



*Дисциплина*  
**«Информационные технологии  
в юридической деятельности»**



Кафедра информатики и информационных  
таможенных технологий  
2016

## Раздел 2. Многомашинные вычислительные комплексы (МВК) и вычислительные (компьютерные) сети

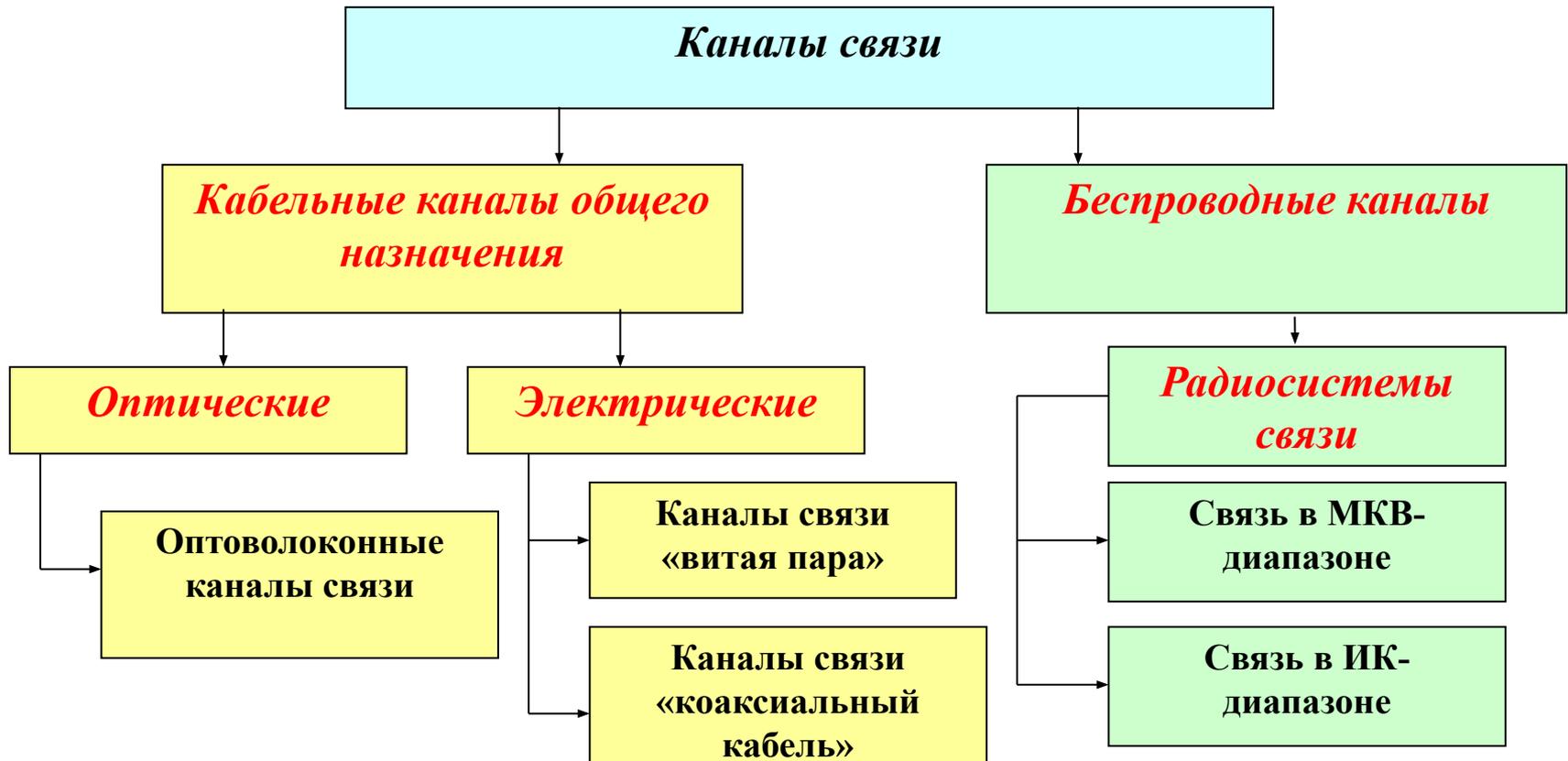
Наименование темы	Форма занятия	Кол-во часов
Тема 2.1.МВК и вычислительные (компьютерные) сети: виды и топология	Лекция	2/2
<b>Тема 2.2. Физическая передающая среда. Организация сложных связей в вычислительных сетях</b>	<b>Лекция</b>	<b>2/2</b>
Тема 2.3. Информационные ресурсы Интернет. Основы Web технологий	Лабораторны е занятия	10/4

## ЛИТЕРАТУРА

1. Таможенный кодекс таможенного Союза.
2. Федоров В.В. Информационные технологии в юридической деятельности таможенных органов: учеб. – СПб.: ИЦ «Интермедиа», 2015.
3. Малышенко Ю.В., Федоров В.В. Информационные таможенные технологии, учеб. в 2 ч. – М.: РТА, 2012.
4. Федоров В.В. Информационные технологии и защита информации в правоохранительной деятельности таможенных органов Российской Федерации: Монография. – М.: РТА, 2014.
5. Информатика и математика для юристов: учебное пособие. // Под ред. Х.А. Андриашина, С.Я. Казанцева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2012. – ЭБС Книгафонд: <http://www.knigafund.ru/books/170532>.
6. Рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в юридической деятельности». – М.: РТА, 2016.

# Физическая передающая среда

Важное место в создании и функционировании вычислительных сетей занимает *физическая передающая среда*, обеспечивающая обмен данными в сети на базе проводной и беспроводной технологии.



