигателей внутреннего сгорания и энергетических установок.

Предварительной подготовкой к лабораторным занятиям студенты занимаются дома. При домашней подготовке необходимо изучить содержание занятия по учебному пособию и повторить теоретический материал.

После выполнения лабораторного занятия студенты предъявляют преподавателю отчет, оформленный в соответствии с данным пособием. После защиты результатов работы и оценки ее качества преподавателем студенты допускаются к следующей работе.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторное занятие №1.

Тема: Классификация средств электронной идентификации на автомобильном транспорте.

Цель занятия: Изучение методов классификации средств электронной идентификации.

Знать:

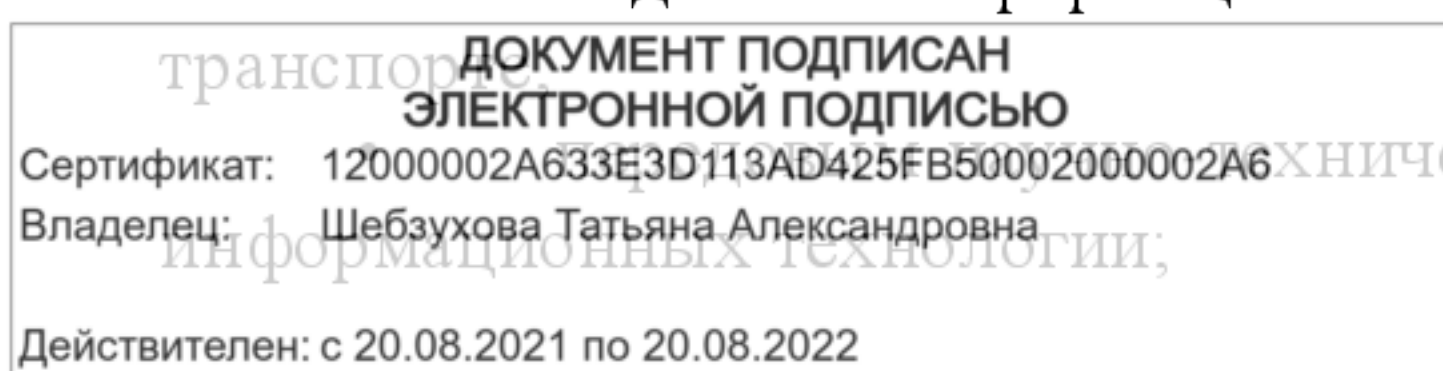
- виды информационных технологий на автомобильном транспорте;
- передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.

Уметь:

- применять информационные технологий на автомобильном транспорте;
- использовать передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- использовать тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- применять технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- анализировать тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- использовать передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.

Владеть:

- видами информационных технологий на автомобильном



- тенденциями развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологиями обработки информации на автомобильном транспорте.
- информационными технологиями в автомобильных транспортных средствах;
- технологиями в сфере сервисе автомобильных транспортных средств;
- технологиями в сфере эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовыми научно-техническими разработками в сфере сервиса на автомобильном транспорте.

Актуальность темы заключается в изучении методов классификации средств электронной идентификации.

Теоретическая часть:

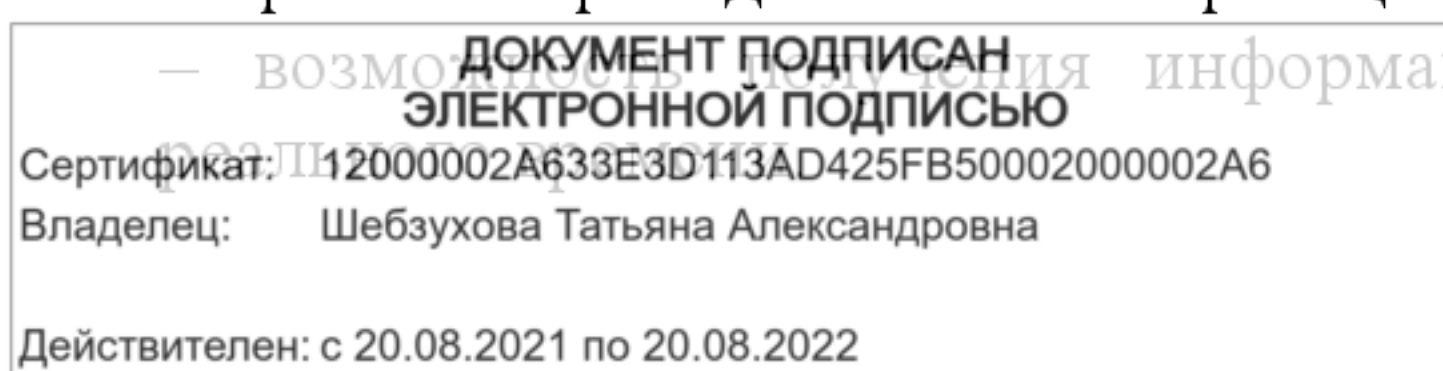
1.1. Общие сведения

В любой системе для эффективного управления необходимо своевременно получать достоверную информацию об объектах управления. Например, при обработке грузов на складах и в процессе их транспортировки важную роль играет четкая и быстрая идентификация груза. Склад должен получать продукцию, эффективно вести учет и отгружать ее. При неправильной сортировке товара возникают ошибки в учете товара и его отгрузке, что вызывает конфликты с клиентами, повышает стоимость отгрузки и накладные расходы. Если произойдет даже одна ошибка, она неизбежно повлечет за собой другие. Исследования показали, что опытный оператор ручного ввода данных делает одну ошибку на 300 знаков. Таким образом, даже просто избежав ручного ввода данных о транспортных средствах (ТС) и грузах, мы можем существенно повысить эффективность работы транспортной системы.

Автоматическое определение основных параметров груза лежит в основе всех систем автоматизации складских работ.

Основные преимущества автоматической идентификации ТС и грузов при их обработке на складах или терминалах заключаются в следующем:

- точный и быстрый ввод данных о ТС и грузе;
- быстрый поиск любой информации о данном ТС и грузе;
- простота формирования грузовой партии;
- простота проведения инвентаризации;
- возможность получения информации о процессе доставки в режиме



Развитие систем автоматической идентификации идет по направлению создания стандартизированных комплексных систем, которые включают как элементы идентификации, транспортируемые с грузом (машиночитаемые этикетки, метки и т. п.), так и оборудование для их обработки и передачи данных в информационные системы управления.

С развитием компьютеризированных систем оборудование для автоматической идентификации стало выпускаться серийно целым рядом фирм, что сделало его доступным для рядового транспортного бизнеса. В настоящее время его применение не представляет сложных технических и финансовых проблем для пользователя.

Электронная идентификация – процесс автоматического получения данных, однозначно определяющих ключевые характеристики объекта (или субъекта) в заданной области его функционирования.

В этом смысле ключевые характеристики объекта принято называть идентификационной информацией. Идентификационная информация может быть либо постоянной, либо изменяемой в процессе эксплуатации. Носителем идентификационной информации является индивидуальный идентификатор.

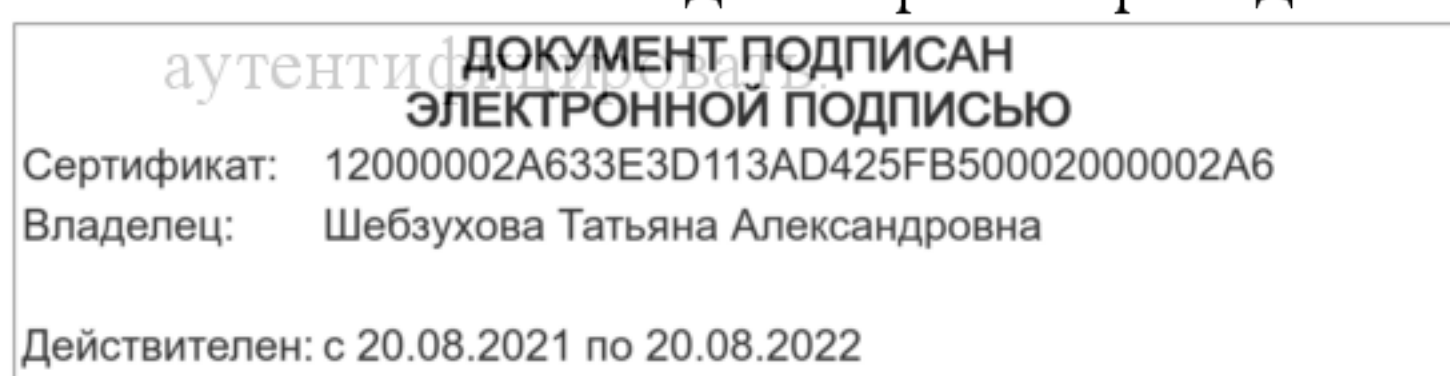
Идентификатор – признак, по которому определяется объект.

В качестве идентификаторов могут использоваться как уникальные физические характеристики, присущие данному объекту или субъекту, так и специально изготовленные и установленные устройства с информацией, хранящейся в символьной, магнитной или электронной формах (карточка со штрих-кодом, магнитная карточка и т. п.). Каждый идентификатор в системе характеризуется определенным уникальным двоичным кодом.

Идентификация – процесс распознавания объекта по его идентификатору. Идентификатор объекта предъявляется считывателю, который определяет и передает в систему его индивидуальный код для проведения процедуры распознавания.

Аутентификация – процедура верификации принадлежности идентификатора данному объекту (субъекту). Эта проверка позволяет убедиться, что объект является именно тем, кем себя объявляет. В случае успешного результата идентификатор объекта используется для предоставления полномочий по использованию данных, получаемых от объекта или передаваемых ему. Аутентификация производится на основании того или иного секретного элемента (аутентификатора), которым располагают как объект, так и система распознавания. Для аутентификации используются следующие процедуры:

- Сравнение данных идентификатора и хранимых в базе данных (БД). При использовании, например, пароля или PIN-кода в БД обычно хранится не сам идентификатор, а алгоритм его вычисления.
- Поиск в идентификаторе данных, которые могут однозначно его



- Уникальная характеристика объекта обычно используется в методах проверки биометрических характеристик субъекта системы (голос, радужная оболочка глаза, отпечатки пальцев и т. п.).

Авторизация – процедура доступа к ресурсам системы. Позволяет определить перечень действий, которые могут быть выполнены для объекта с данным идентификатором. Чаще всего это касается разрешений на запись данных, их изменение и передачу.

1.2. Классификация средств электронной идентификации на автомобильном транспорте

Развитие средств автоматической идентификации, начинаясь с попыток автоматизировать функции распознавания, выполняемых вручную, в дальнейшем основывалось на использовании самых последних достижений науки и техники.

В настоящее время для автоматической идентификации могут использоваться следующие методы (рис. 1.1):

- 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.
- 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 %).

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

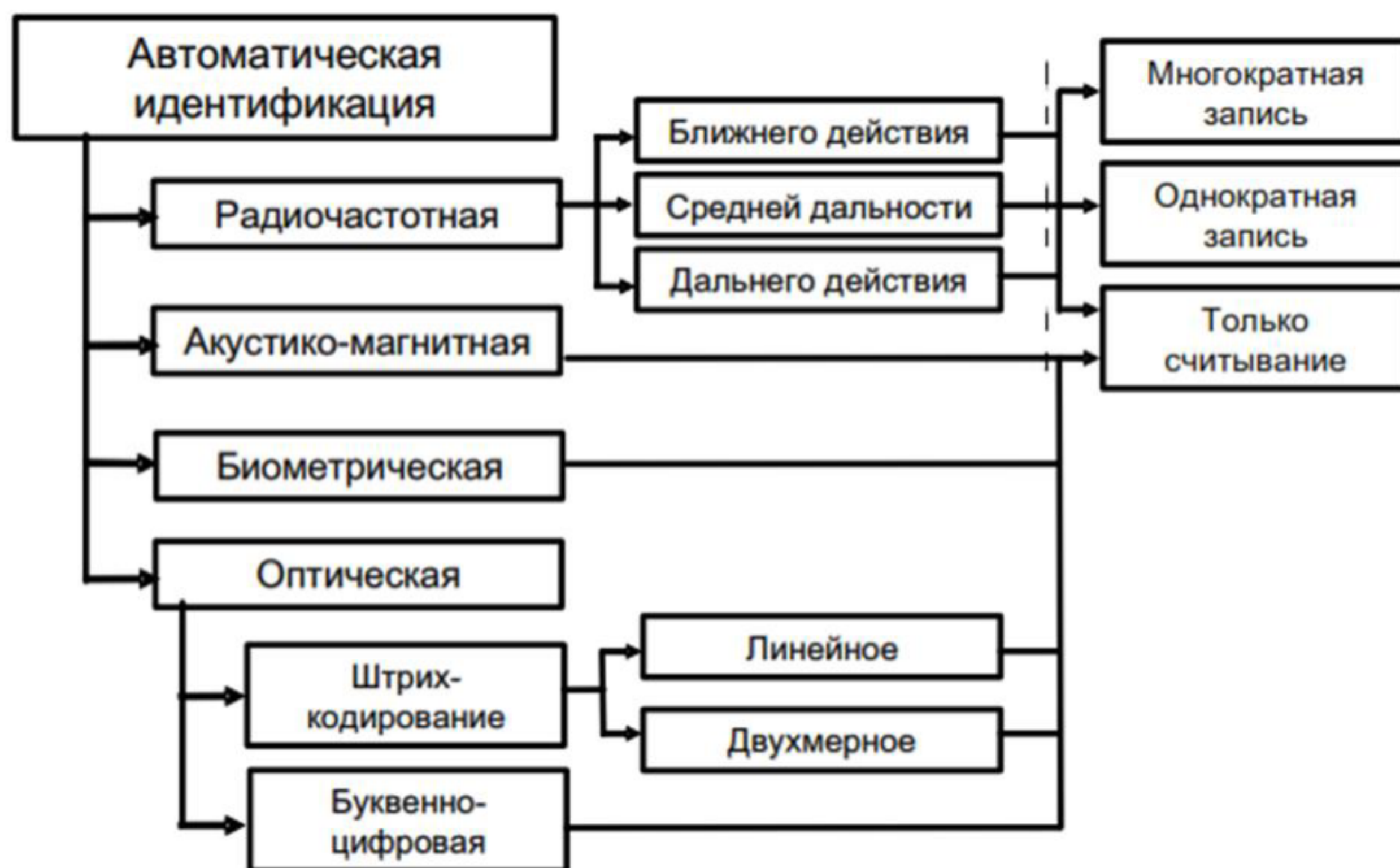


Рис. 1.1. Методы автоматической идентификации

Как видно из рис. 1.1, только методы радиочастотной идентификации позволяют изменять данные идентификатора. Это определяет преимущества использования данного метода в транспортных системах для учета выполненных операций и обеспечения взаимодействия различных участников процесса доставки груза или перевозки пассажиров.

Принципиальная схема работы системы автоматической идентификации приведена на рис. 1.2. Данные идентификатора, установленного на объекте идентификации, распознаются считывателем и передаются для обработки. В процессе обработки данных идентификатора с использованием базы данных идентификаторов выполняются процедуры аутентификации и авторизации. При этом следует учесть, что база данных идентификаторов может быть физическим ресурсом организации, которая выполняет идентификацию объекта, или принадлежать независимому оператору системы идентификации. В последнем случае необходимо организовать доступ к базе данных идентификаторов через глобальную компьютерную сеть или с помощью прямого модемного соединения. На основании результатов авторизации данные идентификатора используются в информационной системе управления организации для выполнения тех или иных действий.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

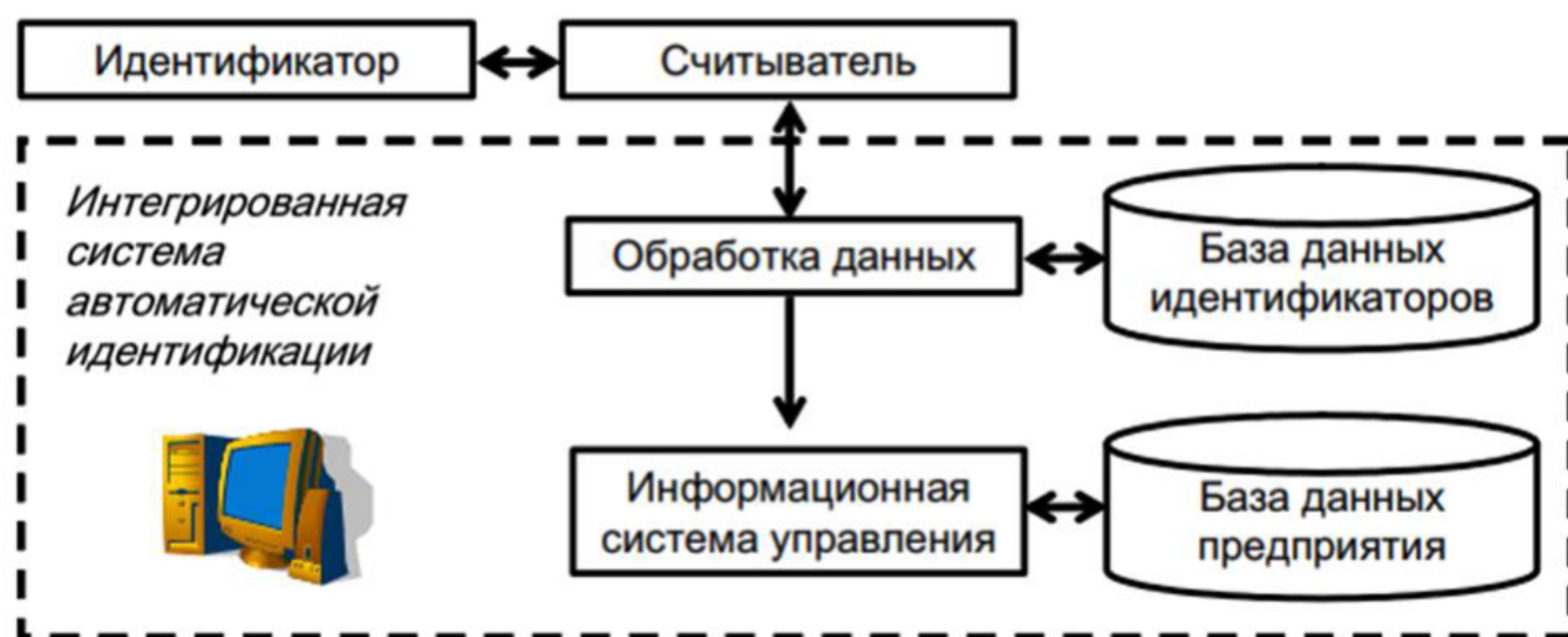


Рис. 1.2. Принципиальная схема работы системы автоматической идентификации

В последнее время в связи с резким расширением использования методов автоматической идентификации и благодаря стандартизации этих методов модули программного обеспечения электронной идентификации встраиваются в системы управления логистическими операциями предприятий, складов, грузовых и пассажирских терминалов.

