



# Общие сведения о компьютерных сетях





# Общие сведения о компьютерных сетях

**1.1.** Основные типы сетей.

Классификация сетей

**1.2.** Топология сети

**1.3.** Модель ISO/OSI

**1.4.** Протоколы передачи данных

**1.5.** Среда и методы передачи данных

**1.6.** Сетевые стандарты и спецификации

**1.7.** Сетевое оборудование





**Компьютерная сеть** – это группа компьютеров, соединенных между собой для обмена информацией и/или совместного использования ресурсов (принтер, модем, дисковая память и т.д.).





# Классификация сетей

## По территориальной распространённости:

- **LAN** (Local Area Network) – локальные сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг;
- **MAN** (Metropolitan Area Network) – городские сети между учреждениями в пределах одного или нескольких городов, связывающие много локальных сетей;
- **WAN** (Wide Area Network) – глобальные сети, покрывающие большие географические регионы, включающие в себя различные сети и устройства.

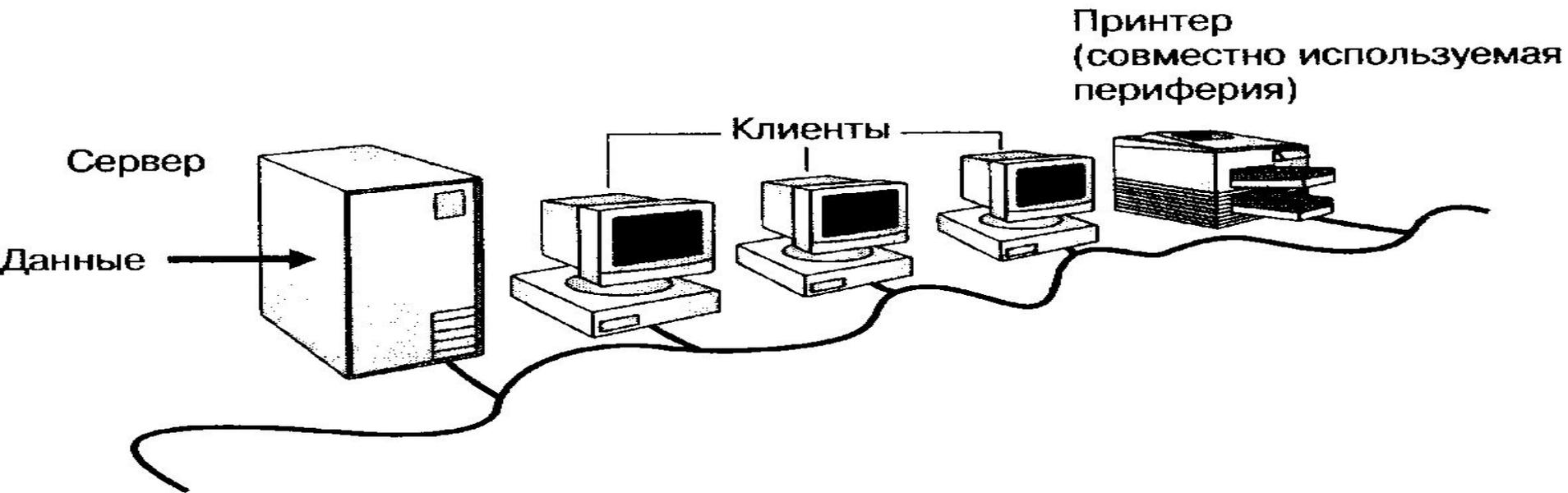




# Классификация сетей

## По типу функционального взаимодействия:

- **Сеть с выделенным сервером (клиент-сервер)** – сетевые устройства централизованы и управляются одним или несколькими серверами;
- **Одноранговая сеть** – все компьютеры равноправны.





Под словом «**сервер**» следует понимать выделенный компьютер, на котором установлена система управления пользователями и ресурсами сети.

Данный компьютер в идеале должен отвечать только за обслуживание сети и не выполнять больше никаких других задач.

Этот сервер носит название **контроллер домена**, и от него зависит работоспособность всей сети. Именно поэтому данный сервер обязательно подключается к системе бесперебойного питания.





**Файл-сервер.** Данный сервер представляет собой хранилище файлов разного типа.

**Сервер базы данных.** Подобного типа серверы позволяют обеспечить доступ к единой базе данных, например, бухгалтерского учета.