## Критерии выбора вида связи и типа кабеля

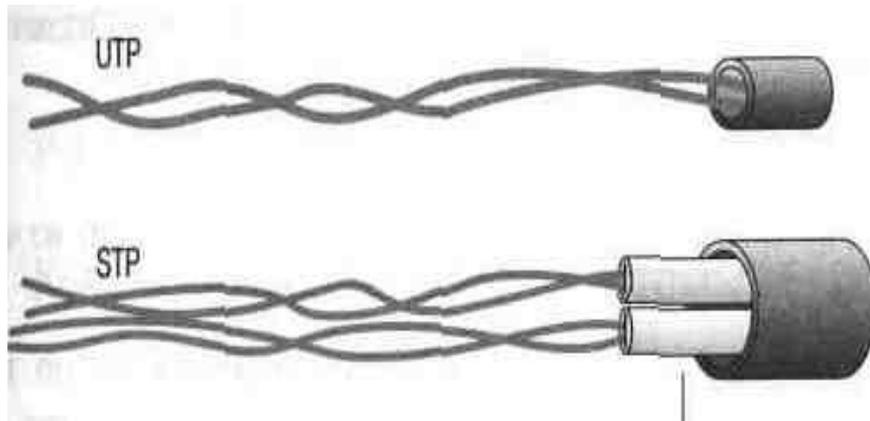
стоимость

помехозащищенность и уровень затухания сигнала

простота установки и обслуживания

скорость передачи сообщений

# Витая пара



Существует два типа тонкого кабеля: **неэкранированная** (unshielded) витая пара (UTP) **экранированная** (shielded) витая пара (STP)

Категории витой пары	экран	Область применения
1		Традиционный телефонный кабель, по которому можно передавать только речь, но не данные. Позволяет передавать только голосовые сообщения со скоростью до 4 Мбит/с.
2		Кабель состоит из четырех витых пар и способен передавать голосовые и другие данные со скоростью до 4 Мбит/с.
3		Состоит из четырех витых пар с девятью витками на метр. Передает голоса и данные на скорости до 16 Мбит/с. Используется в сетях Ethernet, Token Ring.
4		Состоит из четырех витых пар, передает данные на скорости до 20 Мбит/с.
5		Улучшенная 3-я категория. Состоит из четырех витых пар медного провода. Передает данные со скорости до 100 Мбит/с. Используется в сетях Fast Ethernet, Token Ring.
5+		Подходит для передачи данных на скорости до 155 Мбит/с. Используется в сетях ATM.

# Коаксиальный кабель



**Коаксиальный кабель** состоит из медной жилы (core), окружающей ее изоляции, экрана в виде металлической оплетки и внешней защитной оболочки. Жила, по которой передаются сообщения в виде кодированных электрических сигналов, окружена изоляционным слоем,

**Тонкий коаксиальный кабель** имеет диаметр около 0,5 см, достаточно гибок, прост в установке (подключается к платам сетевого адаптера PC) и эксплуатации, может использоваться в различных типах вычислительных сетей и без дополнительного усиления передает неискаженный сигнал на расстояние до 185 м.

**Толстый коаксиальный кабель** относительно дорогой, менее гибок, поэтому сложнее в прокладке, но позволяет передавать сигналы на расстояние в 2 раза дальше, чем тонкий коаксиальный кабель.

# Оптоволоконный кабель



Оптоволоконный кабель передает сигналы по нескольким оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов и является надежным и высокозащищенным способом, поскольку передаваемые сообщения трудно перехватить, по сравнению с любым другим видом кабеля, проводящим электрические сигналы.

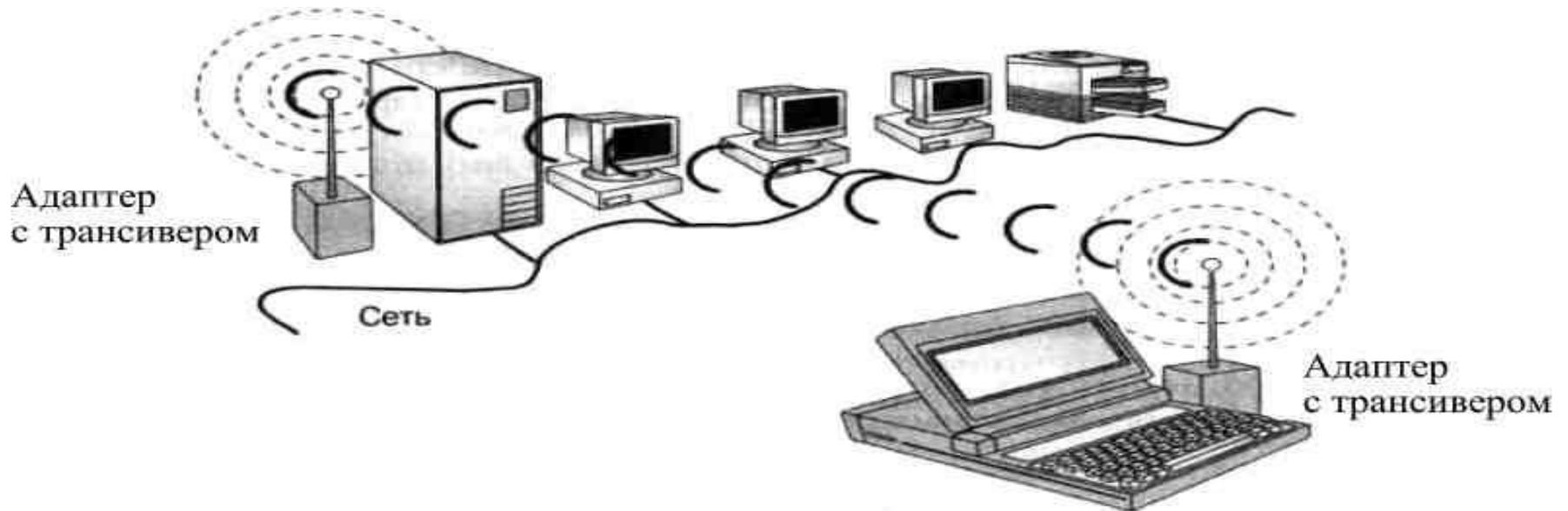
Каждое стеклянное оптическое волокно передает сигналы только в одном направлении (*симплексная передача*), поэтому кабель состоит из четного числа волокон: одни для передачи, другие для приема.