Таким образом системы управления получают возможность в режиме реального времени получать необходимую информацию для реализации бизнес-процессов и вести учет выполненной работы и потребляемых ресурсов.

Средства и технологии автоматической идентификации из области специального применения переходят в повседневную жизнь людей: при покупке товаров в магазинах, посадке в самолет в аэропорту, использовании автомобиля, компьютера, заменяют ключи для входа в помещения и т. д.

Контрольные вопросы:

- 1.Классификация средств электронной идентификации на автомобильном транспорте?
- 2.Какие методы автоматической идентификации существуют?
- 3.Как производится идентификация автотранспорта?
- 4.Из каких элементов состоит интегрированная система идентификации ТС и грузов?

Лабораторное занятие №2

Тема: Штрих-кодовая идентификация на автомобильном транспорте

Цель: Изучение методов штрих-кодовой идентификации

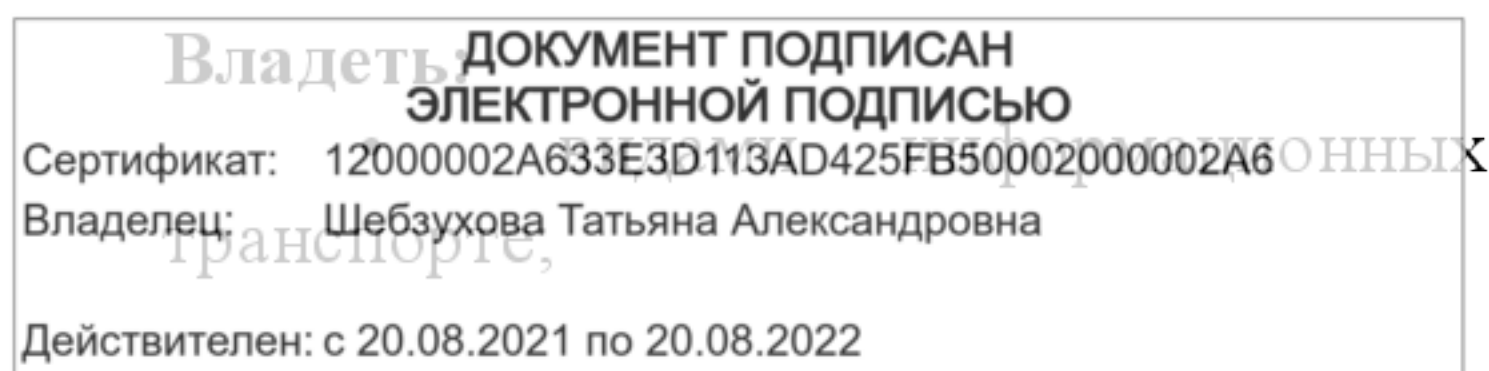
Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы:

Знать:

- виды информационных технологий на автомобильном транспорте;
- передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.

Уметь:

- применять информационные технологий на автомобильном транспорте;
- использовать передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- использовать тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- применять технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- анализировать тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- использовать передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.



информационных технологий на автомобильном

- передовым научно-техническим опытом в области транспортных информационных технологий;
- тенденциями развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологиями обработки информации на автомобильном транспорте.
- информационными технологиями в автомобильных транспортных средствах;
- технологиями в сфере сервисе автомобильных транспортных средств;
- технологиями в сфере эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовыми научно-техническими разработками в сфере сервиса на автомобильном транспорте.

Актуальность темы заключается в изучении методов штрих-кодовой идентификации.

Теоретическая часть:

В мировой практике штриховое кодирование получило наибольшее распространение из-за простоты и отсутствия необходимости снабжать каждую упаковку груза дорогостоящими и сложными устройствами идентификации. В этом случае на грузе размещаются только дешевые наклейки, а все оборудование для считывания данных может располагаться стационарно на пути движения грузов. Помимо идентификации грузов, на транспорте штриховое кодирование получило распространение для идентификации различных документов, в том числе билетной продукции.

2.1. 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 рис. 2.1. Для повышения надежности считывания данных, если позволяют размеры груза, следует

выбирать документ, подписанный нанесением штрих-кода.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	



Рис. 2.1. 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.

Для унификации и стандартизации записи информации о грузе используются штриховые коды различных видов.

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 табл. 2.1.

Таблица 2.1. Характеристики линейных кодов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Наименование кода	Набор символов	Число симво- лов	Количество символов на дуюм длины кода	Изменяе- мая длина кода
Code 39 (Stan- dard ASCII)	Буквы, цифры и знаки \$, /, +, %	43	9,4	Да
Code 39 (Full ASCII)	То же с возможно- стью 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

Штрих-код Code 39 (рис. 2.2) на данный момент является наиболее часто используемым стандартом в промышленной системе штрихкодов. Спецификация символики Code 39 определяется межгосударственным стандартом ГОСТ 30742–2001. Основная черта этого вида штрих-кода – возможность кодировать сообщения, используя полный набор буквенно-цифровых символов. Full ASCII Code 39 может быть увеличен до 128 символов путем совмещения специальных знаков (\$, /, %, +) с буквами A–Z для формирования



Рис. 2.2. Вид штрих-кода

символов, не представленных в стандартной системе символов Code 39. Например, в стандартной системе символов Code 39 нет «а». Однако в Full ASCII Code 39 «а» представлена как «+А».

Для увеличения объема кодируемой информации Code 39 позволяет размещать несколько штрих-кодов последовательно. Если первым знаком Code 39 будет пробел (символ ASCII 32), тогда сканируемый символ разделяется и переходит в буфер хранения. Данная операция происходит со всеми символами Code 39, когда первый пробел добавляется к ранее сохраненным символам.

Вид штрих-кода Code 128 (рис. 2.3) имеет возможность изменения длины и включает полную систему кодов ASCII 128. Каждый знак состоит из 11

модулей. Штрих-код Code 128 представляет одну из четырех плотностей штрих-кодов. Штрих-код 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.



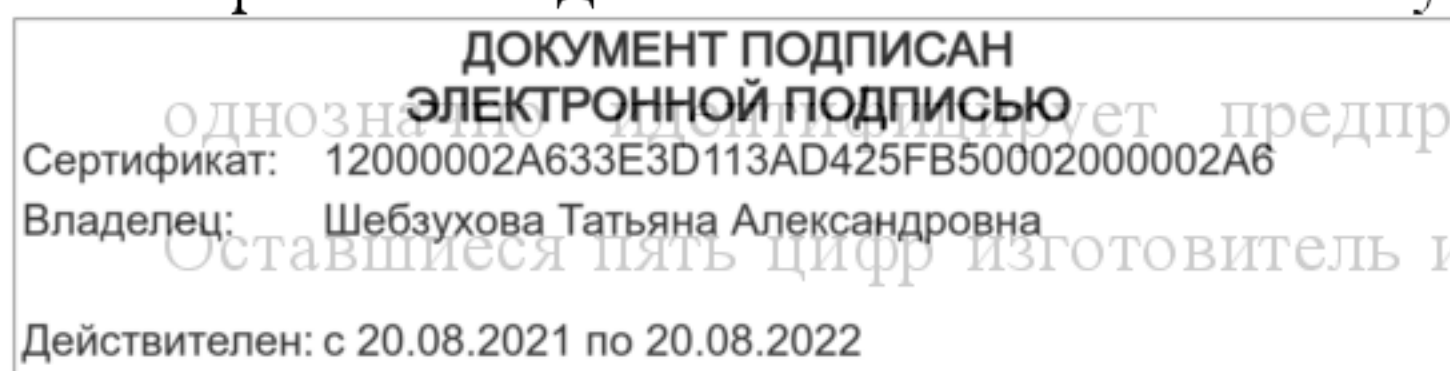
Рис. 2.3. Вид штрих – кода Code 128

В 1973 г. в США была создана организация «Универсальный товарный код» (UPC – UniversalProductCode), ратующая за использование штрих-кодов в промышленности и торговле. С тех пор универсальный код продукции UPC стал наиболее распространенным штрих-кодом с фиксированной длиной для маркировки розничного товара в США.

Номинальная высота кода UPS-A – 1 дюйм, сокращенный размер – 80 % от стандартного.

С 1977 г. в Западной Европе для идентификации потребительских товаров стала применяться аналогичная система под названием «Европейский артикул» (EAN-13 – EuropeanArticleNumbering). Важно, что американский и западноевропейский коды совместимы, более того, EAN является разновидностью UPC, единственная их разница – длина (UPC – 12, а EAN – 13 знаков). Таким образом, коды, нанесенные на упаковку товара в одной стране, могут быть расшифрованы в другой.

Первые три цифры в коде EAN отводятся для обозначения национальной организации, в которой зарегистрировался производитель товара (рис. 2.4). Следующие четыре цифры – индекс изготовителя товара. Совокупность кода страны и кода изготовителя является уникальной комбинацией цифр, которая



Остаток кода EAN-13 используется для кодировки собственного

информации. В принципе, производитель может зарегистрироваться в любой национальной организации EAN или в нескольких организациях и использовать разные штрих-коды для поставки одного и того же товара в различные страны.



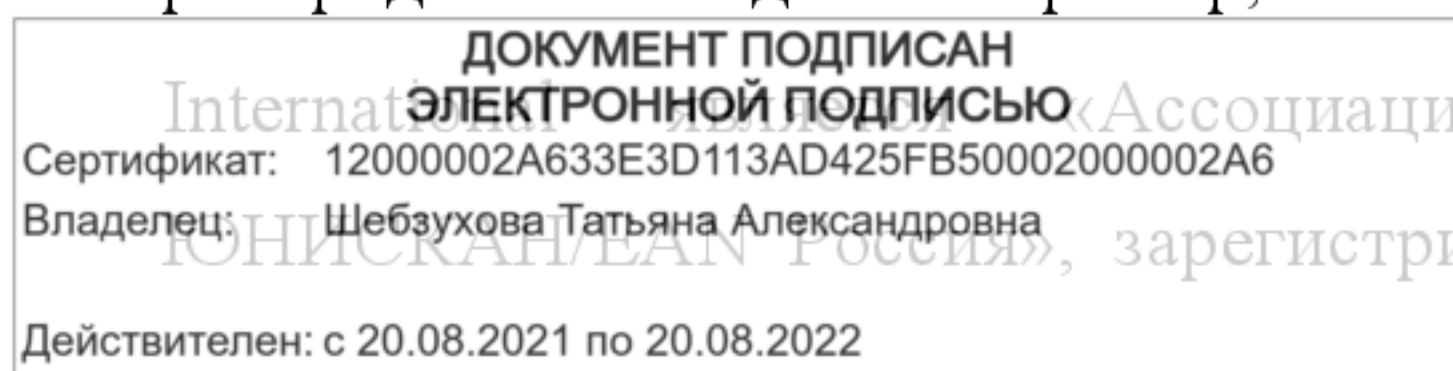
Рис.2.4. Состав кода EAN – 13

Последняя, тринадцатая, цифра кода является контрольной и служит для проверки правильности считывания данных. Контрольная цифра рассчитывается по следующему алгоритму:

1. Складывают цифры, стоящие на четных местах кода.
2. Полученную сумму умножают на три.
3. Складывают цифры, стоящие на нечетных местах кода, кроме самой контрольной цифры.
4. Складывают числа, полученные на 2-м и 3-м шаге.
5. Отбрасывают дробную часть полученного числа.
6. Вычитают полученное на 5-м шаге число из десяти.

Если результат не совпадает с контрольной цифрой, считывание необходимо повторить.

Технология штрихового кодирования подразумевает уникальность штрих-кода для каждого товара, поэтому необходимо централизованное распределение кодов. Например, в России представителем организации EAN



Ассоциация автоматической идентификации «ЮНИСКАН/EAN Россия», зарегистрировавшись в которой, производитель

получает диапазон значений штрих-кода на все выпускаемые им товары, начиная с цифры 460. На спецификацию символики EAN в нашей стране действует идентичный международному стандарт ГОСТ ИСО/МЭК 15420–2001.

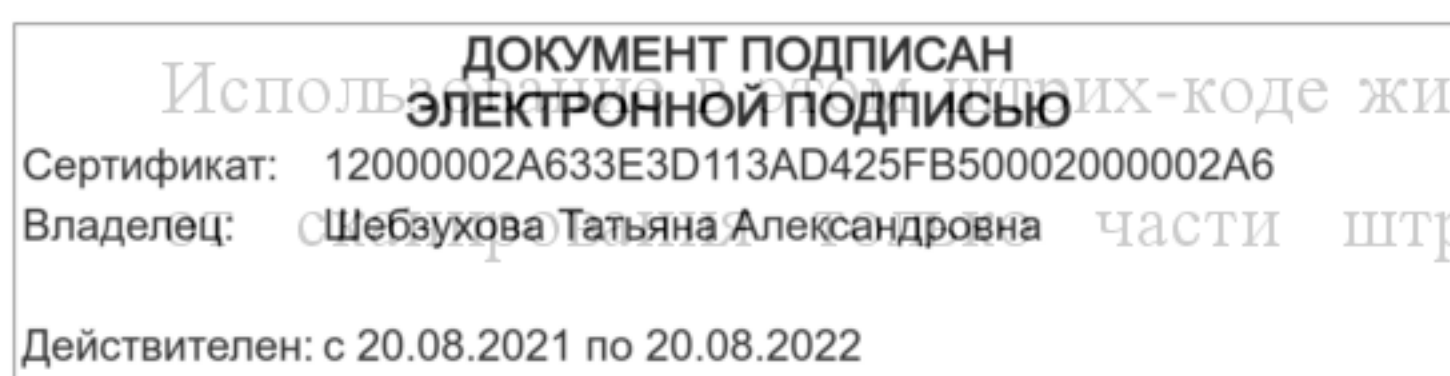
С целью идентификации товаров в системах доставки используется код USS/EAN-128. Это позволяет расширить объем информации в одном штрих-коде. Например, номер товара в системе EAN и информацию, касающуюся сроков хранения, и т. п. Символика USS/EAN-128 является подмножеством символики Code 128.

Interleaved 2 of 5 (ITF) – это высокоплотный, с изменяемой длиной, только цифровой штрих-код (рис. 2.5). Требования к данному коду определены в ГОСТ Р 51001–96. Его обычно применяют в транспортировке и дистрибьюции товаров, где требуются очень большие номера и уникально обозначенные упаковки. Этот вид штрих-кода уверенно считывается даже с гофрированных поверхностей картонных упаковок. Код начинается и заканчивается специальными «стартовым» и «стоповым» символами.



Рис. 2.5. Вид штрих – кода ITF

Код ITF-14 в своем составе содержит код EAN-13 (без контрольного разряда), который позволяет идентифицировать продукцию, содержащуюся внутри транспортной упаковки.



Использование штрих-коде жирной рамки помогает уберечь сканеры от ошибок, так как жирная рамка защищает сканеры от помех. Жирная рамка защищает сканеры от помех, так как жирная рамка защищает сканеры от помех. Жирная рамка защищает сканеры от помех, так как жирная рамка защищает сканеры от помех.

считывания данных. Слева и справа от штрихов рамка отделена полями, которые служат зонами входа и выхода луча сканера.

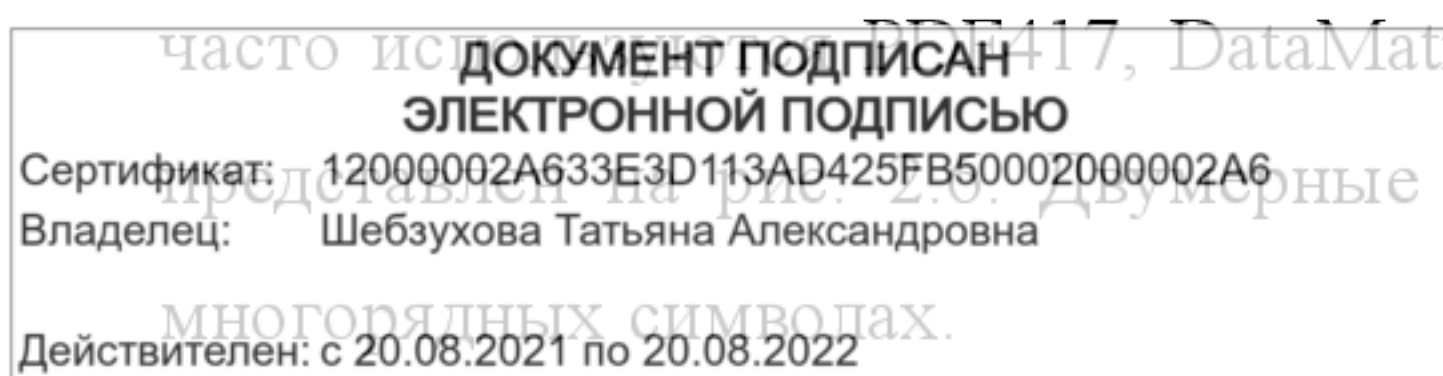
По вертикали рамка вплотную примыкает к штрихам, поэтому, если луч сканера пройдет наискосок кода, то у него не будет зафиксирована зона выхода, считанные данные будут аннулированы и оператор получит сообщение о необходимости повторить операцию считывания.

