



# ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

# Основы сетей передачи данных

- Эволюция компьютерных сетей
- Общие принципы построения сетей
  - Общие принципы построения локальных вычислительных сетей
  - Общие принципы построения глобальных вычислительных сетей

# Эволюция компьютерных сетей

1. **Компьютерные сети** появились в 60-е годы прошлого столетия.
  - **Компьютерные сети** (сети передачи данных) являются результатом эволюции двух научно-технических отраслей современной цивилизации – компьютерных и телекоммуникационных технологий.
  - **Компьютерные сети** – частный случай распределенных вычислительных систем, в которых группа компьютеров согласованно выполняет набор взаимосвязанных задач, обмениваясь данными в автоматическом режиме.
  - **Компьютерные сети** – средство передачи информации на большие расстояния.

# Эволюция компьютерных сетей

## 2. Системы пакетной обработки.

- Компьютеры 50-х годов были большие и дорогие предназначались для небольшого числа пользователей и занимали целые здания. Они использовались в режиме пакетной обработки.
- Системы пакетной обработки строились на базе **мэйнфрейма** – мощного компьютера универсального назначения.

# Эволюция компьютерных сетей

Режимы работы с компьютером

Режим пакетной обработки

*Пользователи готовили перфокарты, содержащие данные и команды программ, передавали их в вычислительный центр. Операторы вводили эти карты в компьютер. Результаты пользователи получали на следующий день*

Интерактивный режим

Пользователь руководил с терминала процессом обработки данных

# Эволюция компьютерных сетей

## 3. Многотерминальные системы разделения времени (прообраз сети).

- Пользователь получал собственный терминал с помощью которого он мог вести диалог с компьютером.
- Количество одновременно работающих пользователей зависело от мощности компьютера.
- Вычислительная мощность была централизованна, функции ввода, вывода данных стали распределенными.
- Пользователь получал доступ к общим файлам, периферийным устройствам, мог запустить нужную программу, получить результат.
- Многотерминальные системы разделения времени стали первым шагом на пути создания вычислительных сетей.
- Закон Гроша: выгоднее было купить одну мощную машину, чем две менее мощных.

# Эволюция компьютерных сетей

## 4. Первые **глобальные сети** (Wide Area Networks, WAN).

- Терминалы соединялись с компьютером на тысячи километров через телефонные сети с помощью модемов.
- Глобальные сети унаследовали многое от телефонных сетей, а главным новшеством был переход от **принципа коммутации каналов** (информация передавалась с постоянной скоростью) к **принципу коммутации пакетов** (данные разделяются на небольшие порции(пакеты), которые самостоятельно перемещаются по сети благодаря наличию адреса конечного узла в заголовке пакета).
- Глобальные сети строились на основе телефонных каналов с низкой скоростью передачи данных в искаженном варианте. Примером таких сетей являются сети **X.25**.
- В 1969 году министерство обороны США инициировало работы по объединению в единую сеть компьютеров оборонных и научных центров, появилась сеть **ARPANET** (отправная точка создания сети INTERNET).

# Эволюция компьютерных сетей

## 5. Первые **локальные сети** (Local Area Networks, LAN).

- Появились большие интегральные схемы (БИС), что привело к созданию мини-компьютеров.
- Закон Гроша не действовал: десяток мини-компьютеров той же стоимости, что и мэйнфрейм, решали задачи быстрее.
- Наблюдалось автономное использование нескольких мини-компьютеров на одном предприятии. В дальнейшем мини-компьютеры в отделах предприятия были соединены устройствами сопряжения.
- В 80-е годы утвердились **сетевые технологии** (аппаратные и программные средства, механизмы передачи данных) объединения компьютеров в сеть (Ethernet, ArcNet, Token Ring, Token Bus, FDDI). Скорость передачи данных составляла 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с.



# Эволюция компьютерных сетей

## 6. Конвергенция сетей (сближение локальных и глобальных сетей).

- В 80-е годы отличия были существенными:
  - Протяженность и качество линий связи.
  - Сложность методов передачи данных.
  - Скорость обмена данными в LAN (10, 100 Мбит/с) выше, чем в WAN (до 2 Мбит/с).
  - Разнообразие услуг.
- Локальные сети стали объединять друг с другом, связующей становилась глобальная сеть.
- В 90-е годы была создана гипертекстовая информационная служба для доставки больших объемов данных в режиме реального времени ( World Wide Web).
- Intranet-технологии (intra-внутренний) – перенос технологий из глобальной сети Интернет в локальные.
- Сетевые технологии Ethernet со скоростью 10 Гбит/с предназначены для локальных и глобальных сетей.
- Промежуточное положение между локальными и глобальными сетями заняли городские сети (Metropolitan Area Networks, MAN).