Сигналы в виде пакетов передаются по оптоволокну световыми импульсами на большие расстояния (несколько километров) со скоростью около 1000 Мбит/с (максимально скорость - 200 000 Мбит/с). Поскольку, передаваемые по оптоволоконному кабелю световые импульсы формируются светодиодами, то они не подвержены электрическим помехам.

# Основные характеристики кабельных соединений

Характеристика	Тонкий коаксиальный кабель	Толстый коаксиальный кабель	Витая пара	Оптоволоконный кабель
Стоимость	<i>Дороже витой пары</i>	<i>Дороже тонкого коаксиального кабеля</i>	<i>Самая дешевая</i>	<i>Самый дорогой</i>
Эффективная длина кабеля*	<i>185м</i>	<i>500м</i>	<i>100м</i>	<i>2 км</i>
Скорость передачи	<i>10 Мбит/с</i>	<i>10 Мбит/с</i>	<i>4 - 1000 Мбит/с</i>	<i>1000 Мбит/с и выше</i>
Гибкость	<i>Довольно гибкий</i>	<i>Менее гибкий</i>	<i>Самый гибкий</i>	<i>Гибкий</i>
Простота установки	<i>Прост в установке</i>	<i>Сложен в установке</i>	<i>Самый простой в установке</i>	<i>Сложен в установке</i>
Помехозащищенность	<i>Хорошая защита от помех</i>	<i>Хорошая защита от помех</i>	<i>Подвержена помехам</i>	<i>Не подвержен помехам</i>
Рекомендуемое применение	<i>Средние или большие высокозащищенные ЛВС</i>	<i>Средние или большие высокозащищенные ЛВС</i>	<i>Средние защищенные ЛВС</i>	<i>Любые сети с высокой скоростью передачи, и защиты данных</i>

# Беспроводные каналы связи



## Беспроводные сети по параметрам передачи

локальные

расширенные

ЛВС

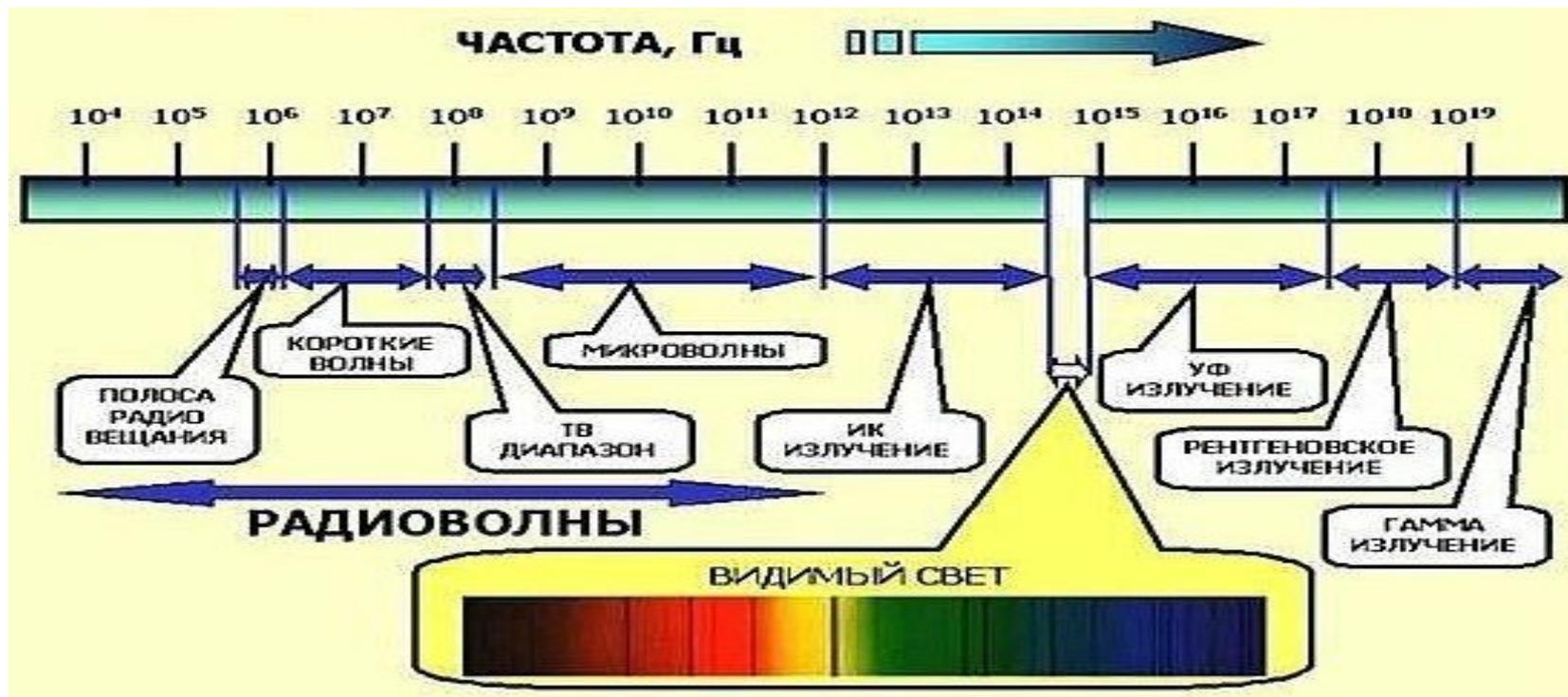
и мобильные сети (переносные ЭВМ)

Локальные и расширенные ЛВС используют приемопередающие системы, принадлежащие организации, в которой функционирует сеть, а мобильная сеть использует возможности местных узлов связи.