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 самодостаточной небольшой базы данных. Такая база данных может перемещаться с человеком или документацией, картой или этикеткой. Таким образом, 2D-коды обеспечивают мощную связь без необходимости доступа к внешней базе данных. Кроме этого, можно добавить 2D к уже печатающимся документам и ярлыкам. Например, с помощью двумерных кодов может кодироваться декларация груза, коносамент и данные по материальным ценностям. Кроме того, 2D-коды более устойчивы к повреждению, чем линейные. При установке формул корректирования в 2D кодах, даже при значительном повреждении поверхности (до трети), информация останется неповрежденной.

Кроме PostNetштрих-кодов, используемых исключительно почтовой службой США для кодирования почтового индекса на письме, среди 2D наиболее

часто используются PDF417, DataMatrix и MaxiCode, внешний вид которых



коды представлены в матричных или



PDF417



Data Matrix Code



Maxi Code

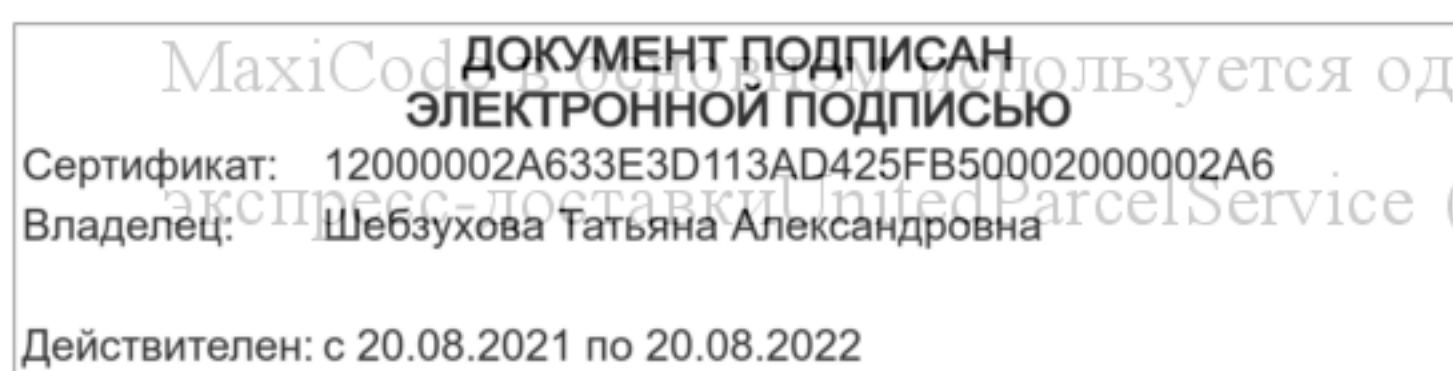
Рис 2.6. Внешний вид многомерных кодов

Многорядные символы напоминают несколько составленных линейных кодов. PDF417 – лучший пример составного штрих-кода, наиболее распространенного среди всех 2D-символов. Требования к спецификации символики этого кода определены в ГОСТ Р 51294.9–2002. 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.

Каждый код PDF417 включает от 3 до 90 рядов, окруженных изолированной зоной со всех 4 сторон. PDF417 поддерживает функцию сжатия текста, чисел или байтов. PDF417 может содержать до 340 знаков на квадратный дюйм с максимальной емкостью до 1850 текстовых знаков.

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

DataMatrixCode – это двухмерный код с изменяющейся длиной, с возможностью кодирования всех 128 ASCII знаков. Каждый символ матричного кода состоит из изолированной зоны по периметру, границы с двумя выделенными жирным шрифтом углами и двумя не выделенными.



ним из крупнейших в мире операторов (UPS) для быстрой сортировки почты.

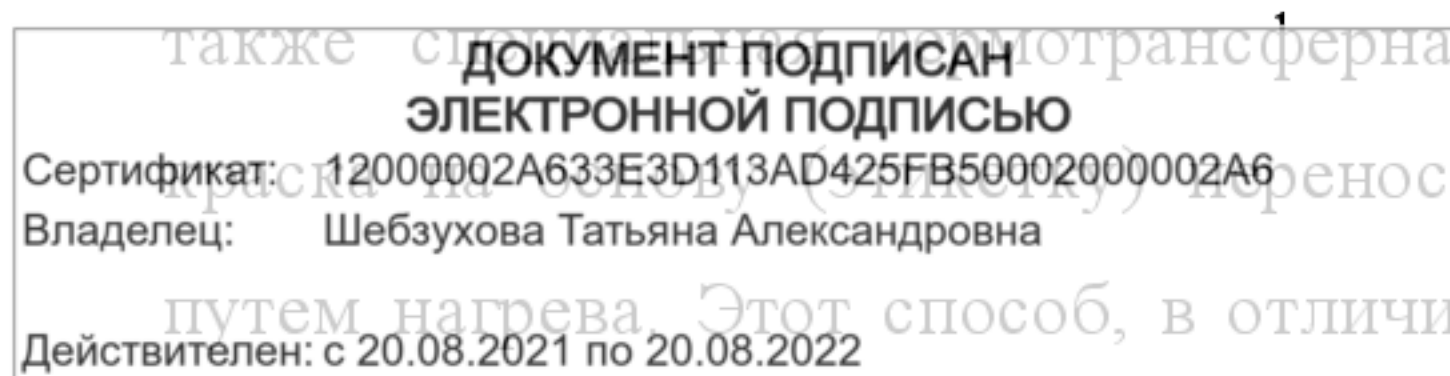
В нашей стране требования к данному виду кода определяет ГОСТ Р 51294.6–2000. Он относится к двумерному матричному коду с постоянной величиной, включает 866 элементов, организованных в 33 ряда вокруг символа в центре. Размер кода от 1,1 до 1,05 дюйма. Один символ данного кода способен кодировать до 93 знаков данных и использует 5 различных кодовых наборов для кодирования 256 ASCII знаков. Код учитывает 3 класса данных: вид услуги, код страны и сведения о грузе. ГОСТ Р 51294.10–2002 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.

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.

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



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.

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 рис. 2.7.

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.

CCD-сканеры (ChargedCoupledDevice) – 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.

Новая технология, сходная с CCD, – FFO (FixedFocusOptics).

Она основана на тех же принципах, что и технология CCD, но FFO-сканеры – не контактные сканеры. Они способны считывать данные с расстояния до 35 см.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	



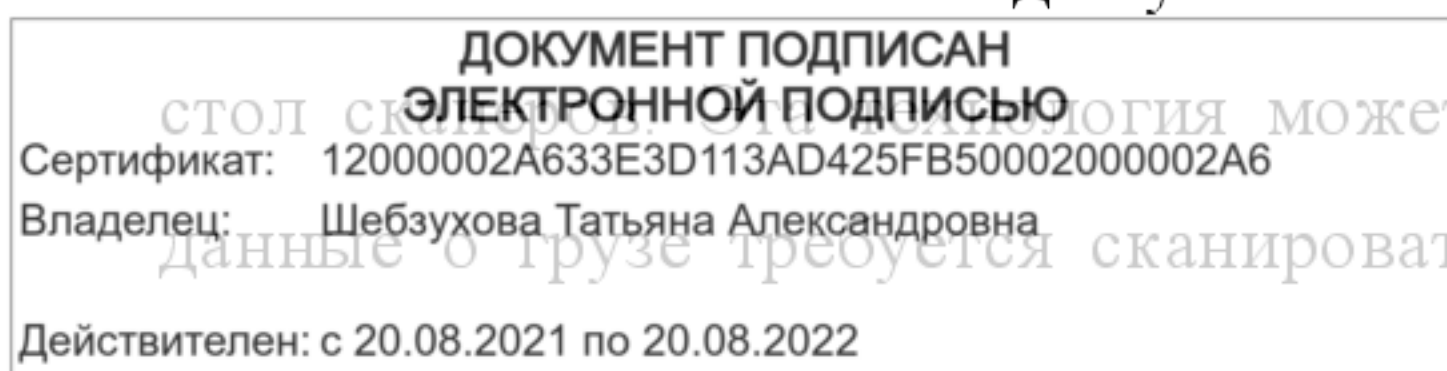
Рис. 2.7. Классификация сканеров штрих – кодов

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 FuzzyLogic. Эта технология основана на применении искусственного интеллекта для чтения плохо напечатанных кодов и идеальна для низкоконтрастных и высокоплотных штрих-кодов.

Проектирующие сканеры широко используются в магазинах.

Работники считывают код с упаковки товара с помощью установленных на



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.

Каждый лазерный сканер имеет глубину воздействия – это расстояние, при котором лазер способен прочесть определенный штрих-код.

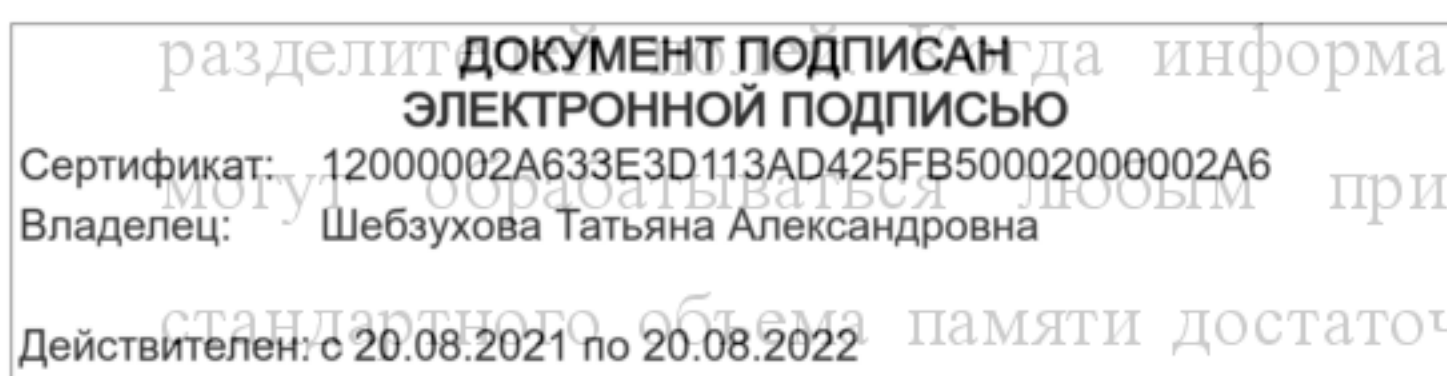
Например, чем больше плотность штрих-кода, тем меньше должно быть расстояние для его считывания.

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.

Переносные сканеры идеальны в ситуациях, когда есть возможность проведения инвентаризации в автономном режиме. Они относительно дешевы по сравнению с радиочастотными сканерами (радиотерминалами) и легко интегрируются с программами пользователя. Некоторые портативные сканеры можно легко запрограммировать непосредственно с самого устройства, другие могут быть запрограммированы при подключении к стационарной ЭВМ с помощью специальных программ.

Данные обычно загружаются в текстовый файл с использованием



информация загружена в компьютер, данные могут обрабатываться любым приложением. В большинстве случаев стандартного объема памяти достаточно для хранения информации за весь

рабочий день. Чтобы минимизировать риск потери данных, информация должна передаваться в стационарную ЭВМ не менее одного раза в день. Большинство терминалов снабжено часами и датой для полного отслеживания процесса сбора данных. При необходимости использования больших массивов данных можно расширить объем памяти до 4 Мбайт.

Клавиатура переносного терминала может быть различных форм и размеров, числовая и буквенно-числовая, с определенными функциональными клавишами или без них. Чтобы минимизировать размер клавиш, некоторые производители используют клавиши переключения, чтобы скомбинировать две функции на одну клавишу.

Дисплеи терминалов тоже могут иметь различный размер. Обычно они включают от 4 до 8 строк по 20 знаков. Некоторые производители обеспечивают подсветку дисплея для удобства чтения информации.

В отличие от переносных терминалов, которые надо периодически подключать к стационарной ЭВМ для переноса данных в информационную систему (off-line), радиотерминалы могут принимать и обновлять данные в режиме реального времени, используя радиочастоты (on-line).

Эта технология позволяет успешно осуществлять отгрузку и прием товара, получение заказа и т. д. без непосредственного контакта между операторами. Задания для работников на осуществление операций могут выдаваться прямо на экран радиотерминала напрямую от оператора или головного компьютера. Эта технология незаменима для крупных складских комплексов.

Используя обмен данными с помощью радиочастоты, можно значительно сократить неожиданные потери информации. Кроме того, благо даря поддержке on-line подтверждения, о любых несоответствиях незамедлительно сообщается. В последнее время RF-терминалы значительно упали в цене. Некоторые производители поддерживают возможность

переоборудования терминалов сбора данных в радиочастотные радиопередатчика.

перееборудования терминалов сбора данных в радиочастотные радиопередатчика.

Документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Для расширения зоны работы операторов с радиотерминалами используются

радиоудлинители, которые транслируют сигнал между радиотерминалами и стационарным приемным устройством информационной системы.

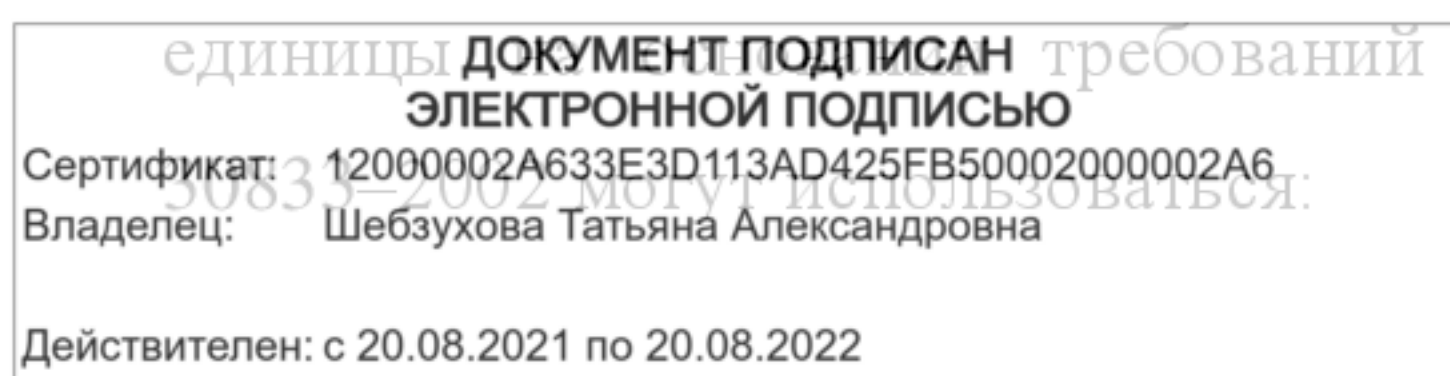
При выборе между радиочастотной и накопительной системами, нужно учитывать не только стоимость оборудования, но и оперативность обработки данных, и риски потери данных, которые больше в off-line – системах, чем в on-line. Для избежания частых подходов к серийной станции, используемой для загрузки и пересылки данных, работники лишь 1–2 раза в день передают собранную информацию.

Вся эта информация может пропасть в случае поломки терминала.

2.1. Транспортная этикетка со штрих-кодом

Международной ассоциацией EAN International совместно с американским Советом по унифицированным кодам UCC разработан стандарт по уникальной идентификации и штриховому кодированию транспортных упаковок на всех этапах транспортирования – стандартная этикетка EAN/UCC (The EAN/UCC LogisticsLabel). В его основе лежит использование уникального серийного кода транспортной упаковки – TheSerialShippingContainerCode (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.

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 (licenseplate). В качестве уникального идентификатора транспортируемой



- серийный код транспортной упаковки (SSCC), использующий идентификатор применения, представленный в символике EAN/UCC-128 (рис. 2.8);
- уникальный идентификатор транспортируемой единицы, использующий идентификатор данных FАСТ «J», представленный в символике Code 39 или Code 128 (рис. 2.9).

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

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.

Идентификаторы данных FАСТ (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.



Рис. 2.8. 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

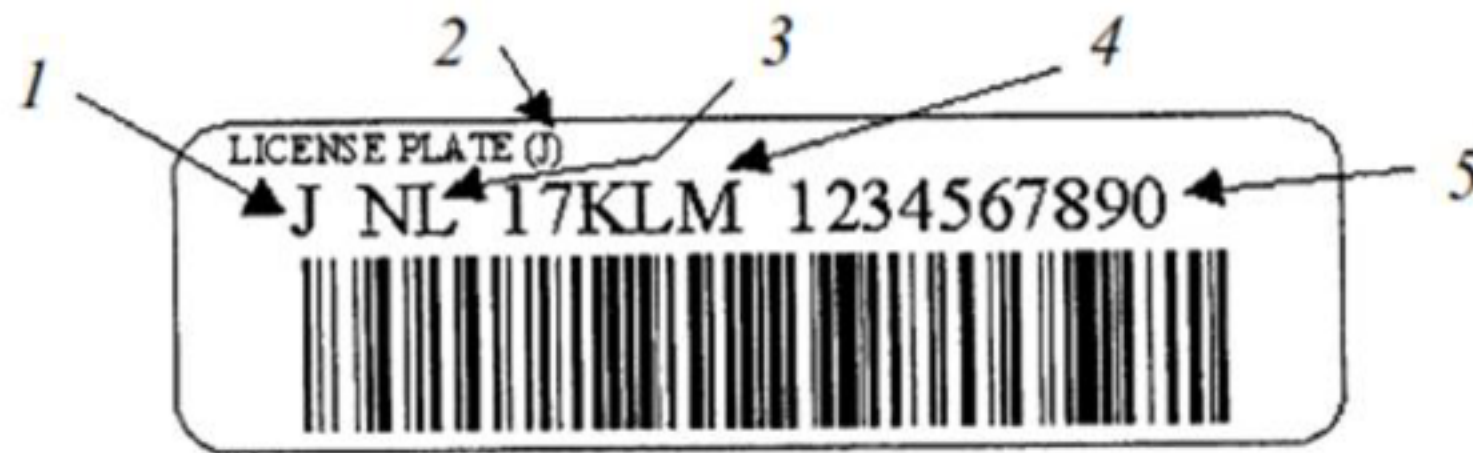


Рис. 2.9. Основная этикетка,
 использующая уникальный идентификатор транспортируемой единицы
 FAST: 1 – код агентства выдачи идентификатора (IAC); 2 –
 идентификатор данных; 3 – национальный префикс; 4 – обозначение
 предприятия; 5 – уникальный идентификационный номер

Некоторые производственные отрасли с целью удовлетворения потребностей клиентов работают с обеими системами. Таким отраслям приходится разрабатывать внутренние информационные системы, способные соотносить данные в обеих системах. В связи с различием подходов к формированию идентификаторов применения EAN/UCC и идентификаторов данных FAST невозможно обеспечить абсолютно точное соотношение между ними. Сравнительные характеристики обеих систем идентификации приведены в табл. 2.2.