# Общие принципы построения сетей

## Компьютерные сети

объединение нескольких компьютеров для решения информационных, вычислительных, учебных и др. задач

## Сетевые технологии

аппаратные и программные средства, механизмы передачи данных, позволяющие совместно использовать ресурсы – накопители большой емкости, принтеры, доступ в Internet.

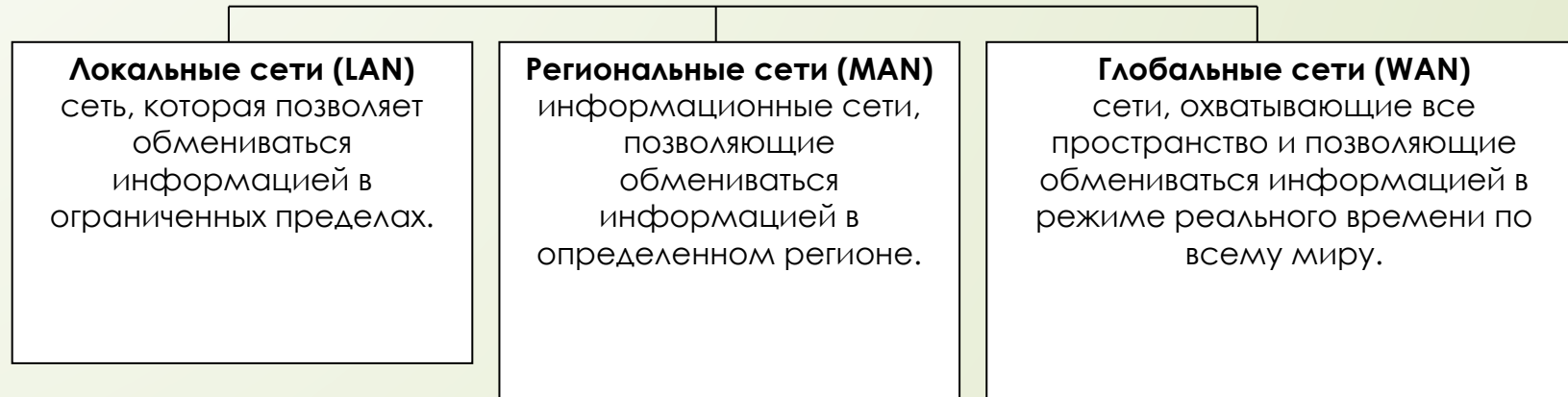
обеспечивают:

- совместное использование аппаратных и программных ресурсов сети,
- совместный доступ к ресурсам данных

стали основой для построения современных **информационных систем**

# Общие принципы построения сетей

Классификация сетей по географическому принципу



# Общие принципы построения ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

## □ Локальная сеть

совокупность компьютеров, непосредственно соединенных друг с другом, и имеющие общий информационный и системный ресурс.

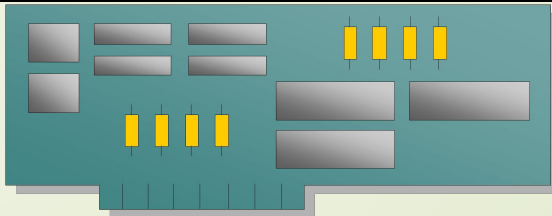
### Значение

Использование ЛС позволяет обеспечить:

- коллективную обработку данных пользователями,
- совместное использование программ,
- совместное использование принтеров и др. устройств.

Для объединения компьютеров в ЛС требуется следующее аппаратное обеспечение:

- сетевой контроллер (сетевой адаптер, сетевая плата) для получения информации из ЛС и передачи данных в сеть,
- кабели (для передачи данных между компьютерами и др. подключаемыми устройствами),
- концентраторы (хабы),
- коммутаторы.