Беспроводной сетевой адаптер с трансивером устанавливается на каждой ЭВМ, и ее работа происходит так же, как и при соединении кабелем.

Трансивер (согласующее устройство, преобразователь), обеспечивает обмен сигналами между ЭВМ с беспроводным подключением и остальной вычислительной сетью.

# Диапазон электромагнитных волн



# Радиосвязь в микроволновом диапазоне

Радиосвязь представляет собой технологию, позволяющую получить полностью беспроводную сеть с использованием радиостанций, которые передачу и прием ведут в узком спектре (узкочастотная передача) или в заданной полосе частот. Защита данных обеспечивается, применением кодирования.

Радиосигналы могут передаваться со скоростью 250 Кбит/с - 4,8 Мбит/с на дальностях около 3 км - на открытом пространстве и до 120 м - внутри помещений. При этом прямая видимость не нужна, однако используемый высокочастотный сигнал, не проникает через металлические или железобетонные преграды.

## Связь в инфракрасном диапазоне

### ТИПЫ ИНФРАКРАСНЫХ СЕТЕЙ

<i>прямой видимости</i>	<i>рассеянного излучения</i>	<i>отраженного излучения</i>	<i>широкополосного оптического излучения</i>
обмен сообщениями между передатчиком и приемником на линии прямой	обмен сигналами за счет переотражения от окружающих предметов	передача сигналов от одной ЭВМ к другой, через оптические	соответствует требованиям мультимедийной среды и не вступает

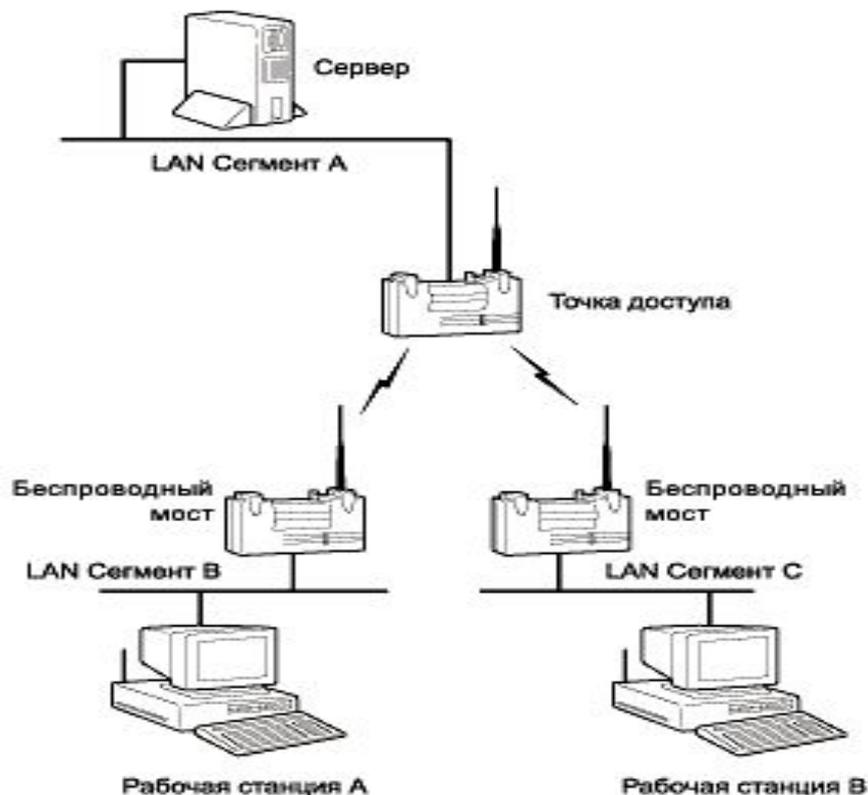
На практике может использоваться и другая физическая передающая среда, отличающаяся диапазоном передачи данных (ультразвуковая, лазерная и др.). Такие линии связи являются перспективными, поскольку просты, мобильны и не требуют затрат на монтаж кабельных соединений.

# Топология беспроводных сетей

Связь дальних абонентов с сервером через дополнительную точку доступа, выполняющую роль промежуточного усилителя (repeater)



Схема объединения нескольких сегментов в единую компьютерную сеть



# Сетевые адаптеры

Сетевой адаптер (СА) представляет собой программно-аппаратурное устройство, обеспечивающее совместную работу (адаптацию) элементов сети. Функции СА реализуются электронными схемами и специальной программой-драйвером, реализуемой процессором ЭВМ. СА устанавливается в сервер и ЭВМ, а также, в ряде случаев, в устройства межсетевого взаимодействия: мосты, маршрутизаторы и др.