**Интернет-шлюз.** Данный сервер является «окном» во внешнюю сеть, к нему предъявляется ряд требований, среди которых главные – это безопасность локальных данных и защита доступа к ним извне.

**Почтовый сервер.** Предприятия для общения с внешним миром пользуются корпоративными электронными ящиками. Такой подход позволяет контролировать входящий и исходящий трафик, тем самым блокируя возможность утечки информации.





На сервер устанавливается **серверная операционная система**, которая обладает рядом преимуществ, например поддержкой нескольких процессоров, большего объема оперативной памяти, инструментами администрирования сети и т.д.

Сервер и рабочая станция могут иметь одинаковую аппаратную конфигурацию, так как различаются лишь по участию в своей работе человека за консолью.

**Консоль** (обычно — монитор/клавиатура/мышь) и участие человека необходимы серверам только на стадии первичной настройки, при аппаратно-техническом обслуживании и управлении в нештатных ситуациях.





## аппаратное обеспечение

Компьютер, выделенный из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека.

## программное обеспечение

Сервер всегда является программой (или программным модулем), выполняющейся на каком-то аппаратном обеспечении. Без этой программы аппаратное обеспечение не может ничего предоставлять.





# Классификация сетей

## По типу среды передачи:

- **Проводные** (телефонный провод, коаксиальный кабель, витая пара, волоконно-оптический кабель);
- **Беспроводные** (передачей информации по радиоволнам в определенном частотном диапазоне).





## По скорости передачи:

- **Низкоскоростные** (до 10 Мбит/с);
- **Среднескоростные** (до 100 Мбит/с);
- **Высокоскоростные** (свыше 100 Мбит/с).

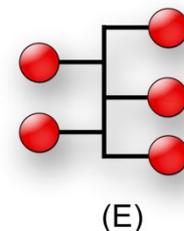
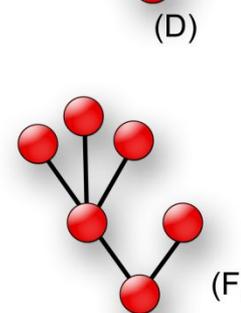
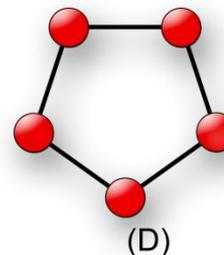
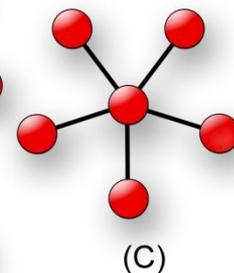
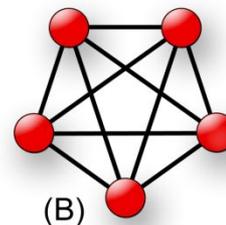
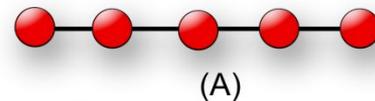


# Классификация сетей



## По типу сетевой топологии:

- Шина
- Кольцо
- Звезда
- Двойное кольцо
- Ячеистая
- Решетка
- Дерево





# Топология сети

**Сетевая топология** — это описание схемы сети, включающее в себя способ взаимного расположения компьютеров и способ их объединения, а также правила, связанные с прокладкой кабеля, подключением оборудования, взаимодействием управляющих устройств и т.д.





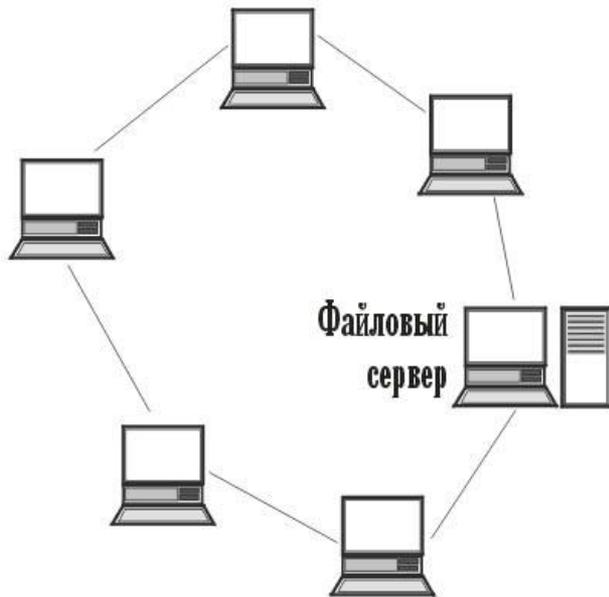
Предполагает использование одного кабеля (называемый шина или магистраль), к которому подключаются все компьютеры сети.