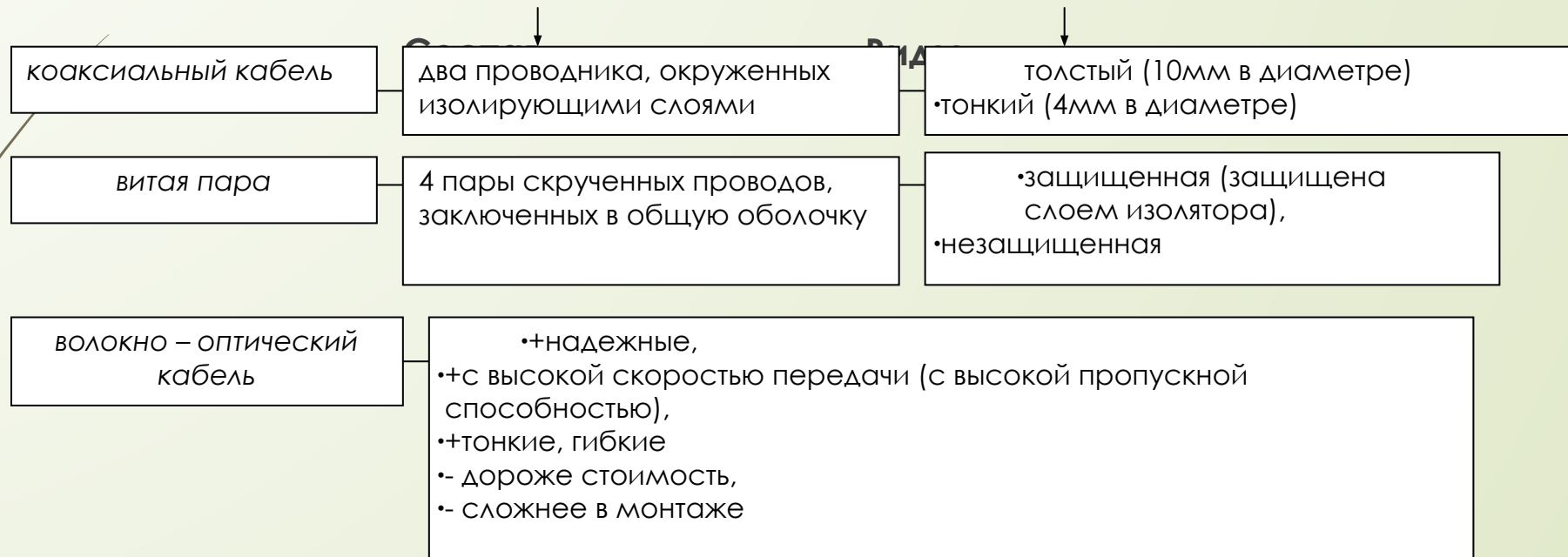


Сетевая плата

# Общие принципы построения ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

□ Существуют следующие типы сетевых кабелей:

- коаксиальный кабель, — передают электрический сигнал по медным проводам
- витая пара, — передают свет по стеклянному волокну
- волокно – оптический кабель.



# Общие принципы построения ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

- Большинство сетей допускает несколько вариантов кабельных соединений.
- Различия в кабелях определяются наличием в большей или меньшей степени параметров:
  - скорости передачи данных,
  - максимальной длины связи,
  - помехозащищенности,
  - механической прочности,
  - удобства и простоты монтажа,
  - стоимости.
- В случае, когда к серверу подсоединяется много компьютеров, для того чтобы:
  - разделить обращение этих компьютеров к серверу,
  - предоставить возможность выхода из ЛС в ГС

используются устройства (спец. приборы) **концентраторы (хабы)**, имеющие несколько портов (гнезд для подключения сетевых кабелей).

## **Концентратор**

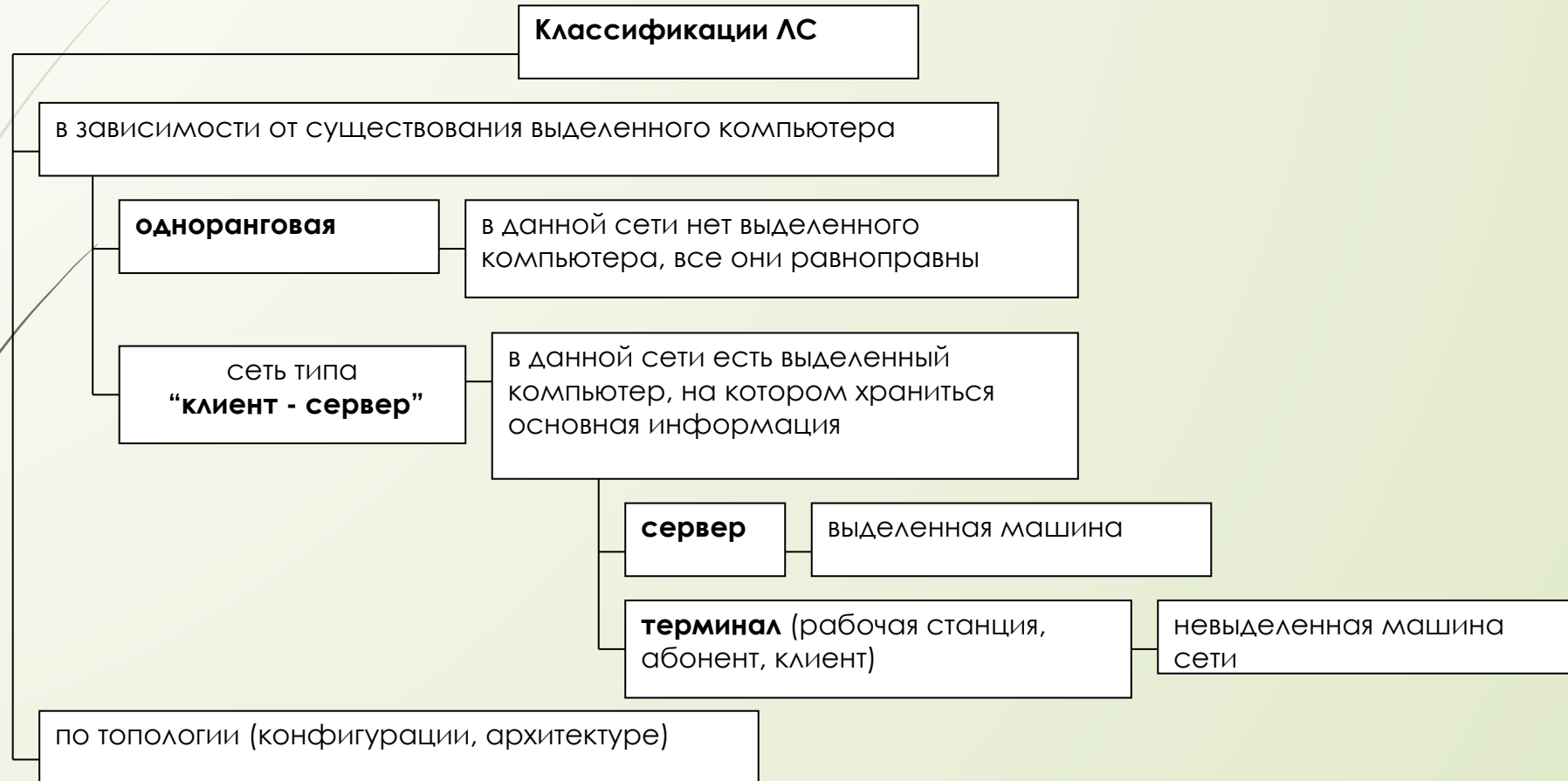
передает поступающее к нему сообщение по всем направлениям