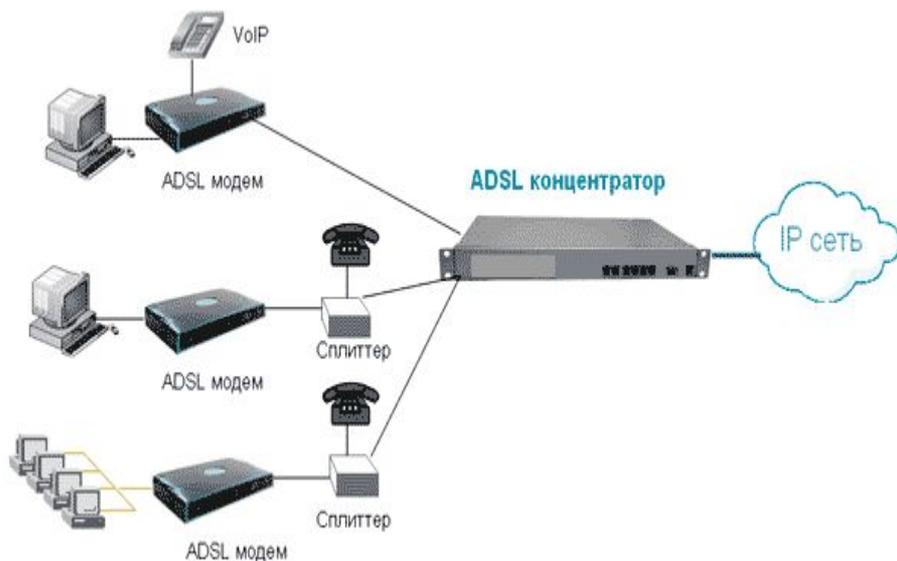
## Основными функциями СА являются:

- \* подготовка и формирование пакета данных (с учетом требований сетевого обмена) к передаче его в сеть;
- \* управление потоком данных между ЭВМ и передающей средой (буферизация и согласование скорости обмена данными через сеть, параллельно-последовательное преобразование, кодирование и декодирование данных);
- \* идентификация своего адреса в пакетах данных, циркулирующих в сети, прием, преобразование и буферизация данных.



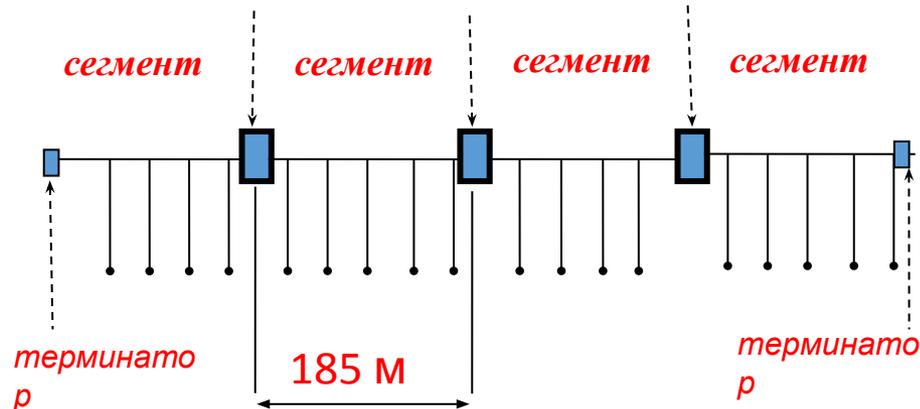
Каждый СА имеет свой уникальный сетевой адрес (LAN- или MAC- (физический) адрес), который указывается в служебной части пересылаемого пакета данных для идентификации отправителя и получателя. Он находится в специальной ячейке памяти СА. Производители получают адреса от Комитета стандартов локальных и глобальных сетей (известный под названием Project 802), созданный при институте IEEE.

# Повторители и концентраторы



применение повторителей с использованием коаксиального кабеля для сети с общей шиной

Повторитель Повторитель Повторитель



**Повторители** - самый простой способ **расширения сети**, снимающий ограничения на длину сегмента или количество узлов. Они восстанавливают сигнал и тем самым расширяют возможность информационного взаимодействия в обоих направлениях. Повторители не являются фильтрами, ограничивающими поток данных, поэтому повторители целесообразно использовать при фильтрации данных и единого метода доступа в сегментах.

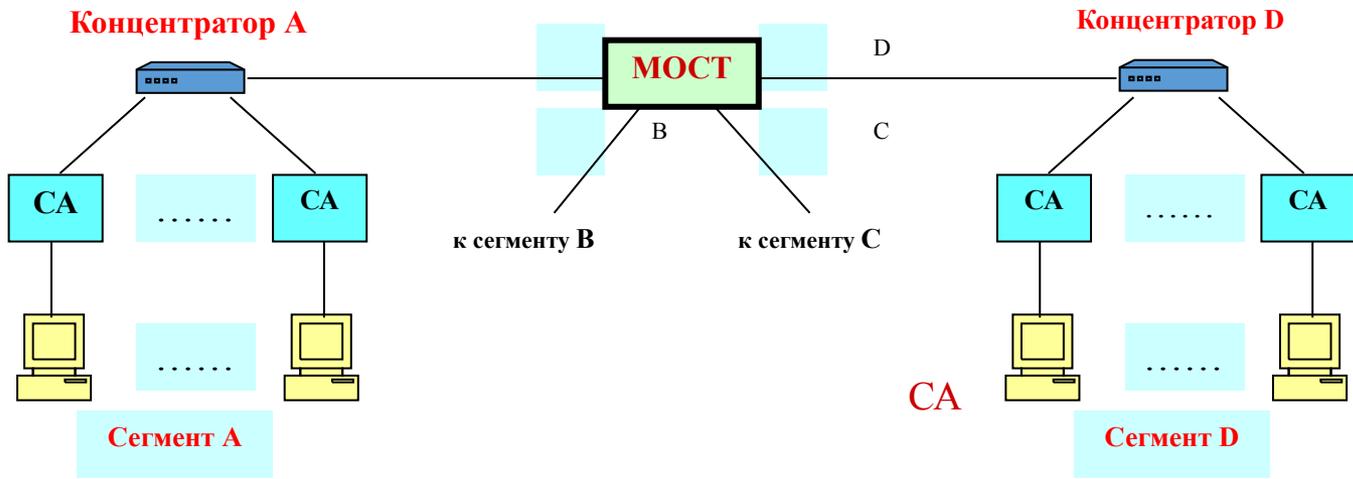
Повторитель, имеющий несколько портов и соединяющий несколько ЭВМ, называют **концентратором (concentrator)**, или **хабом (hub)**. Концентраторы подразделяются на **активные**, усиливающие сигналы, и **пассивные**.