Отправляемое какой-либо рабочей станцией сообщение распространяется на все компьютеры сети.





Подразумевает подключение рабочих станций последовательно друг к другу, образуя замкнутую.



Каждый компьютер соединен линиями связи только с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передает.





Все компьютеры сети присоединены к центральному узлу.



В центре сети может содержаться компьютер или сетевое оборудование.





| Достоинства   | Недостатки  |
|---|---|
| Выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе сети         | Выход из строя центрального концентратора обернется неработоспособностью сети (или сегмента сети) в целом           |
| Легко расширяется   | Для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля   |
| Лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети                              | Конечное число рабочих станций в сети (или сегменте сети) ограничено количеством портов в центральном концентраторе |
| Высокая производительность сети (при условии правильного проектирования); |   |
| Гибкие возможности администрирования                                      |   |

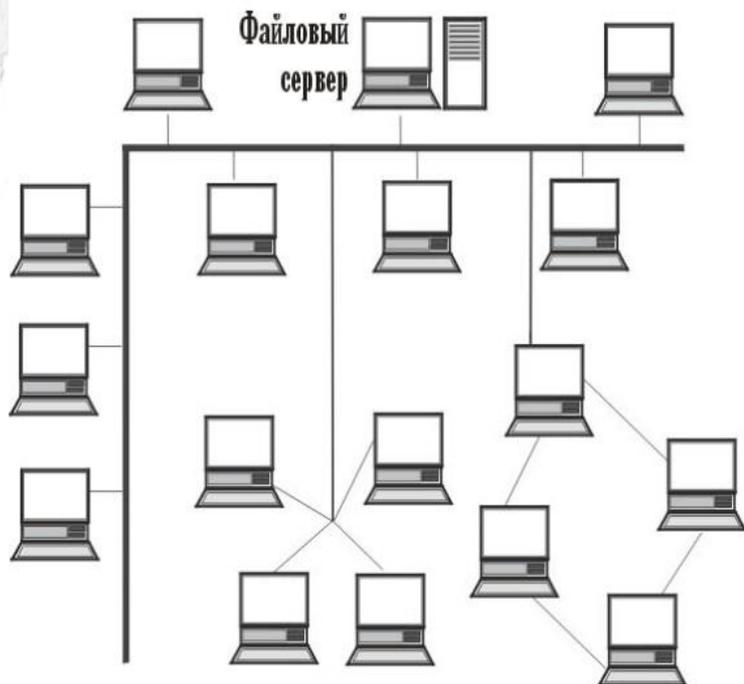




# Смешанная топология

Топология, преобладающая в крупных сетях с произвольными связями между компьютерами.

В таких сетях можно выделить отдельные произвольно связанные фрагменты (подсети), имеющие типовую топологию, поэтому их называют сетями со смешанной топологией.