## **Коммутатор**

передает поступающее к нему сообщение по тому направлению, в котором находится получатель сообщения

применять

# Общие принципы построения **ЛОКАЛЬНЫХ** ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

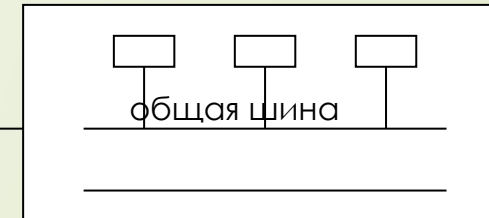


# Общие принципы построения ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

по топологии (конфигурации, архитектуре)

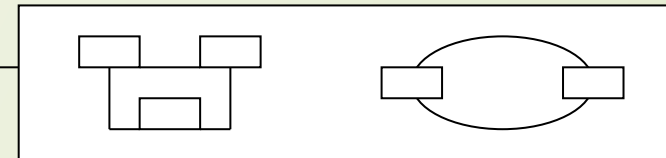
одношинная  
(линейная)

компьютеры подключены к общему каналу (шине), через который обмениваются данными



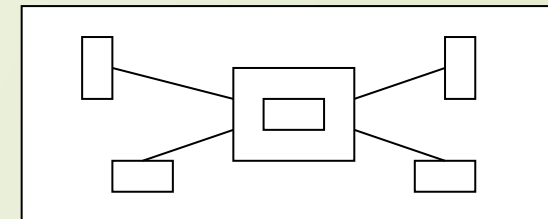
кольцевая  
(кольцо)

информация передается по замкнутому каналу



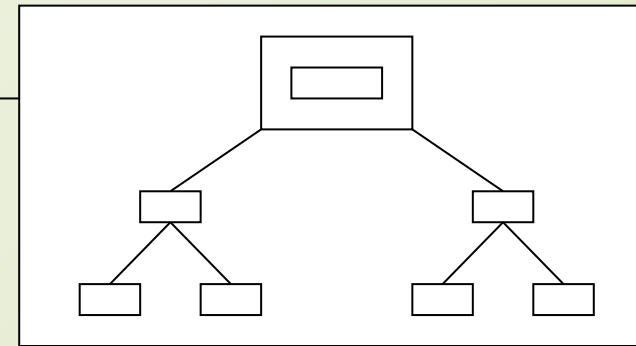
звездообразная  
(радиальная,  
звезда)

в центре находится управляющий компьютер, связанный последовательно с абонентами и связывающий их друг с другом



древовидная  
(иерархическая)