**Наиболее совершенные концентраторы позволяют:**

- \* отключать порты отказавшей ЭВМ;
- \* создавать резервный порт, на который будет переключаться ЭВМ при отказе основного порта;
- \* при поступлении сообщений сразу от нескольких ЭВМ хранить их в буфере с последующей передачей в сеть и т.д.

# Сетевой мост

**Сетевой мост**, бридж (с англ. bridge) — программно-аппаратное устройство, предназначенное для объединения сегментов компьютерной сети в единую сеть.



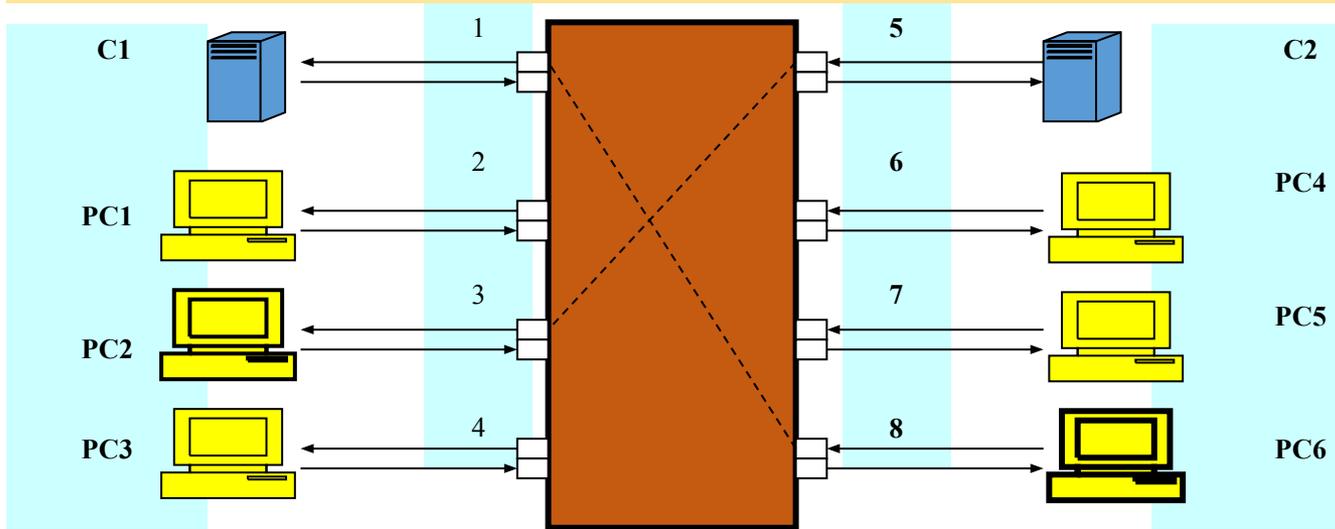
**Мост** обладает способностью фильтрации, т.е. определяет, на какой порт надо отправить поступившее сообщение.

**Алгоритм работы моста:** каждая ЭВМ имеет в своей ЛВС (сегменте) уникальный LAN-адрес. Сообщение ЭВМ содержит адреса отправителя и получателя. **Мост** имеет специальный блок памяти (таблицу маршрутов) хранения данных об адресах ЭВМ моста и подключенным к ним портам и заполняет её при первом запуске сети, подключении дополнительных ЭВМ или при их перемещении в сегментах.

Важное отличие сетей, сегменты которых соединяются с помощью **моста** (от соединений **концентраторами**), состоит в том, что обмен данными между разными ЛВС не влияют на пропускную способность друг друга, поскольку сообщения между ЭВМ одного сегмента не отправляются в другие сегменты.

# Сетевые коммутаторы

**Коммутатор** представляет собой устройство, конструктивно выполненное в виде сетевого концентратора и действующее как высокоскоростной многопортовый мост. Встроенный механизм коммутации осуществляет сегментирование ЛВС и выделяет полосу пропускания ЭВМ (PC) сети.



Современные коммутаторы (свитч) широко используются в локальных или корпоративных сетях, эффективно заменяя концентраторы, мосты и даже маршрутизаторы.

## Классификация коммутаторов по области применения

Настольные	Магистральные	Для рабочих групп
Работают с небольшим числом пользователей (8-16 портов), имеют «настольное» или «настенное» исполнение, как правило, не имеют возможности управления, просты в установке и обслуживании.	Соединяют ЛВС с магистральными сетями передачи данных (МСПД), являются сложными и мощными, модульными конструкциями. Имеют возможности настройки, резервные источники питания, обязательную поддержку	Объединяют в единую сеть настольные коммутаторы для дальнейшего соединения с МСПД. Имеют возможность удаленного управления с помощью объемной таблицы маршрутизации (десятки тысяч адресов), развитые средства фильтрации и мониторинга