Хотя использование единой системы идентификации транспортируемых единиц имеет неоспоримые преимущества, в современных условиях в обе системы многочисленными организациями вложены значительные средства, и они считают переход к иной системе неоправданным.

Уникальный идентификатор транспортируемой единицы должен соответствовать следующим требованиям:

– начинаться с кода агентства выдачи (IssuingAgencyCode – IAC), который

присвоен агентством выдачи органом регистрации;
 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна, установленном агентством выдачи;
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- поддерживать уникальность так, чтобы ни одно агентство выдачи не могло повторно присвоить номер, пока не пройдет период времени (6 месяцев или год – в зависимости от системы транспортировки), достаточный для того, чтобы первоначальный номер утратил свое значение для любого пользователя;
- содержать только цифры и прописные латинские буквы;
- не превышать 20 знаков;
- располагаться в нижней части этикетки.

Таблица 2.2

Сравнительные характеристики EAN/UCC и FAST

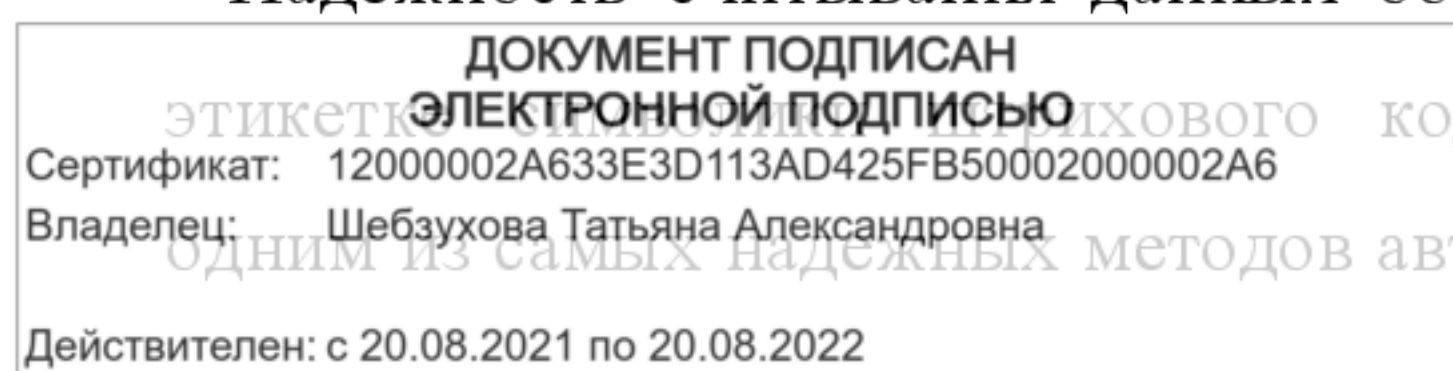
Наименование характеристики	EAN/UCC	FAST
Количество информационных элементов	Ограниченное	Значительное
Ограничения, определения	Строгие	Нежесткие
Наложения информационных элементов	Некоторые	Многочисленные
Возможность дифференцировать данные	Небольшая	Высокая

Преимущества использования стандартной этикетки SSCC участниками транспортного процесса заключаются в следующем:

- Соответствие межотраслевым и международным стандартам.

Незначимость серийного кода транспортной упаковки SSCC-18 позволяет всем лицам и организациям с его помощью идентифицировать любые грузы (отдельные контейнеры, группы упаковок, являющиеся частью более крупной партии, предназначенной к доставке) на единой международной основе. Стандартная этикетка EAN/UCC полностью совместима с признанными международными стандартами ISO и CEN/MITL (MultiIndustryTransportLabel) в соответствии со стандартом Европейского Союза EN 1573.

- Надежность считывания данных обеспечивается за счет использования в



этикетке EAN/UCC-128, который является одним из самых надежных методов автоматического сбора данных. Стандарт

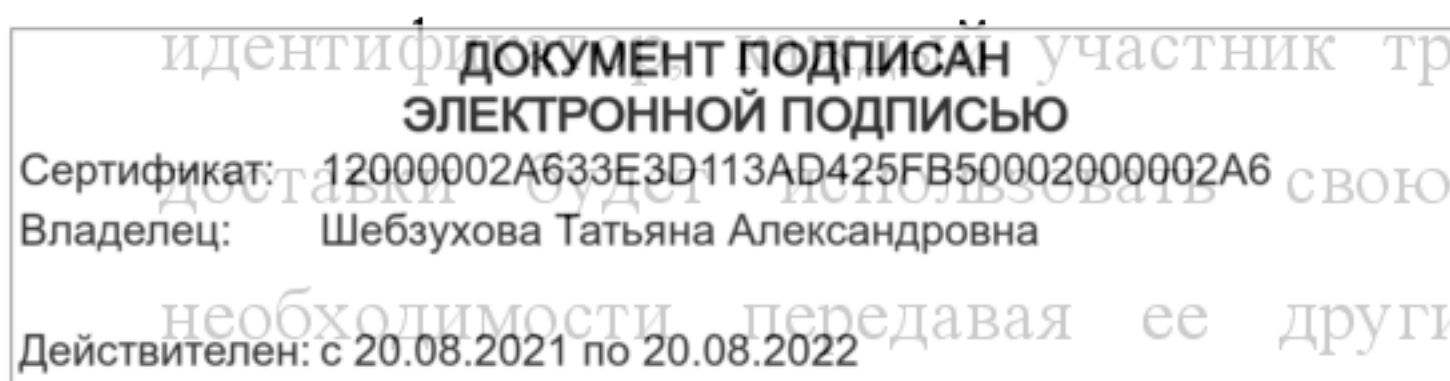
символики штрихового кода EAN/UCC-128 предусматривает двойную проверку правильности считывания.

- Экономия времени и снижение расходов. Использование стандартной этикетки EAN/UCC способствует снижению ошибок при выполнении как внешних, так и внутренних логистических операций. Всеми партнерами используется единая этикетка на всех этапах транспортирования. Она может включать самые разные данные. Информацию на этикетку транспортной упаковки первоначально наносит изготовитель продукции. В дальнейшем она используется всеми сторонами, начиная с перевозчика и заканчивая конечным потребителем.

- Взаимосвязь между физическими и информационными потоками. Стандартная этикетка EAN/UCC обеспечивает однозначное соответствие между маркировкой товаров штриховыми кодами и информацией об этих товарах, передаваемой в виде сообщений электронного обмена данными.

Хотя минимальные требования к стандартной этикетке EAN/UCC ограничиваются наличием кода SSCC, для обеспечения проверки вводимого ключа и диагностики ситуации в результате сбоев работы автоматического оборудования (в том числе – в процессе передачи электронных сообщений между участниками транспортного процесса) в дополнение к штриховому коду необходимо обеспечить визуальное представление знаков, содержащих закодированные данные. В соответствии с требованиями участников транспортного процесса на этикетке может присутствовать информация в виде текста для чтения, не являющаяся расшифровкой данных штриховых кодов.

Уникальный идентификатор транспортируемой единицы каждый участник транспортировки будет использовать в качестве ключа для доступа к соответствующим сведениям в базе данных. Используя общий для всех



специфическую информацию, при необходимости передавая ее другим участникам, например, как это

представлено в табл. 2.3.

Таблица 2.3
Формирование данных о грузе

Участник транспортного процесса	Этап доставки	Содержание информации
Пункт производства или упаковывания	Производство и подготовка доставки груза	Специальная информация о продукции
Получатель	Подготовка заказа	Информация о заказе
Перевозчик	Подготовка перевозки и перевозка	Транспортная информация
Склад, терминал	Процесс грузопереработки	Информация о складировании и (или) хранении

Примеры основных этикеток, использующих штрих-код для ссылки к базам данных участников транспортного процесса, приведены на рис. 2.10 и 2.11.

Если в системе транспортировки отсутствует возможность использования единой базы данных о транспортируемых грузовых единицах, то этикетка должна содержать весь объем данных, необходимых для доставки и обработки груза (расширенная этикетка). Информация, представленная в расширенной этикетке, структурируется в трех сегментах:

- перевозчика – дополнительно к ключу базы данных перевозчика этот сегмент может содержать такие данные, как идентификатор отгрузки, наименование отправителя и получателя и их адреса, инструкции по доставке и т. п.;
- заказчика – дополнительно к ссылке на базу данных заказчика этот сегмент может содержать такие данные, как каталожные номера, присвоенные заказчиком;
- поставщика – дополнительные данные, исходящие от поставщика, могут

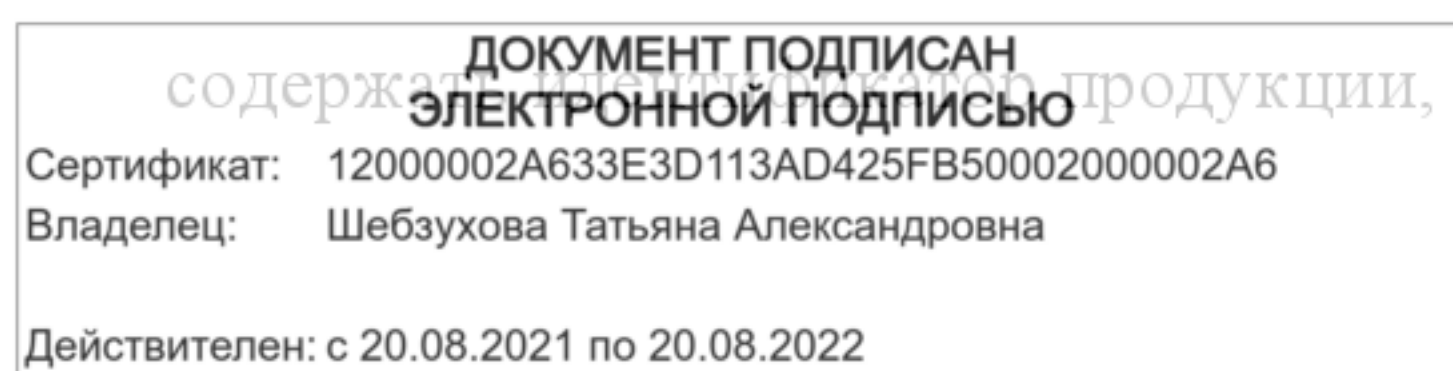
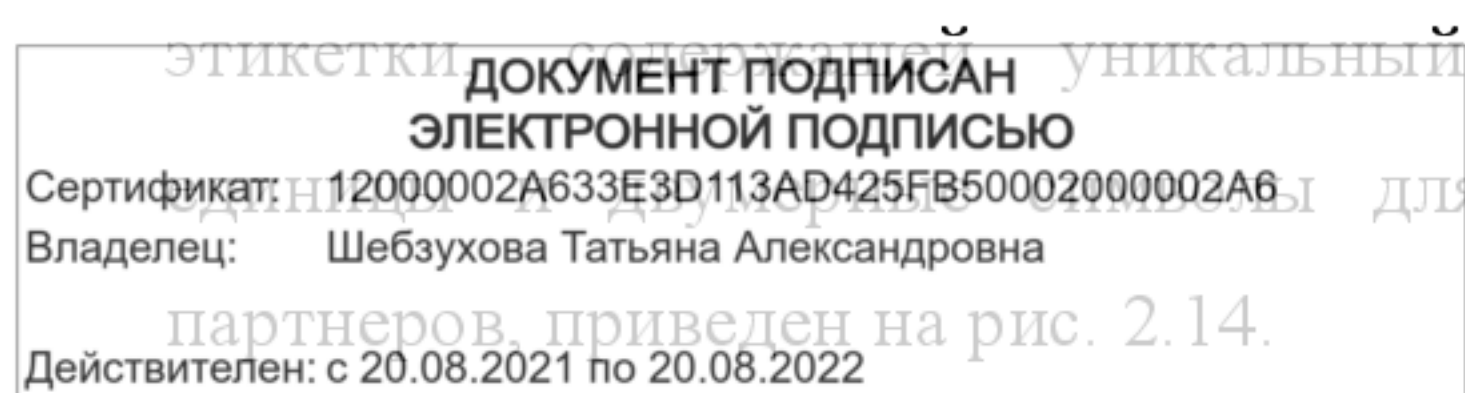




Рис. 2.10. Основная этикетка, содержащая уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символике UCC/EAN и ссылки к базам данных перевозчика и заказчика: 1 – текстовая информация об отправителе; 2 – текстовая информация о получателе; 3 – ссылка к базе данных перевозчика (идентификатор применения 410 – доставить получателю с последующим кодом); 4 – ссылка к базе данных получателя (400 – номер заказа); 5 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы.

Современный уровень организации транспортного процесса с использованием логистических технологий требует обработки информации о грузе в режиме реального времени. Поэтому на этикетке, идентифицирующей грузовую единицу, может располагаться информация производителя, отправителя, перевозчика и получателя, закодированная с помощью разных стандартов штрихового кодирования. Примеры расширенных транспортных этикеток приведены на рис. 2.12 и 2.13. Пример

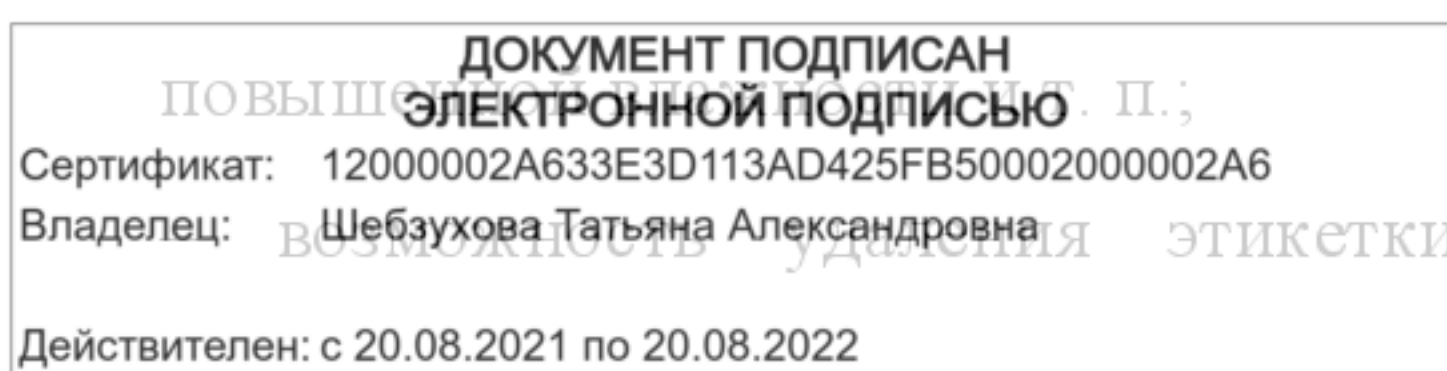


идентификатор транспортируемой единицы и дополнительные данные торговых партнеров, приведен на рис. 2.14.

Рис. 2.11. Основная этикетка, содержащая уникальный идентификатор транспортируемой единицы FAST и ссылки к базам данных перевозчика и заказчика: 1 – текстовая информация об отправителе; 2 – текстовая информация о получателе; 3 – ссылка к базе данных перевозчика; 4 – ссылка к базе данных получателя; 5 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символике Code 39 с идентификатором данных FAST.

При выборе материала этикетки и метода ее крепления к транспортируемой единице должны быть выполнены следующие условия:

- крепление к транспортируемой единице должно сохраняться в течение всего срока службы этикетки;
- считывание данных должно обеспечиваться на протяжении всего срока службы этикетки без потери качества;
- сохранность этикетки должна обеспечиваться с учетом воздействия внешних факторов окружающей среды, например, пыли, песка, повышенной температуры, солнечного излучения,



установленными методами после

исчерпания срока ее службы.