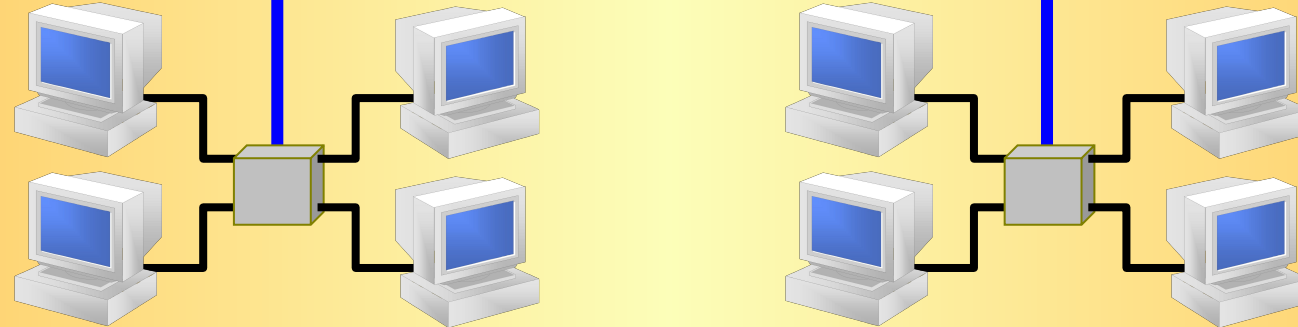
существует главный компьютер, которому подчинены компьютеры следующего уровня



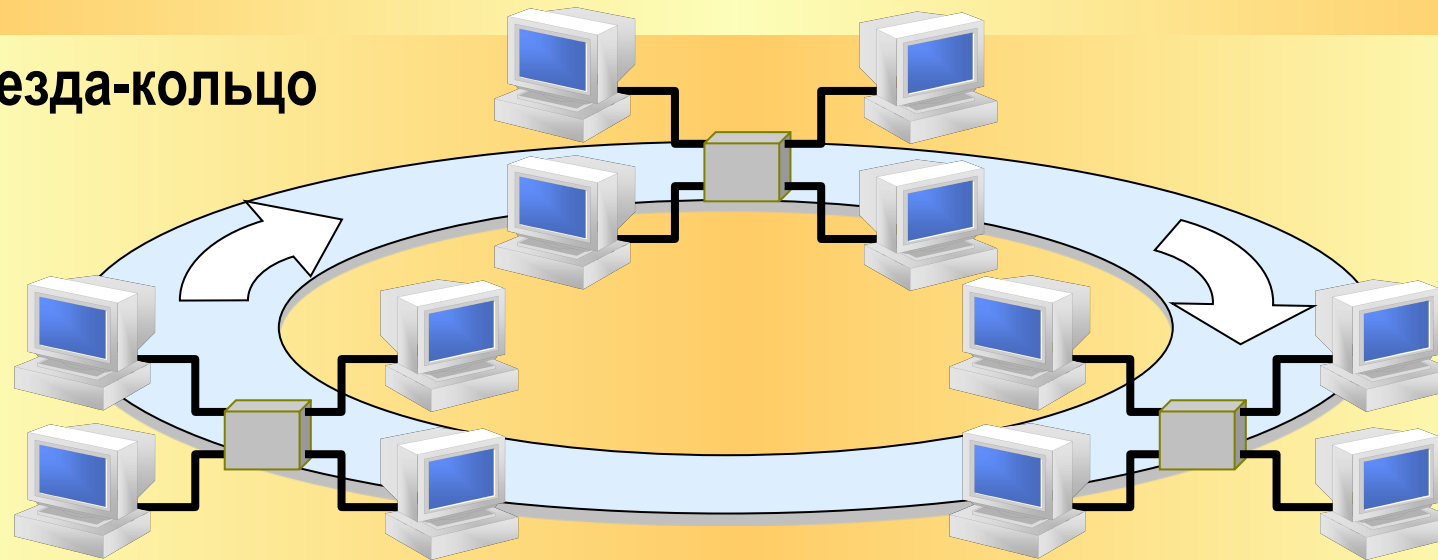


# Общие принципы построения **ЛОКАЛЬНЫХ** ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

**Звезда-шина**



**Звезда-кольцо**





# Общие принципы построения глобальных сетей

- Отдельные ЛС могут объединяться в ГС. В этом случае ЛС связывают между собой с помощью каналов связи (кабельных, спутниковых).
- Для выхода в ГС и РС из аппаратных средств нужно дополнительно установить **модем**.
- Следует помнить, что в ГС и РС информация обычно передается с помощью аналогового (непрерывного) сигнала. В компьютере производится работа с помощью цифрового (дискретного) сигнала, следовательно, для работы в сетях необходим преобразователь из цифрового в аналоговый сигнал. Такой преобразователь называется **модемом**.