# Сетевые маршрутизаторы

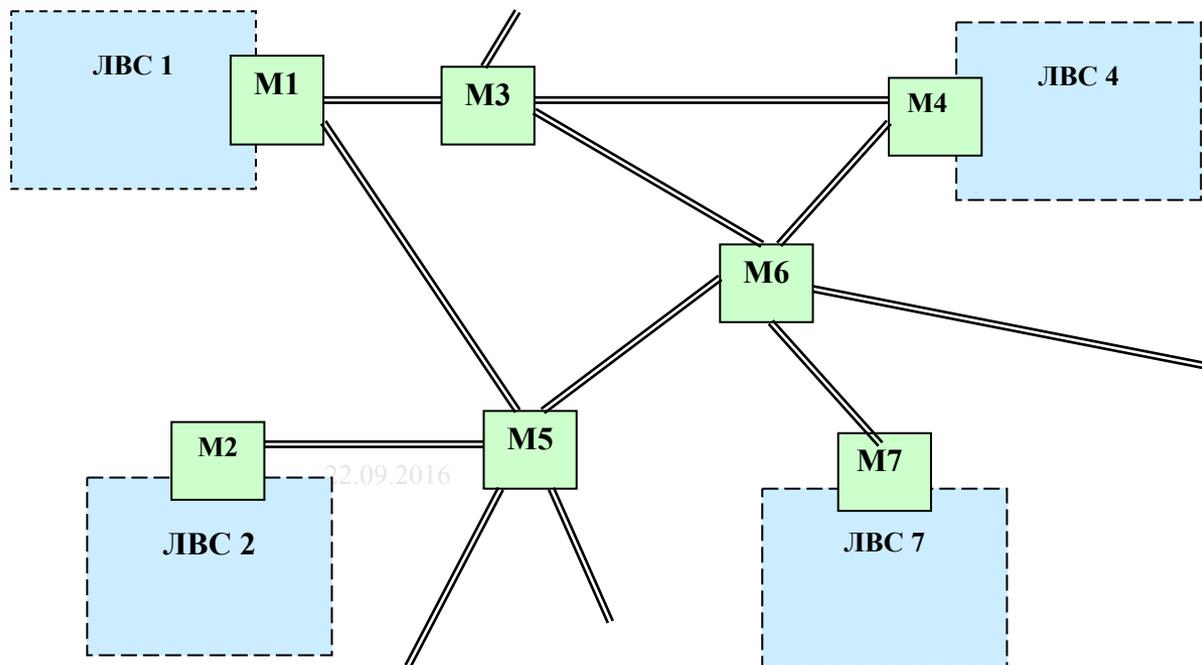
Маршрутизатор (router) – это устройство, которое не только использует адрес каждого сегмента ЛВС сложной сети, но и определяет наилучший маршрут передачи данных к конкретной ЭВМ заданной ЛВС.

Для задания пути передачи данных между сетями маршрутизаторы строят таблицы маршрутов (routing tables), которые содержат варианты перемещения данных по каналам связи к получателю. Каждый маршрут содержит адрес конечной сети, адрес следующего маршрутизатора и затраты на передачу по этому маршруту.

При оценке затрат могут учитываться:

\* количество промежуточных маршрутизаторов; \* время, необходимое для передачи данных (зависит от пропускной способности каналов связи (возможны обрывы линий связи) и интенсивности трафика, который может изменяться с течением времени); \* надёжность передачи; \* стоимость передачи данных по линии связи.

Некоторые алгоритмы маршрутизации приспособляются к изменению нагрузки, другие - принимают решения на основе средних показателей за длительное время.



Из схемы соединения ЛВС, связанных маршрутизаторами, видно, что между ЛВС 1 и ЛВС 7 возможен обмен данными по нескольким маршрутам:

*через M1, M5, M6, M7;*

*через M1, M3, M6, M7;*

*через M1, M3, M4, M6, M7.*

Маршрутизатор M1 решает проблему выбора пути передачи данных.

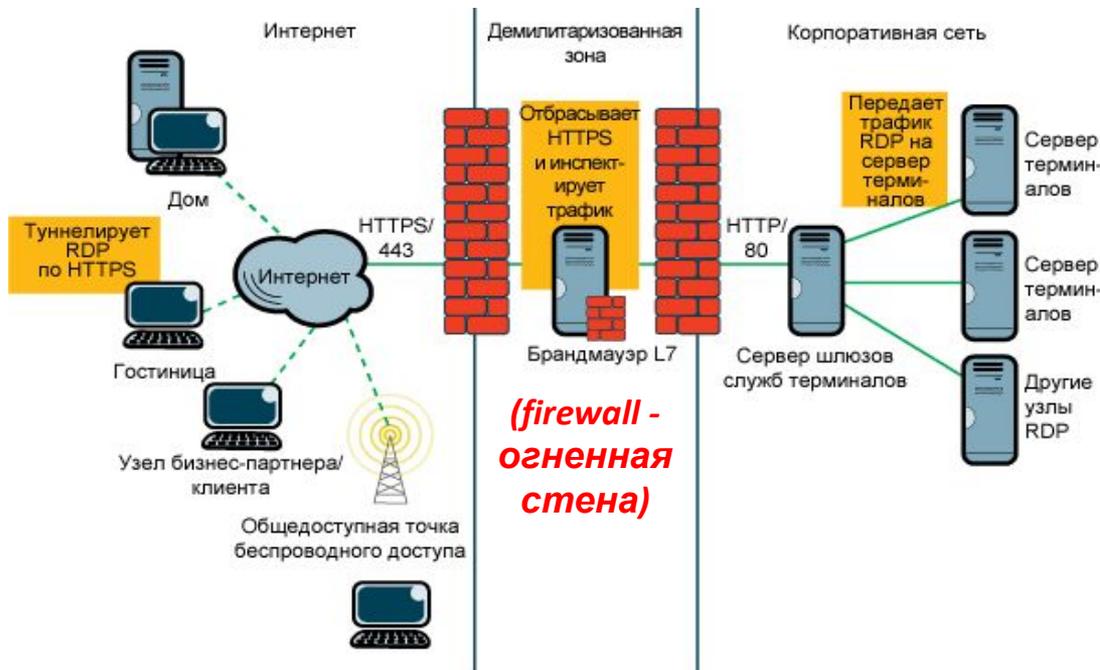
# Использование концентраторов, коммутаторов и маршрутизатора