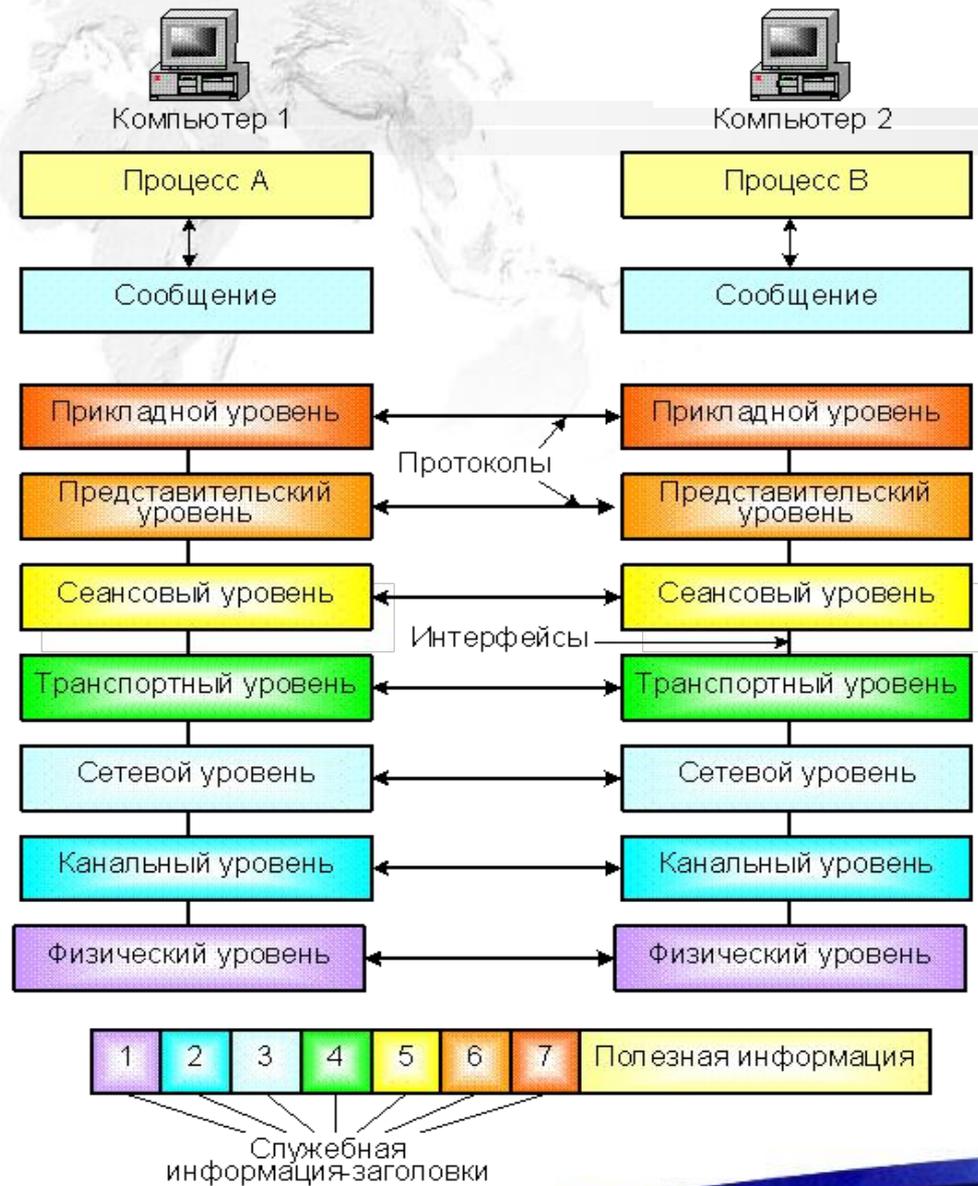
Теоретической основой функционирования сети является свод правил и стандартов, которые описывают так называемую **базовую эталонную модель взаимодействия открытых систем** (Open System Interconnection basic reference model, OSI).

Основным разработчиком модели является международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO).

Поэтому часто используется более короткое название – модель **ISO/OSI**.