Рис. 2.12. Расширенная этикетка с идентификатором UCC/EAN: 1 – текстовая информация об отправителе; 2 – текстовая информация о получателе; 3 – ссылка к базе данных перевозчика; 4 – ссылка к базе данных получателя; 5, 6 – дополнительные данные (241 – номер, присвоенный получателем), 01 – глобальный номер товара EAN, 30 – количество); 7 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символической UCC/EAN-128.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

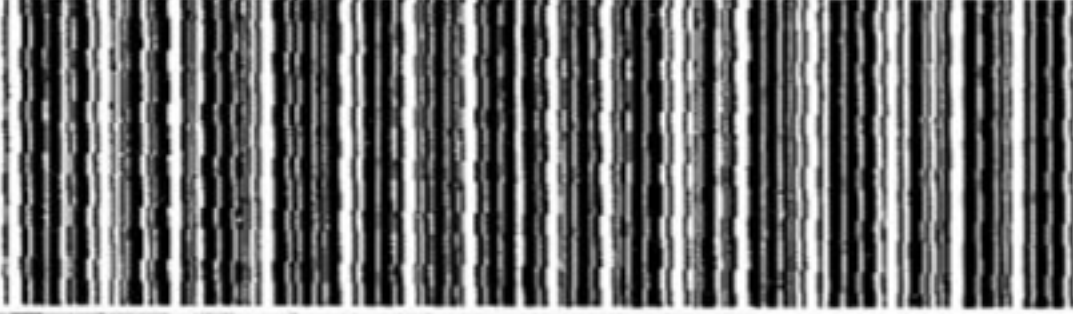
1 →	SHIP FROM: Good Supplier 3693 Lowlander Piney Rapids, IA 52403 USA	
2 →	SHIP TO: Telefonaktiebolaget Olafsson - Physical Distribution Stockholm S-131 89 Sweden	
3 →	(12X) SCAC & PRO #: SCAC110780 	
4 →	(14X) P.O. + LINE #: M166312+04 	
5 →	(1P) PART # SPLR: MH80312 	P.O. NUMBER: M166312 P.O. LINE NUMBER: 04 PART NUMBER: MH80312 QUANTITY: 16
6 →	(Q) QTY: 16 	
7 →	(U) LICENSE PLATE: UN0433257110000001 	

Рис. 2.13. Расширенная этикетка с идентификатором FAST: 1 – текстовая информация об отправителе; 2 – текстовая информация о получателе; 3 – ссылка к базе данных перевозчика; 4 – ссылка к базе данных получателя; 5, 6 – дополнительные данные; 7 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символике Code 39 с идентификатором данных FAST.

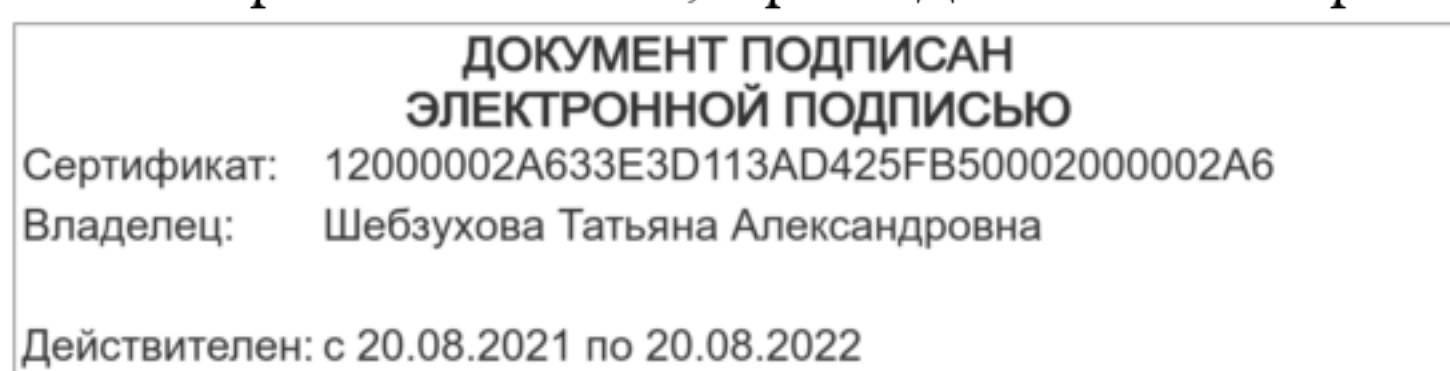
Этикетки должны быть прикреплены в местах с наименьшим риском повреждения. Располагать их следует на боковой стороне транспортируемой единицы так, чтобы информация в виде текста для чтения была параллельна естественному основанию транспортируемой единицы. Края этикетки должны отстоять не менее чем на 32 мм от любого края транспортируемой единицы.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



Рис. 2.14. Расширенная этикетка, содержащая уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символике UCC/EAN-128 и дополнительные данные торговых партнеров в двумерных символах: 1 – текстовая информация об отправителе; 2 – текстовая информация о получателе; 3 – двумерный символ для сортировки и/или отслеживания груза перевозчиком; 4 – двумерный символ с данными получателя или заказчика; 5 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы в символике UCC/EAN-128.

Транспортируемая единица должна иметь одинаковые этикетки, прикрепленные к двум смежным сторонам. Если транспортируемая единица сформирована на поддоне, то этикетка должна располагаться в соответствии с требованиями, приведенными на рис. 2.15.



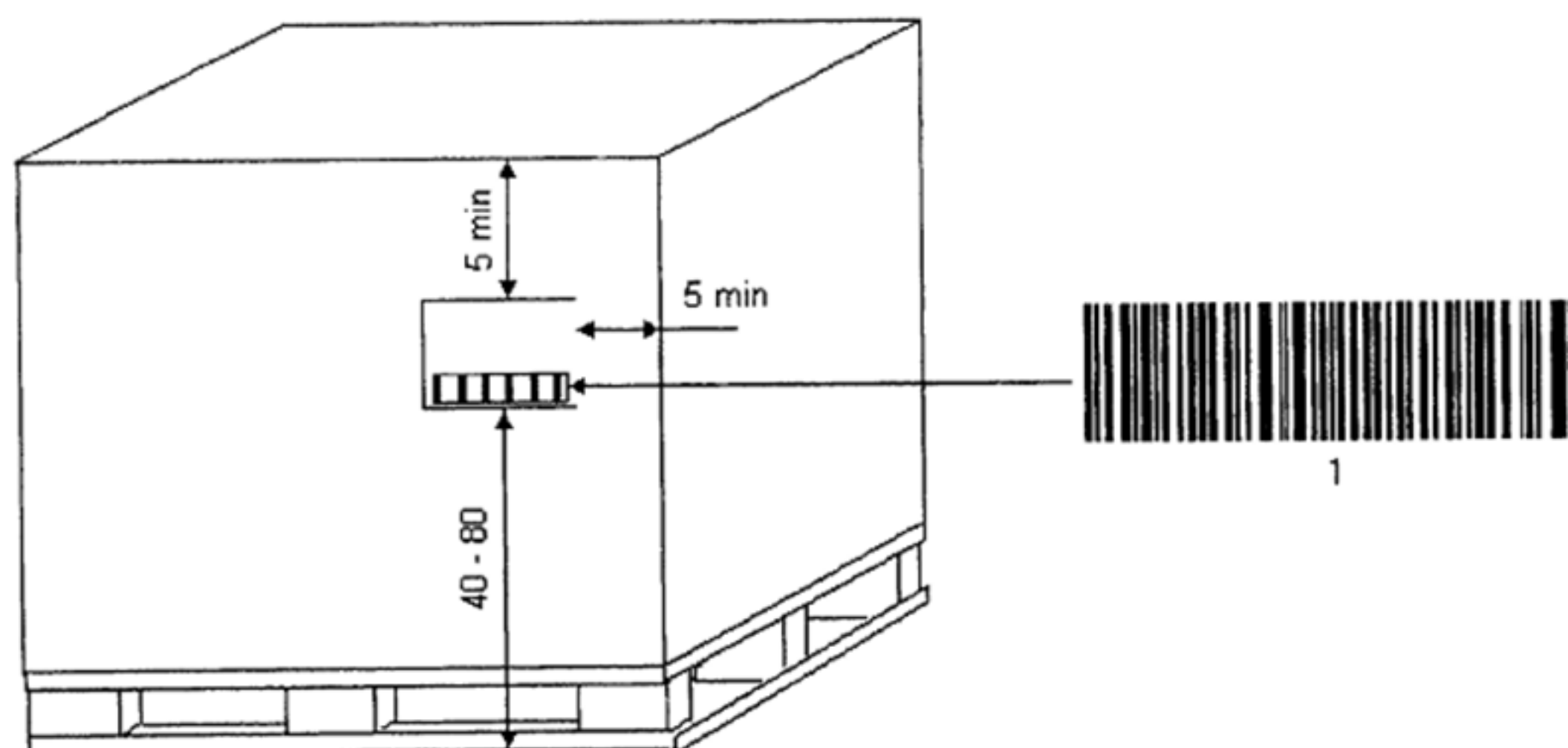


Рис. 2.15. Размещение этикетки на поддоне (размеры даны в сантиметрах): 1 – уникальный идентификатор транспортируемой единицы.

Рекомендуемые размеры этикетки должны соответствовать формату А6 (105×148 мм). При необходимости отклонения от указанных размеров следует учитывать, что ширина этикетки должна оставаться равной 105 мм, а высота может изменяться в зависимости от количества дополнительной информации, представленной в виде символов штрихового кода.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды штрихового кодирования существуют?
2. Основные характеристики линейных штрих-кодов?
3. Основные характеристики двумерной символики (2D-штрих-коды)?
4. Классификация и назначение сканеров штрих-кодов?
5. Назначение и характеристики транспортной этикетки со штрих-кодом?
6. Информационные и материальные потоки в системе грузовых перевозок?
7. Общие требования к штриховому кодированию?

Лабораторное занятие №3

Тема: Радиочастотная идентификация на автомобильном транспорте

Цель: Изучение методов радиочастотной идентификации

Знать:

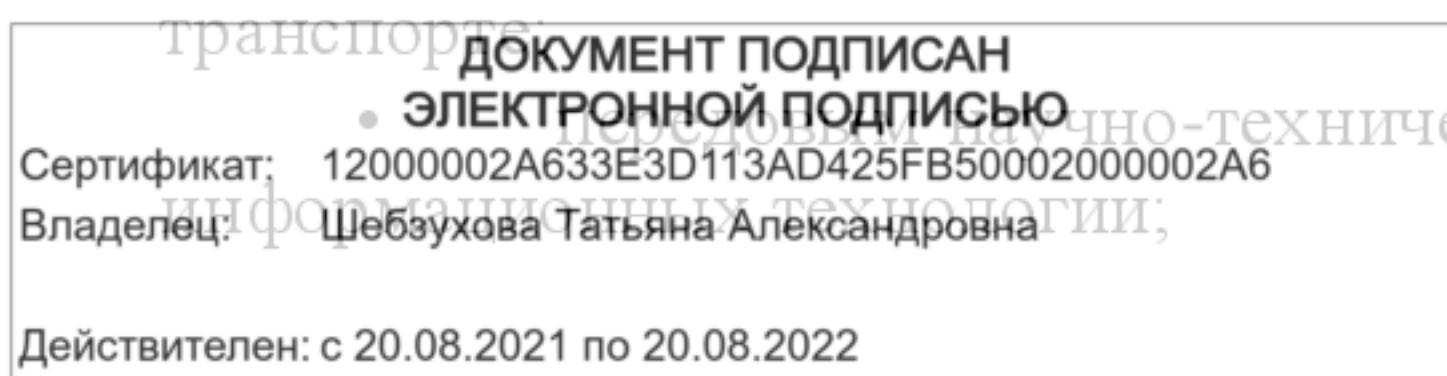
- виды информационных технологий на автомобильном транспорте;
- передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.

Уметь:

- применять информационные технологий на автомобильном транспорте;
- использовать передовой научно-технический опыт в области транспортных информационных технологий;
- использовать тенденции развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- применять технологии обработки информации на автомобильном транспорте.
- анализировать тенденции развития автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития сервиса автомобильных транспортных средств;
- анализировать тенденции развития эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- использовать передовые научно-технические разработки в области сервиса и эксплуатации автомобильного транспорта.

Владеть:

- видами информационных технологий на автомобильном



- тенденциями развития технологий эксплуатации на автомобильном транспорте;
- технологиями обработки информации на автомобильном транспорте.
- информационными технологиями в автомобильных транспортных средствах;
- технологиями в сфере сервисе автомобильных транспортных средств;
- технологиями в сфере эксплуатационной деятельности на автомобильном транспорте;
- передовыми научно-техническими разработками в сфере сервиса на автомобильном транспорте.

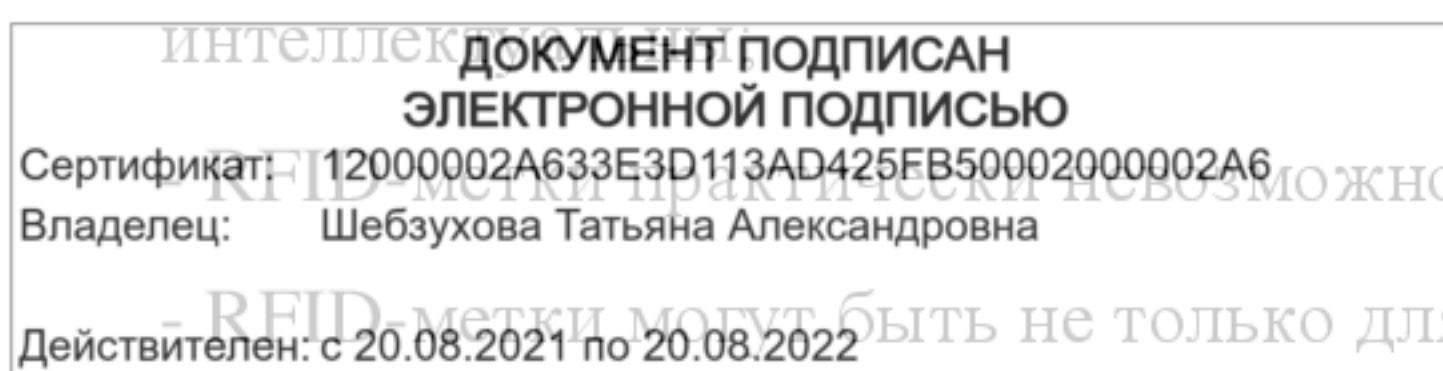
Актуальность темы заключается в изучении методов радиочастотной идентификации

Теоретическая часть:

Наиболее перспективной в области автоматической идентификации, как для транспорта, так и для объектов транспортной системы является RFID-технология (RadioFrequencyIdentification).

Преимущества RFID-технологии:

- для RFID не нужен контакт или прямая видимость;
- RFID-метки читаются быстро и точно (приближаясь к 100% идентификации);
- RFID может использоваться даже в агрессивных средах, а RFID-метки могут читаться через грязь, краску, пар, воду, пластмассу, древесину;
- пассивные RFID-метки имеют фактически неограниченный срок эксплуатации;
- RFID-метки несут большое количество информации и могут быть



подделывать;

RFID-метки могут быть не только для чтения, но и для записи информации.

3.1. Физические основы RFID

Общий принцип работы любой RFID-системы заключается в том, что вВ системе всегда есть три основных компонента: это считыватель (ридер), идентификатор (карта, метка, брелок, тег) и компьютер. Считыватель излучает в окружающее пространство электромагнитную энергию.

Идентификатор принимает сигнал от считывателя и формирует ответный сигнал, который принимается антенной считывателя, обрабатывается его электронным блоком и по интерфейсу направляется в компьютер (рис. 3.1).

Ридер имеет: приемо-передающее устройство и антенну, которые посылают сигнал к тегу и принимают ответный; микропроцессор, который проверяет и декодирует данные; память, которая сохраняет данные для последующей передачи, если это необходимо.

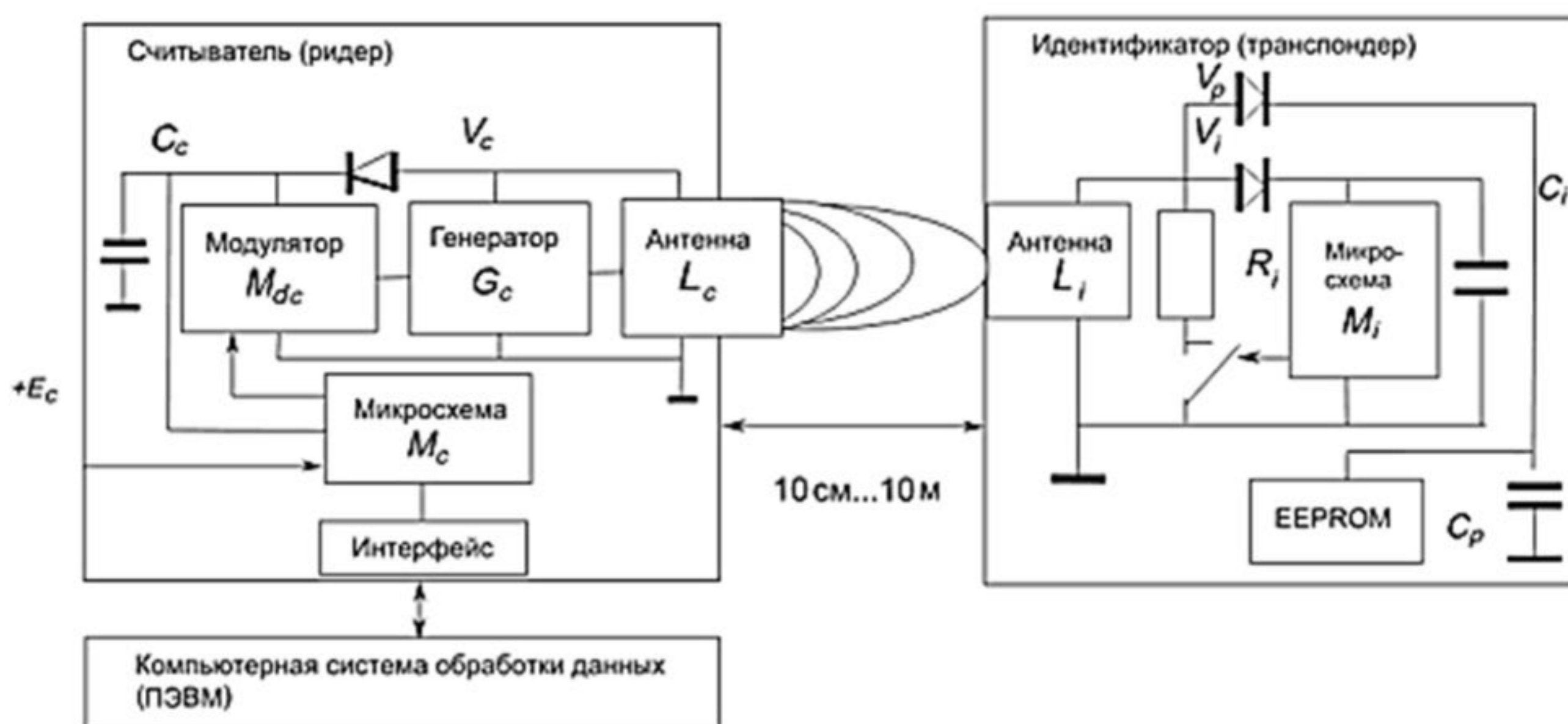


Рис. 1. Принцип работы RFID-системы.