# Брандмауэры (межсетевые экраны) и шлюзы

**Брандмауэр, (БР) (или межсетевой экран (МЭ))** - это система защиты между внутренним сегментом вычислительной сети и внешней сетью (или другими сегментами) сети и контролирующая все потоки данных, поступающие во внутренний сегмент. **БР** анализирует структуру и содержимое информационных пакетов из внешней сети, и в зависимости от результатов - пропускает их во внутреннюю сеть (сегмент сети) или блокирует.

**Шлюз (gateways)** представляет собой программное или программно-аппаратное средство, обеспечивающее обмен данными между ЛВС, использующими различные правила взаимодействия, и является точкой входа в сеть. Шлюз обеспечивает связь ЭВМ со средой серверов или ЭВМ других ЛВС, преобразование и фильтрацию пересылаемых данных. Шлюз обычно устанавливается на сервер или ЭВМ, часто специально выделенную для взаимодействия с внешними сетями.



## **Программно-аппаратный брандмауэр**

устанавливается на выделенной ЭВМ, отслеживающей особенности обмена входящими и исходящими данными, а также осуществляющей проверку адресов источника и назначения каждого обрабатываемого сообщения, обеспечивая безопасность сети (ЭВМ).

**Программный брандмауэр** выполняет те же функции, используя не внешнее устройство, а установленную в ЭВМ специально встроенную программу, записанную в коммутирующее устройство или сервер доступа.

# Возможности брандмауэра Windows

<b>Выполняет</b>	<b>Не выполняет</b>
<b>Блокировку вирусов и «червей»</b>	<b>Обнаружение или обезвреживание попавших в ЭВМ вирусов и «червей» и требует установки антивирусного программного обеспечения, своевременной его актуализации для исключения заражения и распространения вирусов на ЭВМ</b>
<b>Запрос пользователя о выборе блокировки или разрешения формирования запросов на подключение</b>	<b>Блокировку открытия сообщения электронной почты с опасными вложениями</b>
<b>По желанию пользователя - ведение учета разрешенных и заблокированных попыток подключения к ЭВМ (журнал безопасности)</b>	<b>Блокировку спама или несанкционированных почтовых рассылок, чтобы они не поступали в папку входящих сообщений. Это способны делать некоторые программы электронной почты.</b>

# Источники бесперебойного питания



Источник бесперебойного питания (UPS) - это внешний автоматический источник энергии, который поддерживает работоспособность отдельных PC или всей ЛВС при отключении или нарушениях качества электрической энергии от **ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**Стандартный ИБП обеспечивает две важнейшие функции**

**питание отдельных ЭВМ или всей ЛВС в течение некоторого времени**

**управление безопасным завершением работы**

при пропадании или существенных колебаниях напряжения основной электросети, питание начинает поступать автоматически от находящегося внутри ИБП аккумулятора (на работу ЭВМ это не влияет). Если основное питание вновь появляется, то происходит обратное переключение и аккумуляторы ИБП начинают подзарядаться.

Для стационарных и настольных вариантов ЭВМ, UPS выполняются в виде отдельных блоков, а практически все портативные ЭВМ имеют встроенные системы бесперебойного электропитания.

# **ВЫВОДЫ**

**1. Важное место в создании и функционировании вычислительных сетей занимает физическая передающая среда, обеспечивающая обмен данными в сети на базе проводной и беспроводной технологии. В настоящее время, в связи с быстрым развитием вычислительных сетей, существенно возросла потребность в беспроводных технологиях, которые обеспечивают устойчивое взаимодействие ЭВМ на больших удалениях от стационарных линий связи.**

**2. Для работы отдельных ЭВМ и серверов в единой вычислительной сети и организации взаимодействия с другими сетями требует применения специальных устройств. Основными элементами организации сложных связей являются сетевые адаптеры, повторители, концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, брандмауэры, межсетевые экраны и шлюзы.**

**3. Источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает две важнейшие функции:  
питание отдельных РС или всей ЛВС в течение некоторого времени;  
управление безопасным завершением работы.**

**4. Практически в каждом подразделении таможенной службы применяются локальные вычислительные сети, которые имеют различные виды построения и для передачи информации используют различную передающую среду. Для грамотной эксплуатации оборудования необходимо знать структуру построения сети, принципы работы сетевых адаптеров, особенности сетевого программного обеспечения и возможности обмена информацией между элементами сети.**

# **Задания для самостоятельной работы**

- 1. Виды кабелей, применяемых для соединения компьютеров в вычислительных сетях.**
- 2. Каково назначение сетевых плат?**
- 3. Как маршрутизатор определяет маршрут, по которому следует направлять пакет с данными?**
- 4. Виды беспроводных сетей. Особенности функционирования.**
- 5. Средства информационной безопасности, используемые при работе с сетями общего пользования.**

## **Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы**

*Выпишите все специальные термины, встречающиеся в рекомендованных для изучения источниках, и раскройте их содержание, исходя из анализа текста соответствующих документов.*

*Глоссарий необходимо составить, а в последствии – постоянно дополнять, на основе изучения и анализа учебной и научной литературы, рекомендуемой для изучения указанной темы.*