# Модель ISO/OSI

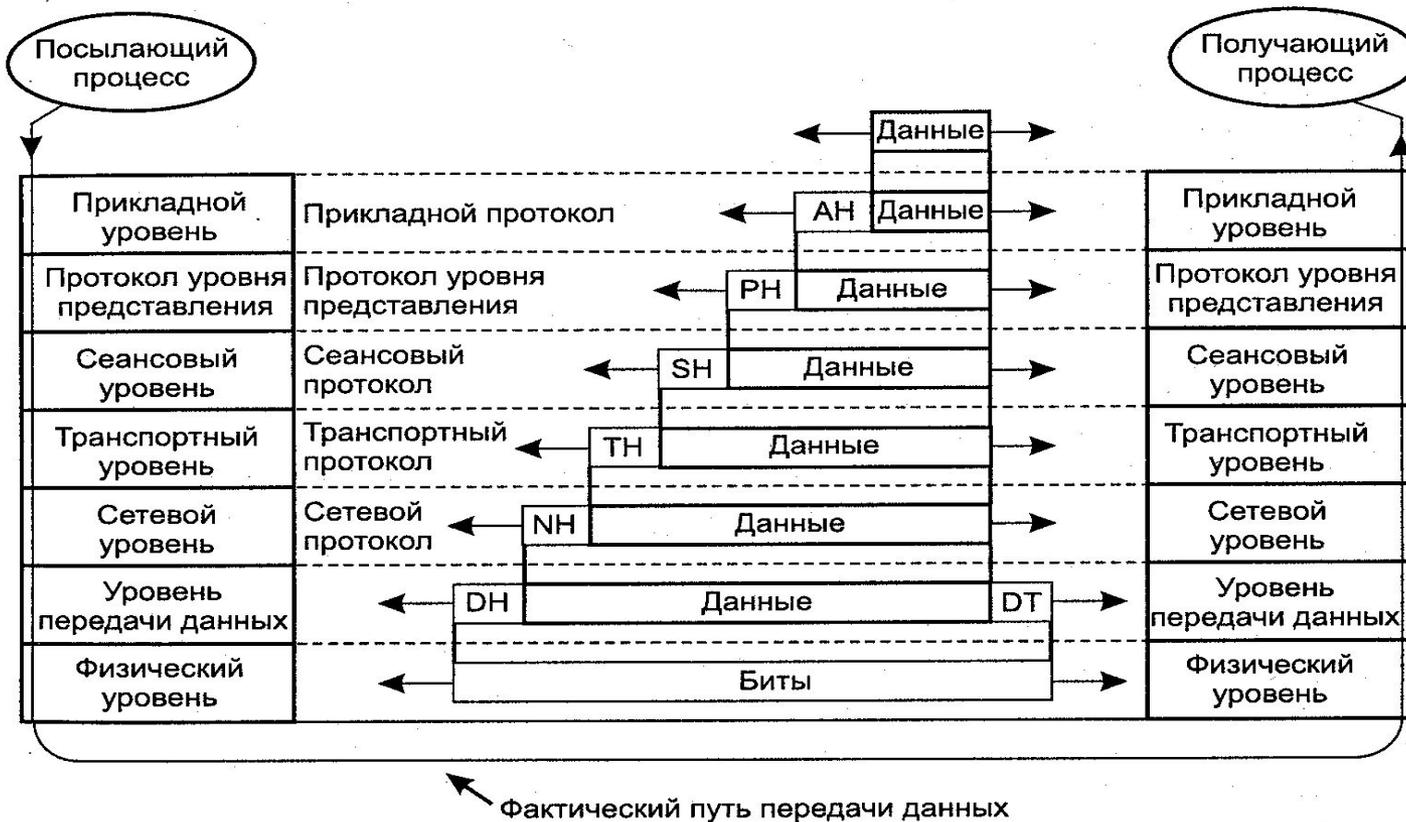


Существует 7 уровней, пройдя через которые данные от одного компьютера могут быть переданы другому компьютеру.



# Протоколы передачи данных

**Сетевой протокол** – это набор правил и действий (очередности действий), позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами.



# Протоколы передачи данных



|   |   |
|---|---|
| 7. Прикладной (application)                         | HTTP, FTP, SMTP   |
| 6. Представительский (представления) (presentation) | ASCII, EBCDIC, JPEG                                     |
| 5. Сеансовый (session)                              | RPC, PAP  |
| 4. Транспортный (transport)                         | TCP, UDP, SCTP  |
| 3. Сетевой (network)                                | IPv4, IPv6, IPsec, AppleTalk                            |
| 2. Канальный (data link)                            | PPP, IEEE 802.2, Ethernet, DSL, L2TP, ARP               |
| 1. Физический (physical)                            | USB, витая пара, коаксиальный кабель, оптический кабель |

Для обслуживания модели **ISO/OSI** используется достаточно большое количество сетевых протоколов.



# Протоколы передачи данных



Стек протоколов **TCP/IP** (Transmission Control Protocol и Internet Protocol) на сегодня является наиболее распространенным и универсальным. Это набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет.

Наиболее известные протоколы, используемые в сети Интернет:

- HTTP
- FTP
- POP3 и SMTP
- IMAP





# Среда передачи данных

Ключевым моментом в функционировании сети является **среда передачи данных**, то есть канал, по которому компьютеры могут обмениваться информацией.