Основные компоненты транспондера (тега): интегральная схема, управляющая связью со считывателем, и антенна. Чип имеет память, которая хранит идентификационный код или другие данные. Тег обнаруживает сигнал от ридера и начинает передавать данные, сохраненные в его памяти,

обработке и передаче информации в контакте или прямой видимости между считывателем и тегом, поскольку радиосигнал легко проникает через

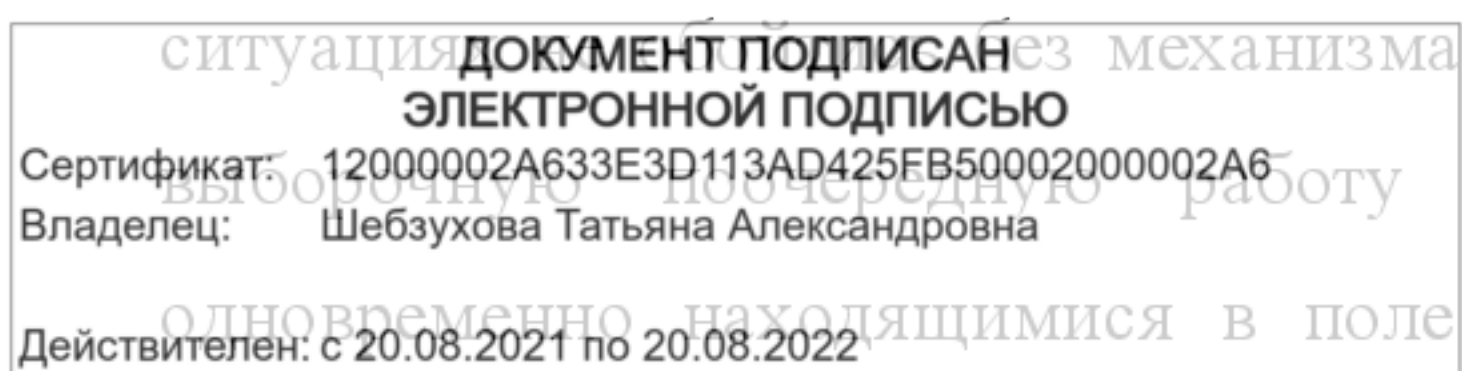
неметаллические материалы. Таким образом, теги могут быть даже скрыты внутри тех объектов, которые подлежат идентификации. Теги бывают активными или пассивными. Активные теги работают от присоединенной или встроенной батареи, они требуют меньшей мощности считывателя и, как правило, имеют большую дальность чтения. Пассивная метка функционирует без источника питания, получая энергию из сигнала считывателя. Пассивные метки меньше и легче активных, менее дороги, имеют фактически неограниченный срок службы. Активные и пассивные теги могут быть:

- только для чтения;
- с чтением-записью;
- однократно записываемыми, данные в которые могут быть занесены пользователем.

По принципу действия системы RFID можно разделить на пассивные и интерактивные. В более простой пассивной системе излучение считывателя постоянно во времени (не модулировано) и служит только источником питания для идентификатора. Получив требуемый уровень энергии, идентификатор включается и модулирует излучение считывателя своим кодом, который считывателем и принимается. По такому принципу работают большинство систем управления доступом, где требуется только получить серийный номер идентификатора. Системы, используемые, например, в логистике, работают в интерактивном режиме. Считыватель в такой системе излучает модулированные колебания, то есть формирует запрос. Идентификатор дешифрирует запрос и при необходимости формирует соответствующий ответ.

Необходимость в интерактивных системах появилась в связи с потребностью одновременно работать более чем с одним идентификатором. Например, если на складе необходимо прочитать все метки в упаковке с товаром. В подобных

антиколлизии, который обеспечивает с несколькими идентификаторами, считывателя. Без такого механизма



сигналы идентификаторов наложились бы друг на друга. В процессе антиколлизии считыватель определяет все идентификаторы по их уникальным серийным номерам, а затем поочередно обрабатывает.

Для принятия решения о запуске двигателя автомобиля или для подсчета количества коробок на поддоне достаточно, чтобы каждый идентификатор имел свой уникальный номер. Однако есть большой класс задач, когда в метку необходимо помещать дополнительную информацию, отражающую ход технологического процесса. В этом случае используют перезаписываемые идентификаторы с дополнительной энергонезависимой памятью, в которой информация сохраняется и после пропадания питания. Объем такой памяти может колебаться от нескольких десятков бит до десятков килобайт, в зависимости от прикладной задачи.

3.2. Частотные диапазоны и стандарты технологии RFID

В технологии RFID есть два ключевых определения:

- Proximity (карты и брелки) – идентификаторы малой дальности, как правило, около 10 см. Используются в системах доступа, транспортных приложениях;
- Vicinity – идентификаторы средней дальности (около полутора метров). Используются для идентификации товаров и продукции, в основном, в логистических приложениях. С точки зрения рабочих частот основными являются низкочастотный диапазон (125 или 134 кГц), среднечастотный (13,56 МГц) и высокочастотный (800 МГц ... 2,45 ГГц). Особенности стандартов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Общие характеристики RFID-технологии

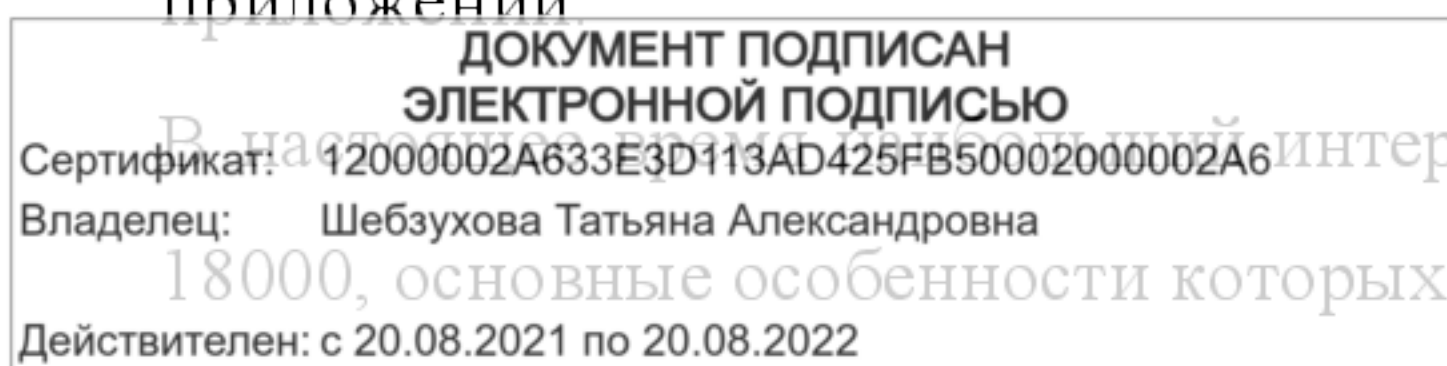
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Приложен ия	Примечания
		для	используется

ISO 11784/11785	(134) кГц	идентификации животных	широко (например, в автомобильных иммобилайзерах)
ISO 14443 ISO 15693 ISO 10373	13,5 6 МГц	смарт-карты метки	
ISO 18000	800 ... 2,45 ГГц	метки с увеличенной дальностью	

Низкочастотный диапазон используется, как правило, в системах доступа, а также для идентификации животных и металлических предметов.

В настоящее время наиболее популярен среднечастотный диапазон. Он используется в транспортных и других аналогичных приложениях, где требуется работа с перезаписываемыми картами. Базовым стандартом является ISO 14443, и практически все смарт-карты производятся в соответствии с этим стандартом. Для меток в среднечастотном диапазоне актуальны два стандарта: ISO 15693 и EPC. По ISO 15693, в основном, производятся перезаписываемые метки с достаточно широкой функциональностью. EPC (electronic product code) имеет более простую структуру и является электронным аналогом штриховых кодов.

Высокочастотный диапазон (800 МГц...2,45 ГГц) начал осваиваться сравнительно недавно, но представляет большой интерес ввиду того, что при существующих нормах на уровень мощности излучения в данном диапазоне на пассивных идентификаторах достигаются дальности до 4...8 м, что очень важно, например, для складских приложений. В этом диапазоне доминируют два стандарта: ISO 18000 и EPC. На сегодняшний день можно утверждать, что стандарт EPC для среднечастотного и высокочастотного диапазонов является очень перспективным, в особенности для логистических приложений.



ес представляют стандарты серии ISO 18000, основные особенности которых приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Стандарты RFID серии ISO 18000

Стандарт RFID	Наименование	Основное содержание
ISO 18000-1	Part 1: Definition of parameters to be standardized.	Определение параметров, которые должны быть стандартизованы
ISO 18000-2	Part 2: Parameters for air interface communications below 135 kHz	Параметры для бесконтактного интерфейса связи ниже 135 КГц
ISO 18000-3	Part 3: Parameters for air interface communications at 13.56 MHz	Параметры для бесконтактного интерфейса связи на 13,56 МГц
ISO 18000-4	Part 4: Parameters for air interface communications at 2.45 GHz	Параметры для бесконтактного интерфейса связи на 2,45 ГГц
ISO 18000-6	Part 6: Parameters for air interface communications at 860-930 MHz	Параметры для бесконтактного интерфейса связи на 860 – 930 МГц
ISO 18000-7	Part 7: Parameters for Active Air Interface Communications at 433 MHz	Параметры для бесконтактного интерфейса связи на 433 МГц

3.3. Области применения RFID-технологии

До последнего времени RFID-системы были более дорогими по сравнению со штрих-кодowymi системами бесконтактной идентификации. Однако технический прогресс в области тегов привел к тому, что они начали использоваться в областях, в которых прежде использовался только штрих-код. В настоящее время теговые системы успешно соперничают со штрих-кодowymi, в том числе и в цене. Более того, RFID-технология позволяет



оптически тяжелых условиях. говорящего штрих-кода, передающего

информацию на устройство считывания или сканер. Печатные штрих-коды обычно считываются лазерным сканером, которому для определения и извлечения информации требуется прямая видимость. При использовании технологии RFID сканер может считать закодированную информацию, даже когда бирка скрыта – например, встроена в корпус изделия или вшита в одежду. Крошечная бирка RFID может содержать намного больше информации, чем штрих-код. Более того, в отличие от штрих-кодов, бирки RFID могут передавать данные из различных упаковок, например, из тележки покупателя или из коробок с товарами.

Сравнительный анализ рассматриваемых методов бесконтактной идентификации приведён в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Сравнительные характеристики двух методов бесконтактной идентификации

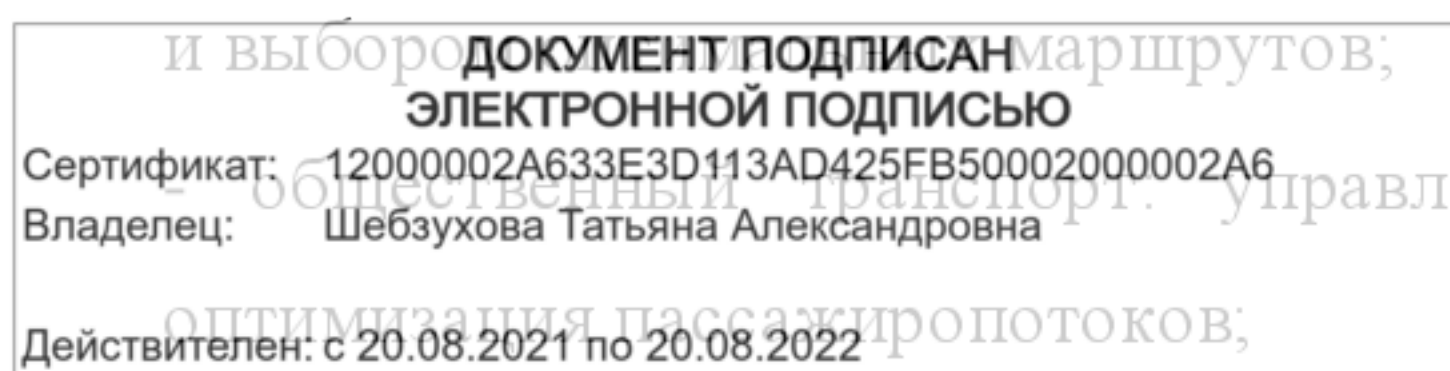
Характеристики	RFID	Barco de
Идентификация объекта без прямого контакта	да	нет
Идентификация вне поля обзора, скрытых объектов	да	нет
Хранение данных более 8Kb	да	нет
Возможность повторного записывания данных и многократного использования хранителя информации	да	нет
Дальность идентификации более 1 м	да	нет
Одновременная идентификация нескольких объектов	да	нет
Противостояние механическому воздействию	да	нет
Противостояние температурному воздействию	да	нет
Противостояние химическому воздействию	да	нет
Влагостойкость	да	нет
Безопасность	да	нет
Идентификация движущихся объектов	да	нет
Виде	да	нет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Подверженность помехам
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

электромагнитных полей		
Идентификация металлических объектов	да	нет
Использование ручных терминалов для идентификации	да	нет
Использование стационарных терминалов для идентификации	да	нет
Автоматическая запись информации в режиме Non-Stop	да	нет
Примерная стоимость 1 этикетки, \$	1	0,01
Примерная стоимость стационарного считывателя для карт, \$	64	40
Информационная емкость	8 Кбайт	100 байт
Чувствительность к загрязнению	отсутствует	высокая
Возможность подделки метки	невозможна	легкая
Множественное одновременное чтение	возможно	невозможно
Скорость чтения	низкая	высокая
Максимальная дистанция чтения	0,5 м	8 м

В настоящее время RFID-системы применяются в разнообразных случаях, когда требуется оперативный и точный контроль, отслеживание и учет многочисленных перемещений различных объектов. Типичные применения:

- электронный контроль доступа и перемещений персонала на территории предприятий;
- управление производством, товарными и таможенными складами (в особенности крупными), магазинами, выдачей и перемещением товаров и материальных ценностей;
- автоматический сбор данных на железных дорогах, платных автомобильных дорогах, на грузовых станциях и терминалах;
- контроль, планирование и управление движением, интенсивностью графика



- системы электронных платежей для всех видов транспорта, включая организацию платных дорог, автоматический сбор платы за проезд и транзит, платные автостоянки;
- обеспечение безопасности (в комплексе с другими техническими средствами аудио- и видеоконтроля);
- защита и сигнализация на транспортных средствах.

Область применения RFID-системы можно определить по её частоте (рис. 3.2).

Учитывая зависимости, представленные на рисунке 3.2, RFID-системы можно разделить условно на три группы.

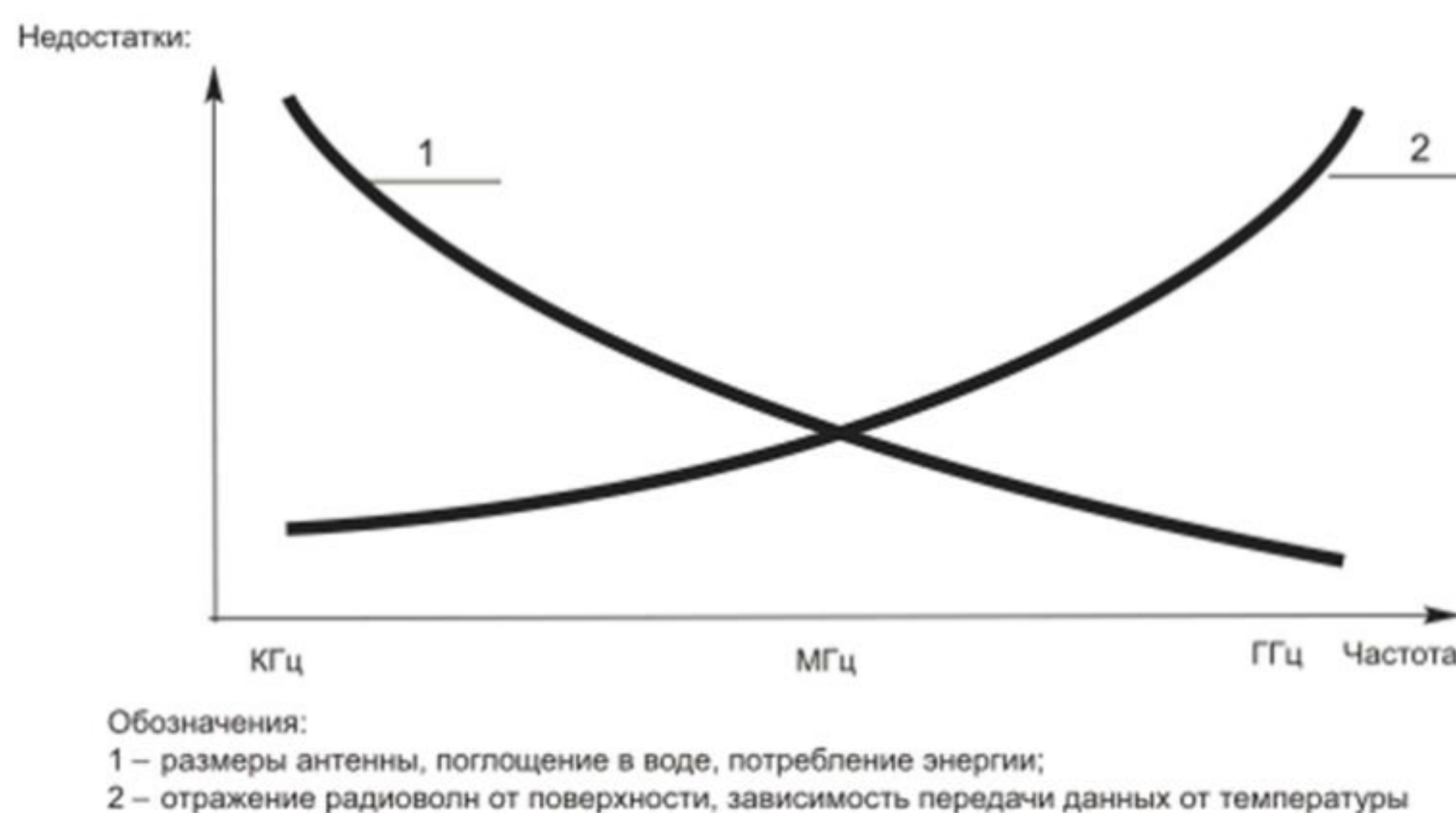


Рис. 3.2. Зависимость недостатков RFID-системы от частоты.