# Общие принципы построения глобальных сетей

- При передаче информации по ГС или РС возникает необходимость:
  1. Преобразовывать информацию из цифрового вида в аналоговый и наоборот.
  2. Обнаружить ошибки при передаче информации.
  3. По возможности исправить ошибки.
  4. Приемник (компьютер) и передатчик информации могут работать под управлением:
    - различных ОС,
    - могут использовать различные физические устройства,
    - могут использовать различное программное обеспечение.
- Поэтому основной задачей при формировании сетей является задача:
  - согласования представления данных и информации,
  - согласования ПО и физических устройств.
- Это согласование достигается с помощью **стандартизации**. Есть две организации, которые занимаются стандартизацией вычислительных систем:
  - Всемирная Академия Стандартов.
  - Международный комитет по связи и передачи информации.
- Основой всех стандартов является понятие **протокола передачи данных**.

# Общие принципы построения глобальных сетей

## Протоколы

правила организации передачи данных в сети, согласно которым компьютеры взаимодействуют между собой

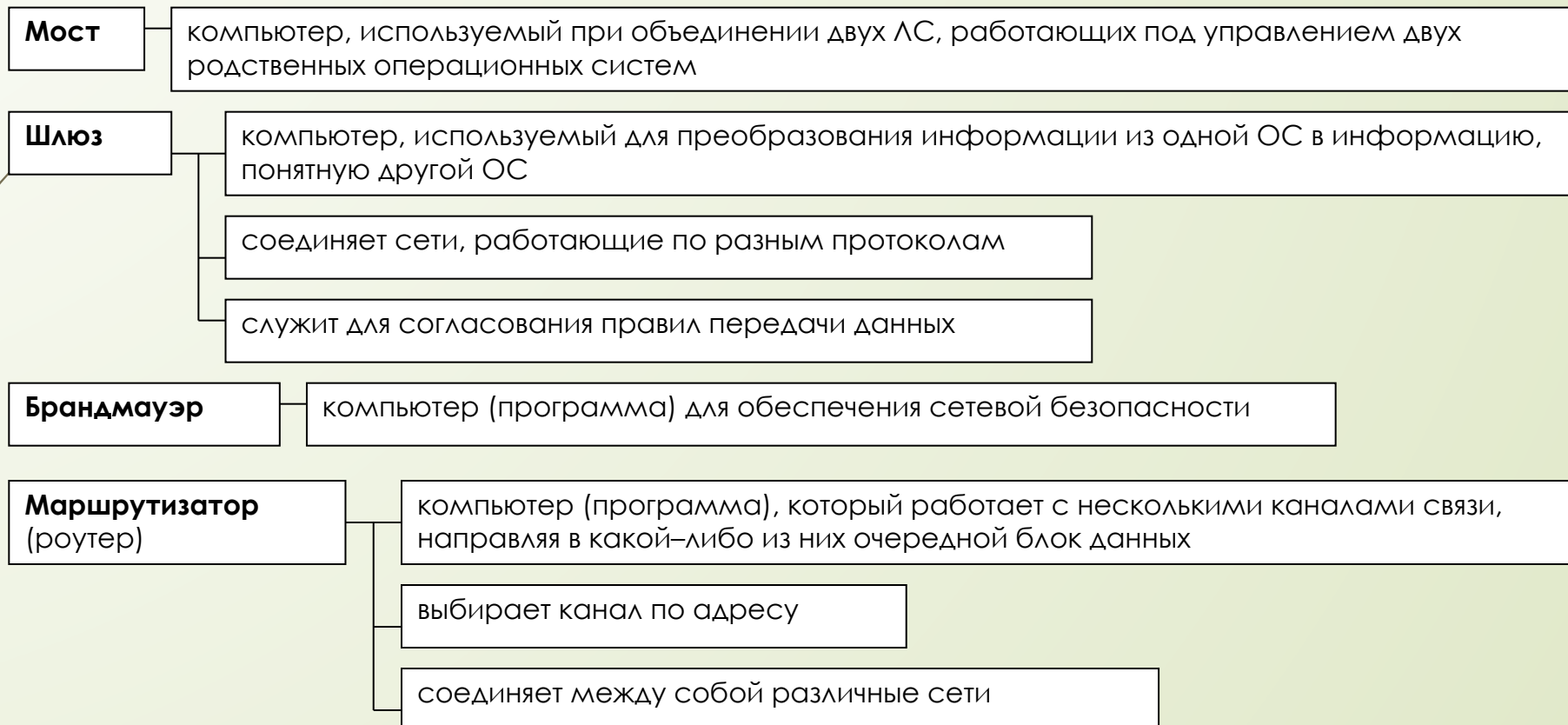
описывают последовательность преобразований информации в информацию, передаваемую по тому или иному каналу связи

в настоящее время приняты семиуровневые протоколы; на каждом уровне происходит преобразование информации по зафиксированным правилам

в различных сетях используются разные протоколы передачи данных

# Общие принципы построения глобальных сетей

- Различные компьютерные сети могут использовать разные программные средства, но пересылаемые данные должны соответствовать протоколам. С этим связаны следующие понятия:

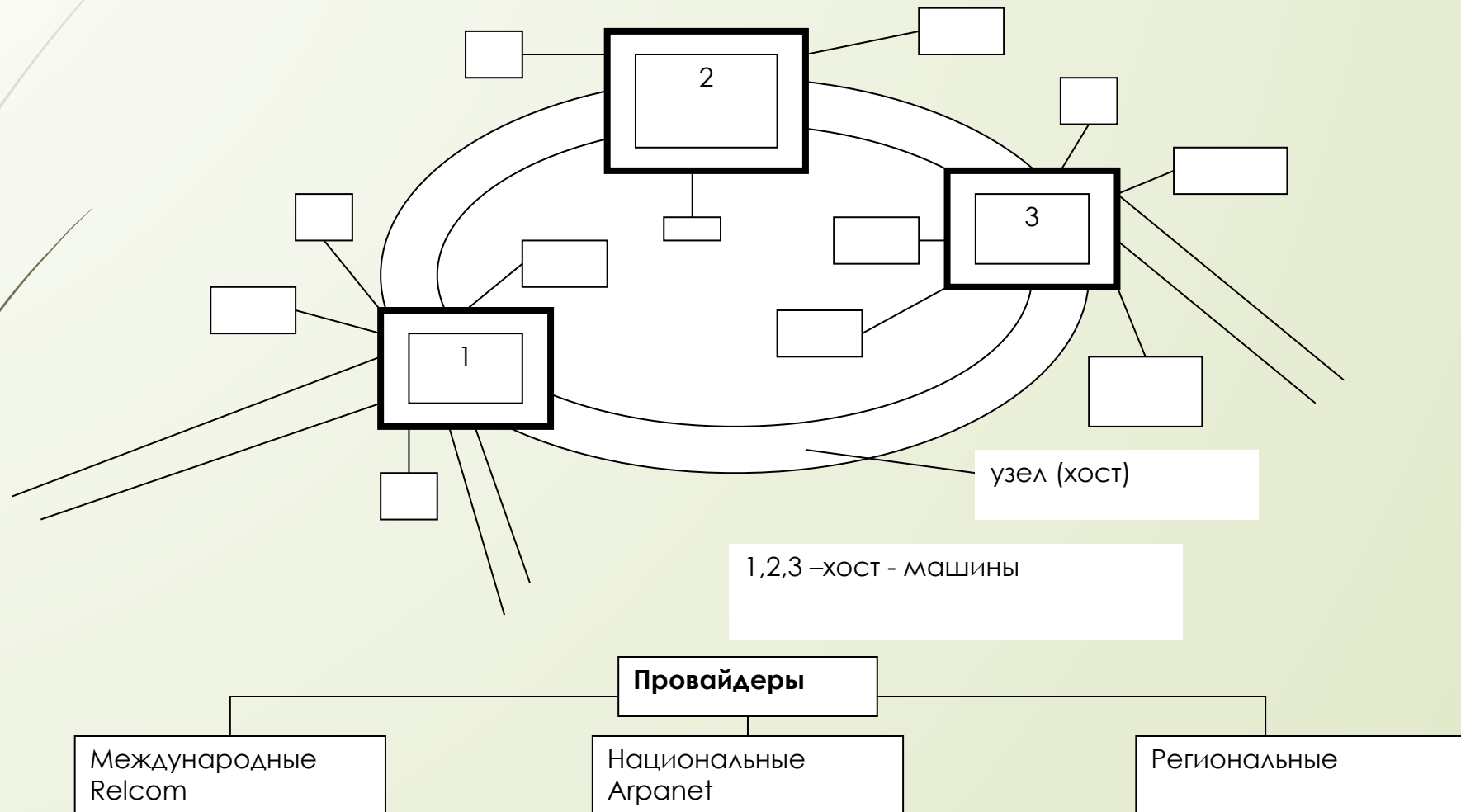




# Общие принципы построения глобальных сетей

- Для того чтобы ГС функционировала существуют специальные компьютерные узлы связи (**хосты**).
- Их головные компьютеры называются **хост-машинами**.
- Узел содержит один или несколько компьютеров – серверов.
- Хост-машины постоянно связаны между собой по выделенным каналам связи и обмениваются информацией в автоматическом режиме под управлением специальной программы.
- Управляет узлом его собственник – организация, которая называется **провайдером** или поставщиком услуг.