**Проводные технологии** – в случае использования проводной линии связи средой распространения сигнала является кабель.

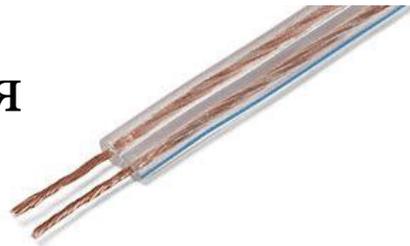
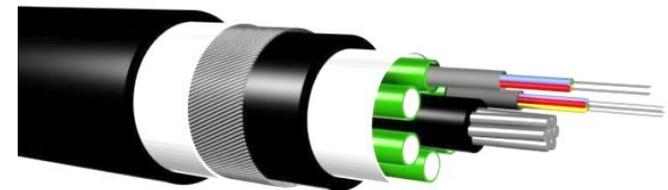
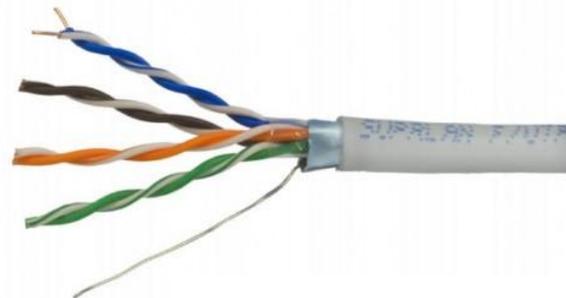
**Беспроводные технологии** – служат для передачи информации на расстояние между двумя и более точками, не требуя связи их проводами.



# Проводные технологии



- Электрические (медные) коаксиальные кабели
- Электрические (медные) кабели на основе витых пар проводов
- Оптоволоконные кабели
- Телефонная линия



# Беспроводные технологии



Для передачи информации может использоваться инфракрасное излучение, радиоволны, оптическое или лазерное излучение.

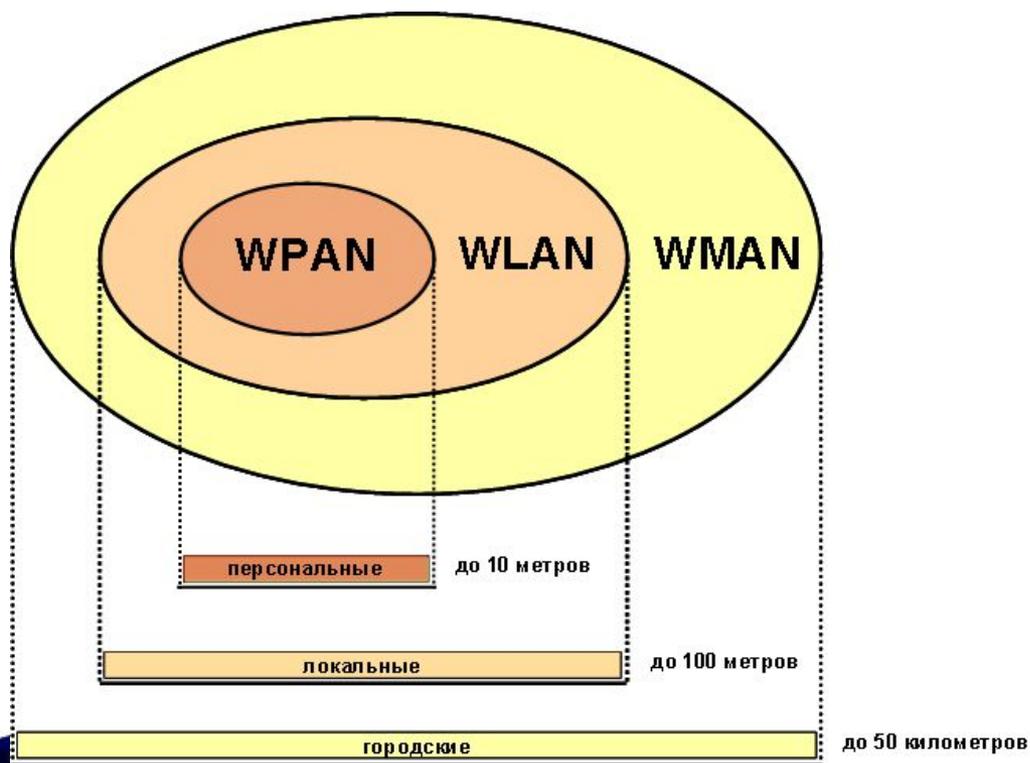
Одной из самых перспективных сред передачи данных являются **радиоволны**. Существует достаточно много беспроводных технологий, которые позволяют использовать радиоволны, например Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth и т.д.