1. Высокочастотные (850 – 950 МГц и 2,4 – 5 ГГц), которые используются там, где требуются большое расстояние и высокая скорость чтения, например контроль железнодорожных вагонов, автомобилей, системы сбора отходов. В этих целях, ридеры устанавливаются на воротах или шлагбаумах, а транспондер закрепляется на ветровом или боковом стекле автомобиля. Большая дальность действия делает возможной безопасную установку ридеров вне пределов досягаемости людей.

2. Промежуточной частоты (10 – 15 МГц) – используются там, где должны

быть данные.

3. Низкочастотные (100 – 500 КГц). Используются там, где допустимо

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

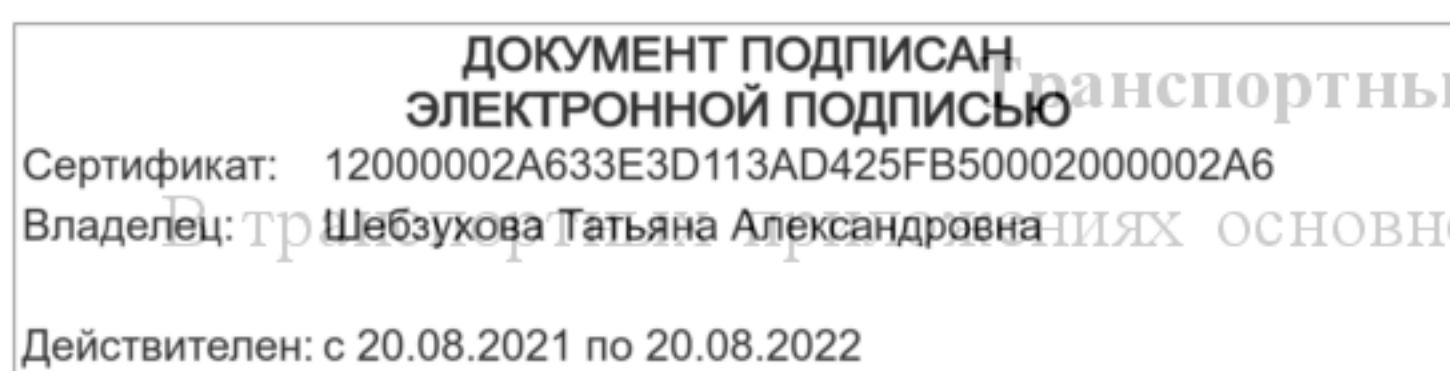
небольшое расстояние между объектом и ридером. Обычное расстояние считывания составляет 0,5 м, а для тегов, встроенных в маленькие “кнопочки”, дальность чтения, как правило, еще меньше – около 0,1 м. Большая антенна ридера может в какой-то мере компенсировать такую дальность действия небольшого тега, но излучение высоковольтных линий, моторов, компьютеров, ламп и т.п. мешает ее работе. Большинство систем управления доступом, бесконтактные карты управления складами и производством используют низкую частоту.

Бесконтактные информационные системы на основе RFID-технологии в настоящее время применяются тогда, когда необходимы:

- резкое сокращение затрат на ввод данных и исключение ошибок, связанных с ручным вводом информации;
- высокая оперативность регистрационной информации;
- высокая степень автоматизации управления имуществом, складами, транспортом, доступом людей в помещения;
- полностью автоматическая регистрация с последующей компьютерной обработкой результатов (пример: система регистрации пассажиров маршрутного такси или автобуса с автоматическим взиманием платы за проезд);
- улучшение контроля качества в производственных, складских и транспортных операциях;
- сокращение учетного документооборота и трудозатрат.

Все эти и многие другие задачи могут быть с успехом решены с помощью RFID-систем.

3.3.1. Основные приложения применения RFID-технологии



транспортные приложения

В транспортных приложениях основное место (около 80%) занимают карты

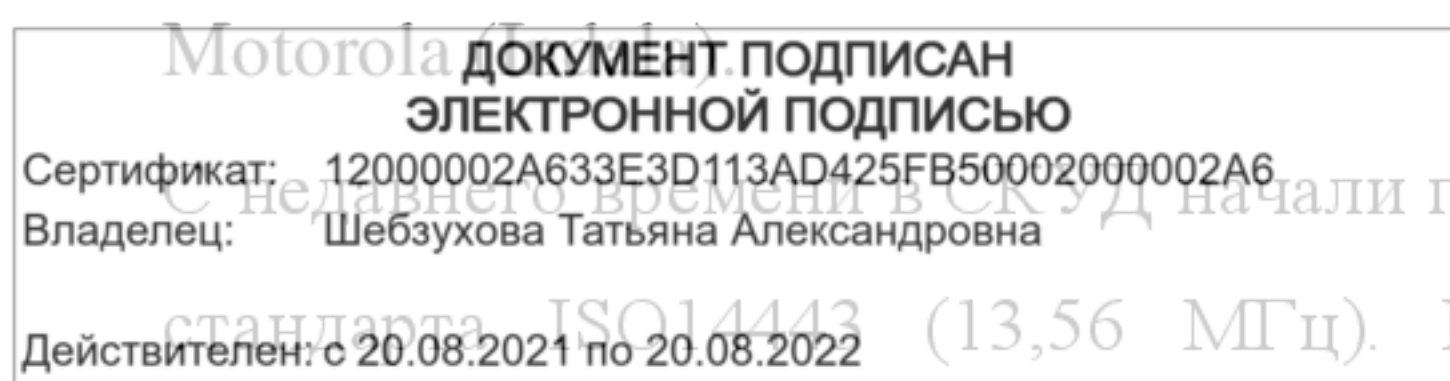
Mifare производства PhilipsSemiconductors. В частности, они используются в московском метрополитене, в пригородных поездах и в ряде других транспортных средств. Карты соответствуют третьему уровню ISO 14443 А и дополнены собственным механизмом криптозащиты, который исключает подделку транспортных карт любителями покататься за чужой счет. Эти же карты используются в сетях автозаправочных станций, в клубных системах и во множестве других приложений, где незаменима бесконтактная технология и требуется защита от несанкционированного использования.

Логистика и склад

В данных приложениях работают идентификаторы двух стандартов среднечастотного диапазона (ISO 15693 и EPC), а также идентификаторы высокочастотного диапазона по стандарту ISO 18000. Необходимость появления стандарта EPC (electronicproductcode) вызвана теми обстоятельствами, что, во-первых, перезаписываемые метки по ISO 15693 нерентабельны в тех приложениях, где требуется только пометить товар, а во-вторых, при их использовании нарушается принцип приватности, что было причиной нескольких скандальных разбирательств. Стандарт EPC аналогичен штриховому коду (по формату данных), а функция деактивации метки позволяет разрушать ее в момент, когда надобность в ней отпадает. Метки высокочастотного диапазона (800 МГц ... 2,45 ГГц) обеспечивают максимальную дальность записи и чтения (до 8 ... 10 м), что незаменимо при внедрении технологии RFID в процессы управления складскими запасами.

Системы контроля и управления доступом (СКУД)

Основная масса карт и считывателей для систем доступа работают в пассивном режиме в частотном диапазоне 125 кГц. Наиболее популярны и распространены форматы пластиковых карт компаний EM Marin, HID и



применяться и интеллектуальные карты стандарта ISO14443 (13,56 МГц). Причин тому несколько: во-первых,

количество таких карт на руках у пользователей в мире исчисляется уже сотнями миллионов, а во-вторых, применение таких карт обеспечивает ряд преимуществ.

Считыватели для систем контроля и управления доступом производятся под карты форматов EM Marin, HID, Mifare. Конструктивно считыватели могут быть выполнены в пластиковом корпусе, в пластиковом корпусе с клавиатурой или в металлическом корпусе. Все считыватели имеют встроенные звуковой и двухцветный светодиодный индикаторы, а также вход запрета чтения карт, обычно применяемый для создания шлюзовых алгоритмов прохода и т.п. Кроме того, для средних и больших дальностей производятся считыватели в виде рамки (под карты формата EM Marin) и считыватели для активных идентификаторов диапазона 2,45 ГГц.

Считыватели для транспортных карт разработаны для карт форматов ISO 14443 A и B, а также карт Mifare. Для различных применений имеются соответствующие конструктивные решения: настольное исполнение и бескорпусные считыватели для встраивания в оборудование заказчика. Для расширения и обновления объектов, укомплектованных снятыми с производства считывателями Philips типов MF RD260/560 имеются соответствующие модификации, совместимые как по габаритно-присоединительным размерам, так и по протоколу обмена.

Для приложений, связанных с идентификацией товаров, багажа, корреспонденции и различной продукции производятся считыватели с различными параметрами, адаптированные под конкретное применение. В этой категории присутствуют:

- настольные считыватели;
- встраиваемые бескорпусные считыватели;
- считыватели средней и большой дальности с выносными антеннами;

- ручные считыватели с клавиатурой и ЖКИ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Считыватели поддерживают два основных стандарта: ISO 15693 и EPC.

На рис. 3.3 приведена типовая конструкция proximity-карты с бесконтактной RFID-идентификацией.

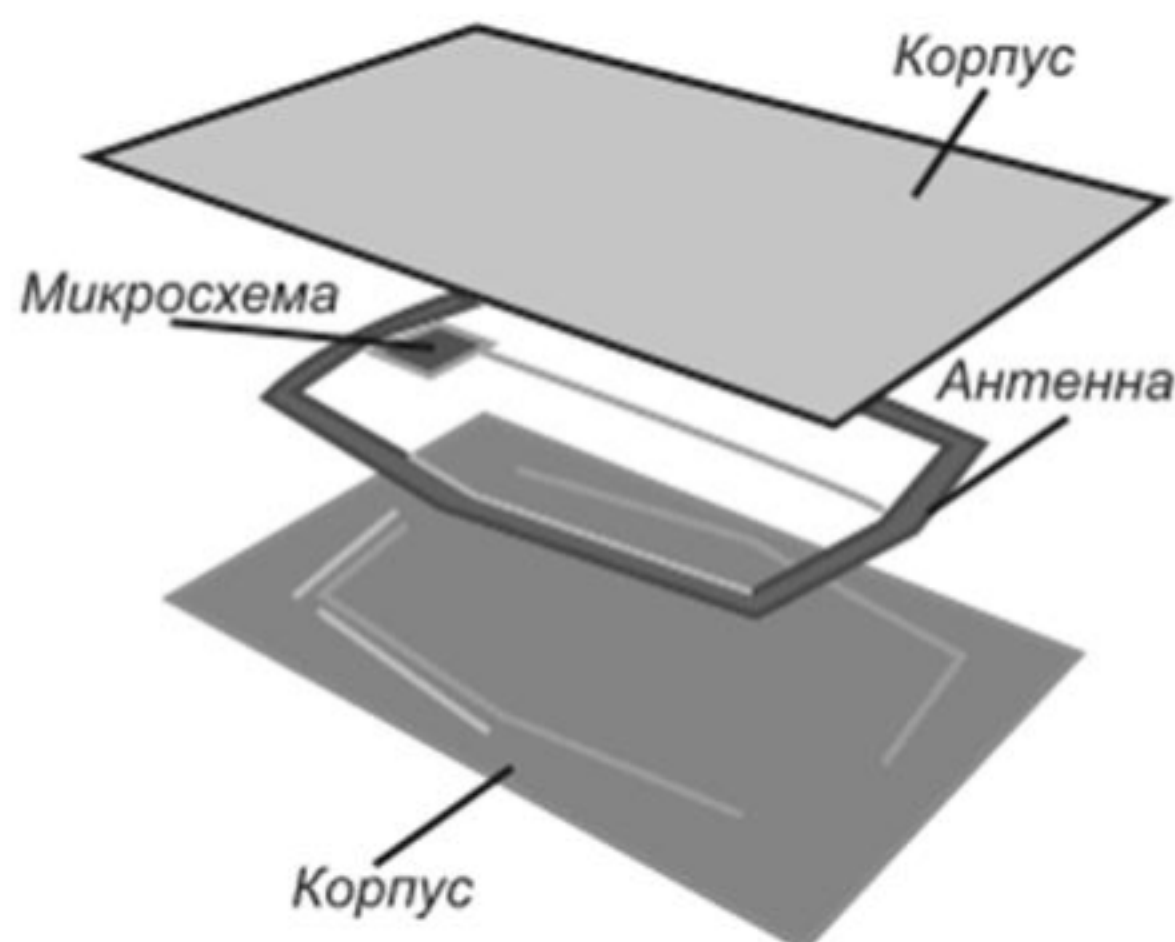


Рис. 3.3. Типовая конструкция proximity-карты с бесконтактной RFID-идентификацией.

Также большое распространение получили метки стандарта ISO 15693 и EPC. Метки данного стандарта предназначены для идентификации неметаллических предметов при максимальной дальности чтения до 120 см. Стандартная метка имеет габариты пластиковой карты, но выполнена на гибкой бумажной основе с клеящимся слоем. Поставляется в катушках по 500 шт. Основные характеристики:

- кристалл Philips I-Code SLI / I-Code EPC / I-Code UID;
- уникальный серийный номер;
- EEPROM 128/0/24 байта.

Для специальных применений могут оказаться интересными метки данного стандарта, выполненные в виде пластикового диска диаметром 20...30 мм. Меньший размер метки ведет к уменьшению дальности работы с ней примерно в два раза.

Метки группы ISO 18000 предназначены, в основном, для логистических приложений, где требуется дальность идентификации до нескольких метров.

Кроме того, существуют специальные конструкции метки данного частотного диапазона (900 МГц), хорошо работающие на металлических поверхностях, что

позволяет использовать их для идентификации контейнеров, автомобилей, железнодорожных вагонов.

Метки для стекла и картона предназначены, в основном, для маркировки картонных и коробок и аналогичной тары. Также могут использоваться для идентификации автомашин путем наклеивания на лобовое стекло автомобиля

Метки для металла выполнены в пластиковом корпусе. Крепление метки к поверхности возможно как саморезами через предусмотренные для этого отверстия, так и путем наклеивания на поверхность за счет липкого слоя на обратной стороне корпуса. Установка на металл нисколько не ухудшает, а в некоторых случаях даже улучшает работу метки.

Ещё один вид меток – это «умные» пломбы. В рабочем состоянии метка позволяет быстро произвести инвентаризацию закрытых контейнеров. В случае нарушения пломбы метка перестает функционировать, хотя механически это никак не проявляется. Использование пассивной RFID-технологии обеспечивает решение, которое намного дешевле многократно используемых активных пломб.

3.3.2. Перспективные области применения RFID-технологии

К основным перспективным областям применения RFID-технологии можно отнести:

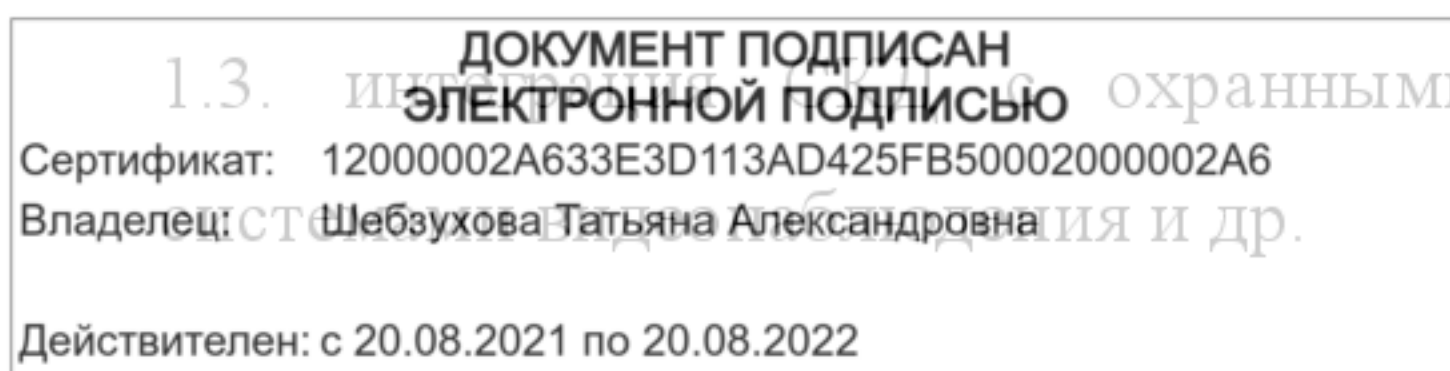
1. Системы контроля доступа (СКД).