Любая технология передачи данных использует определенный диапазон радиочастот, который строго регламентирован стандартами.



# Беспроводные технологии

| Дальность действия                | Примеры технологий |
|-----------------------------------|--------------------|
| Беспроводные персональные сети    | Bluetooth          |
| Беспроводные локальные сети       | Wi-Fi              |
| Беспроводные сети масштаба города | WiMAX              |
| Беспроводные глобальные сети      | GPRS, EDGE, EV-DO  |





**Сетевой стандарт** – это набор правил и соглашений, используемых при создании компьютерной сети и организации передачи данных с применением определенной топологии, оборудования, протоколов и т.д.

Например,

- IEEE 802.3 – семейство этих протоколов также называется Ethernet;
- IEEE 802.15.1 – Bluetooth-технологии;
- IEEE 802.11 – беспроводные локальные сети Wi-Fi.





# Сетевое оборудование

**Сетевое оборудование** – устройства, необходимые для работы компьютерной сети.

**Активное оборудование** – это оборудование, содержащее электронные схемы, получающее питание от электрической сети или других источников и выполняющее функции усиления, преобразования сигналов, то есть обладающее «интеллектуальными» особенностями.

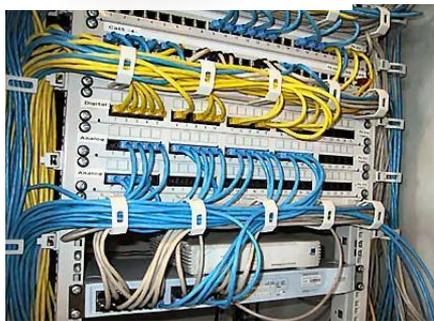
**Пассивное оборудование** – это оборудование, не получающее питание от электрической сети или других источников, и выполняющее функции распределения или снижения уровня сигналов.





# Пассивное сетевое оборудование

- кабельная система  
(кабель, вилка/розетка,  
панели и т.д.)



- монтажные шкафы и стойки.





# Активное сетевое оборудование

Сетевой адаптер  
(сетевая карта,  
сетевая плата)

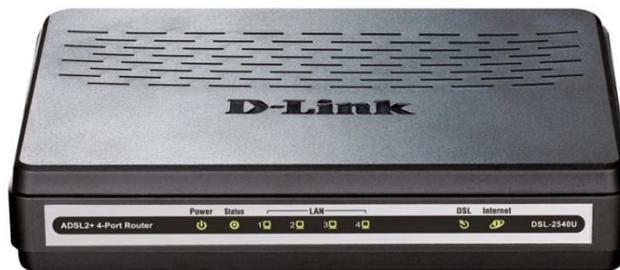




# Активное сетевое оборудование

Устройства для  
объединения  
компьютеров в сеть:

- маршрутизатор (router)
- коммутатор (switch)
- ~~концентратор (hub) или~~
- ~~повторитель (repeater)~~





# Активное сетевое оборудование

**Медиаконвертер** – устройство, используемое для преобразования среды передачи данных (коаксиальная пара, витая пара-оптоволокно)





# Активное сетевое оборудование

**Модем** (составленный из слов **модулятор** и **демодулятор**) – устройство, применяющееся в системах связи для физического сопряжения информационного сигнала со средой его распространения.





Примеры:

- **модемы для телефонных линий DSL** – используются для организации выделенных (некоммутируемых) линий средствами обычной телефонной сети. Позволяют одновременно с обменом данными осуществлять использование телефонной линии для переговоров;

- **беспроводные радиомодемы** – работают по протоколам сотовой связи (GPRS, EDGE, 3G, LTE) или Wi-Fi. Часто имеют исполнения в виде USB-брелока.



**Скорость передачи данных** — это количество бит, которое передается по каналу связи за единицу времени (бит/с).

Задача: за какое время может быть передан видеофильм объемом 1,2 Гбайт при скорости передачи данных 10 Мбит/с?

**Общие сведения о компьютерных сетях**