1.1. СКД для любых организаций, гостиниц, складов:

- автономные (на дверь, ворота и т.п.);
- сетевые (замки, защелки, турникеты, подключенные к компьютеру);

1.2. СКД для жилых домов (подъезды, квартиры, кладовки), коттеджей, дач, овощехранилищ;

1.3. и охраняемыми и противопожарными системами,



2. Транспортные средства.

2.1. защита транспортных средств:

- электронные метки в головке ключа (Mitsubishi, Ford);
- пластиковые карточки водителей (BlackBug);
- диски на лобовое стекло.

2.2. Определение местоположения автомобилей.

2.3. Авторизованный доступ на определенные территории.

2.4. Оплата за проезд по мостам, скоростным трассам, тоннелям, заправку бензоколонок, мойку автомобиля, автостоянки.

2.5. Система доступа в гаражи.

2.6. Аналог техталонов, оплата штрафов.

2.7. Ускорение движения пассажирского автотранспорта через светофоры.

2.8. Оптимизация процесса сборки автомобилей (например, БМВ) на конвейерах.

2.9. Учет и регулирование заправки автомобилей бензином.

2.10. Зоны парковки только для такси в аэропортах, железнодорожных и речных вокзалах.

2.11. Протоколирование веса, времени въезда-выезда автомобилей (на элеваторе, на угольных и др. станциях).

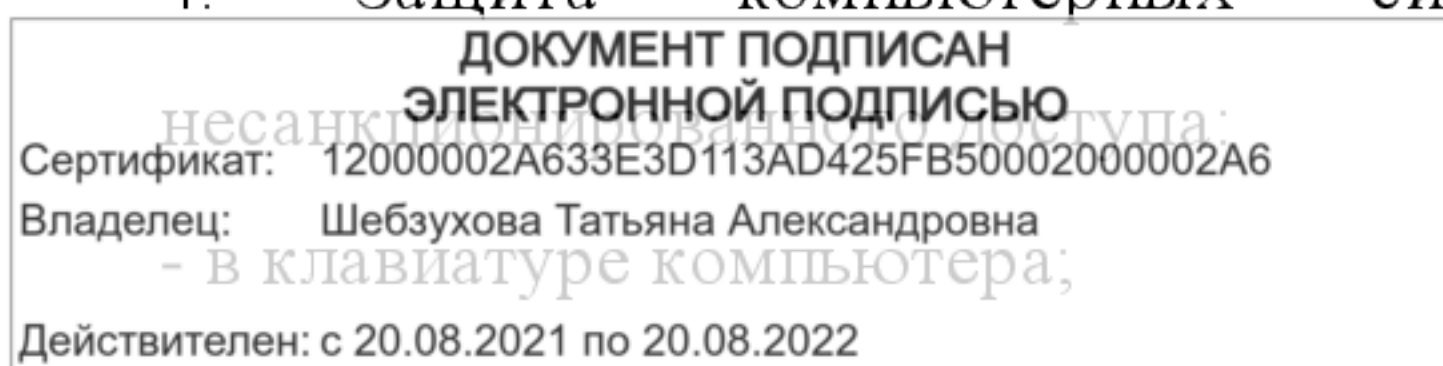
2.12. Автосервис – метка к лобовому стеклу на присосках и бейджик у служащего.

2.13. Маркировка шин автомобилей и др.

3. Техническое обеспечение спортивных и зрелищных мероприятий:

- определение времени у бегунов, горнолыжников и т.д.;
- ускорение прохода для участников и обслуживающего персонала на стадионах (например, Олимпиада в Атланте).

4. Защита компьютерных систем и телекоммуникаций от



						84 бит	84 бит	384 бит	384 бит
Чтение/запись	R/O	R/O, R/W	R/W	R/O	R\O	R/W	R/W	R/W	R/W
Температура	X	X	X						X
Влажность	X	X	X	(X)		(X)			X
Устойчивость									
Защита от механических воздействий			X			X			X
Повторное использование			X	X	(X)				

3.4. Идентификация автотранспорта с использованием технологии радиочастотной идентификации

Использование современных решений основанных на технологии радиочастотной идентификации (RFID) для автомобильного и транспорта позволяют создавать принципиально новые конкурентные преимущества, оптимизировать существующие бизнес процессы, повышать уровень безопасности и контроля. Современное оборудование позволяет осуществлять идентификацию объекта с значительного расстояния. Использование считывателя SR-AM1 со встроенной антенной осуществляет идентификацию метки с расстояния до 120 метров, возможно увеличение дальности считывания при использовании считывателя с внешними антеннами.



Для идентификации используются радиочастотные метки и считыватели. Метки закрепляются на транспортном средстве, форм-фактор, тип, стандарт метки подбирается в зависимости от решаемой задачи и условий работы. Радиочастотный считыватель подключается к серверу системы посредством проводного/беспроводного стандарта передачи данных, через управляющий контроллер, либо оснащенный собственной «логикой» считыватель является самостоятельным устройством и способен управлять другими элементами системы.

В зависимости от используемого типа меток (активные, пассивные и стандарт, подробнее читайте в нашей статье «О технологии радиочастотной идентификации»), существует возможность идентификации объекта с различного расстояния.

Возможные решения:

- автоматизированная система контроля въезда на территорию предприятия;
- контроль времени въезда/выезда автотранспортных средств;
- идентификация транспортных средств в потоке;
- автоматизированные паркинги;
- идентификация и контроль проезда на платных магистралях;
- противоугонные и охранные комплексы;
- решение задач обеспечения безопасности.

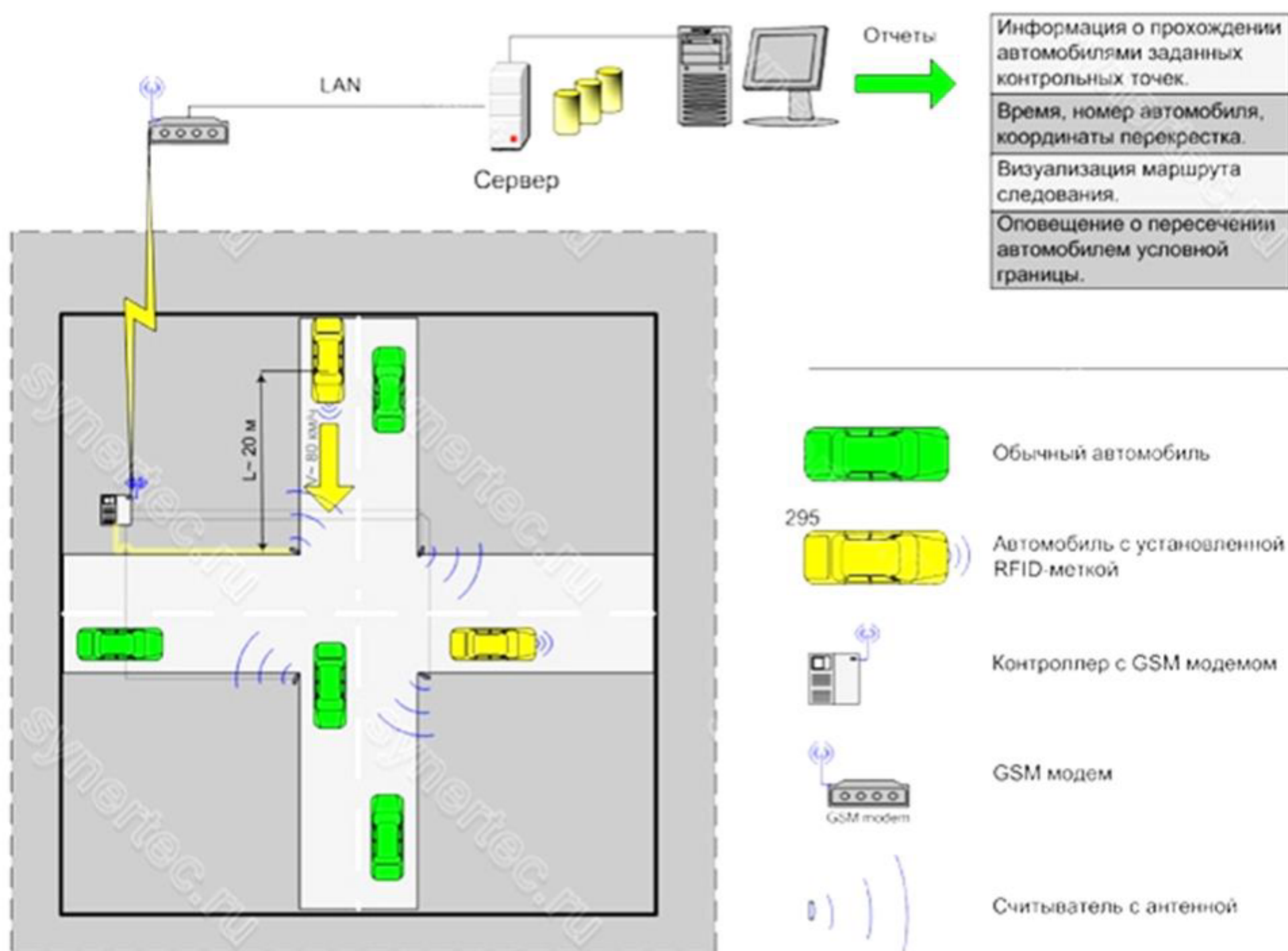


Рис. 3.6. Схема автоматической идентификации автомобилей.

Для считывания данных с радиочастотных меток могут использоваться стационарные считыватели, которые устанавливаются в определенных местах и считывают данные автоматически со всех меток, попадающих в их радиус действия, или по команде оператора. RFID-терминал считывает информацию с радиочастотных меток, декодирует её, выводит на экран и передает в информационную систему (рис. 3.7). При использовании соответствующих классов меток («чтение-запись») с помощью такого терминала можно редактировать или добавлять информацию, хранимую в метке.

В качестве примера рассмотрим систему автоматической бесконтактной регистрации автотранспорта (САБРА), которая предназначена для автоматического бесконтактного учета и регистрации автотранспорта при

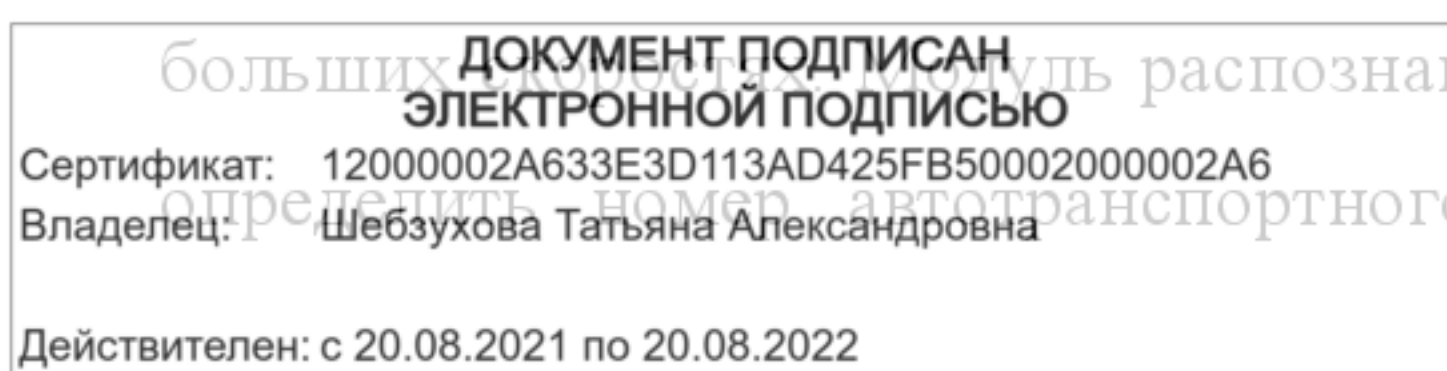
т.д.).

САБРА функционирует следующим образом:

- RFID-метка закрепляется на «торпеде», крыше или капоте автотранспортного средства (легковые и грузовые автомобили, малые фургоны);
- антенны считывателей RFID сигнала размещаются на кронштейнах над зоной въезда таким образом, что метка попадает в зону чтения при перемещении автомобиля в любом направлении;
- для контроля перемещения автотранспорта, не оснащенного RFID-меткой, устанавливаются видеокамеры, передающие изображения модулю распознавания автомобильных номеров;
- устанавливается связь между управляющими устройствами (шлагбаумы, ворота и т. д.) и системой управления, при необходимости создаются процедуры автоматической работы данных устройств;
- RFID-метка при попадании в зону действия считывателя, передает управляющей системе свой код-идентификатор и содержимое своей памяти. Видеоизображение номера автомобиля также передается системе для распознавания;
- данные автомобиля и события регистрируются системой. При необходимости запускается процедура автоматического срабатывания управляющих устройств;
- в автоматическом режиме происходит вывод на экран монитора информации об автомобиле. При необходимости оператор системы отдает команды управляющим устройствам, используя программный интерфейс.

Дистанция регистрации 8–10 метров. Максимальная скорость, на которой метка может быть прочитана, превышает 150 км/ч, что позволяет автоматически регистрировать машины, пересекающие КПП даже на

больших скоростях. Модуль распознавания позволяет по видеоизображению определить номер автотранспортного средства. Алгоритм распознавания



номеров заключается в определении зоны номера на изображении, обработке этих данных и их последующей передаче в базу данных управляющего приложения.

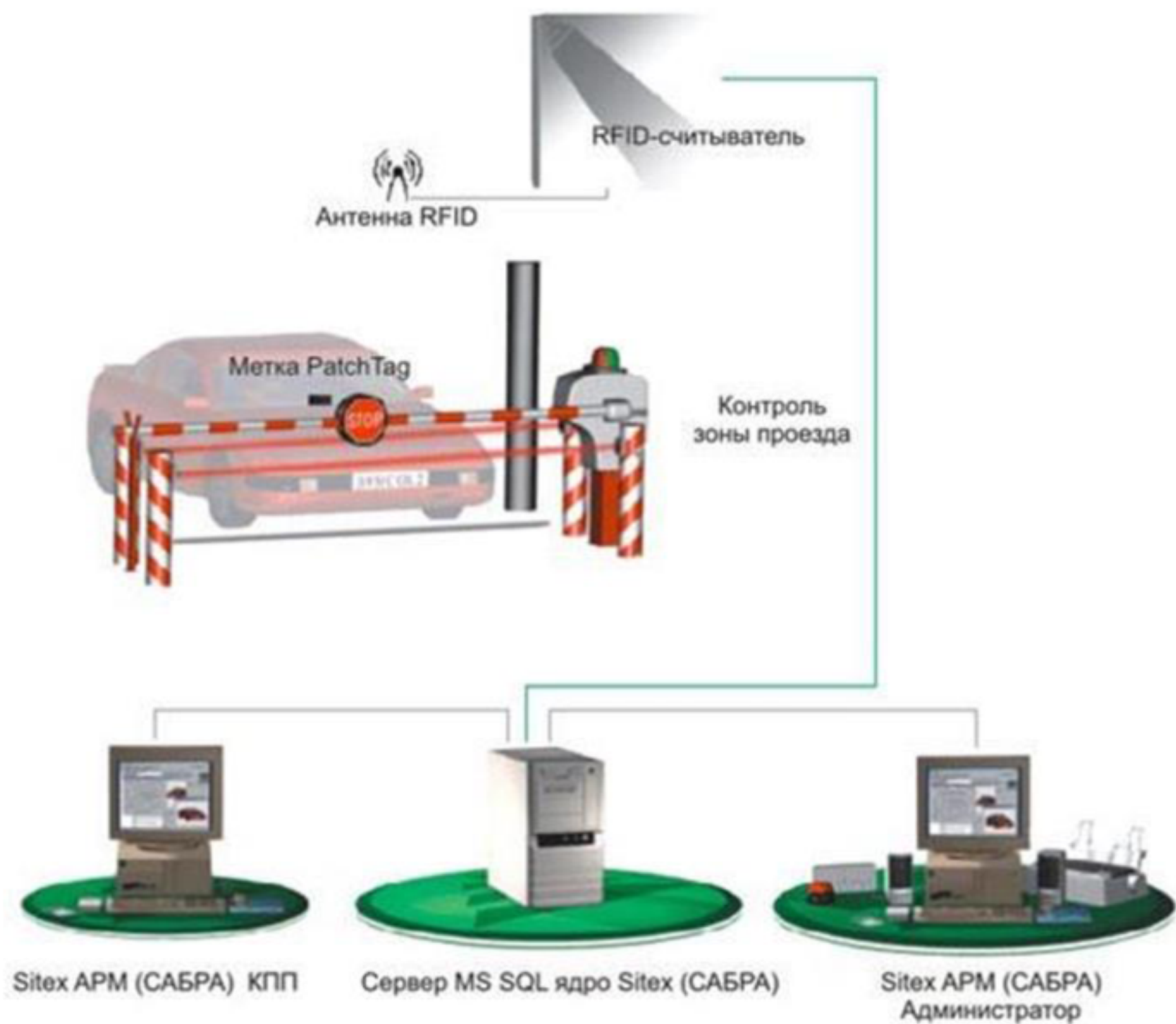


Рис. 3.7. Считывание данных с радиочастотных меток.

В системе идентификации на транспорте предусмотрено использование активных транспондеров, использующих частоты 850–950 МГц или 2,45 ГГц и объемом памяти 128 бит. Последовательность передаваемых данных представлена в таблице 3.4 (без учета служебных и контрольных битов).

Использование автоматизированных систем для повышения эффективности управления как движением ТС, так и перевозками грузов и пассажиров выполняется в одной системе и, следовательно, кодировки и используемое оборудование должны быть совместимы. Логическая структура такой системы на основе ИСО 17261 «Автоматическая идентификация ТС и оборудования. Интермодальные перевозки грузов». Архитектура и терминология представлена на рисунке 3.8.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Таблица 3.4.
Идентификация контейнеров по ISO 10374