# Общие принципы построения глобальных сетей



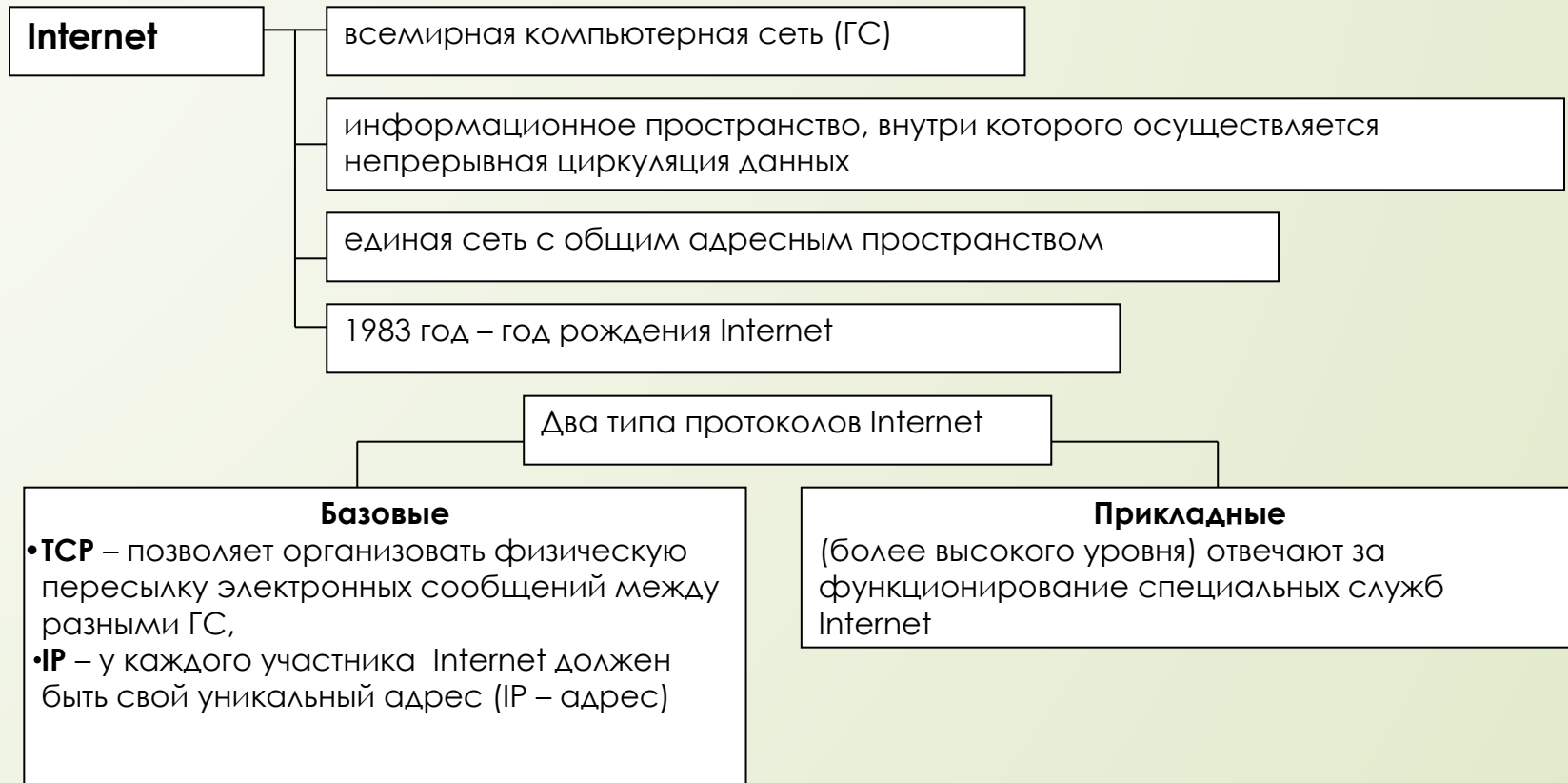



# Общие принципы построения **глобальных сетей**

- В ГС существует два режима информационного обмена:
  - *Диалоговый режим* (on – line, режим реального времени): пользователь, получив порцию информации, может немедленно на нее реагировать, подавать новую команду для получения новой информации.
  - *Пакетный режим* (off – line, короткий сеанс связи): пользователь передает (получает) порцию информации и на некоторое время отключается от сети.



# Общие принципы построения глобальных сетей





# Общие принципы построения сетей (выводы):

- Эволюция компьютерных сетей позволяет выделить следующие этапы: появление системы пакетной обработки (на базе мэйнфрейма), многотерминальных систем разделения времени, глобальных сетей, локальных сетей и их конвергенция.
- Для создания сетей разного уровня необходимо аппаратное обеспечение (сетевое оборудование, устройства) и программное обеспечение (сетевые программные средства, сетевые операционные системы).



# Преимущества использования сетевых технологий

- ▣ **Разделение ресурсов** позволяет экономно использовать периферийное оборудование, например, работать с одним лазерным принтером со всех подсоединенных рабочих станций.
- ▣ **Разделение данных** предоставляет возможность одновременного доступа к необходимой информации, хранящейся на центральном устройстве, называемым сервером, с удаленных рабочих мест.



# Преимущества использования сетевых технологий

- ▣ **Разделение программных средств** дает возможность пользователям одновременно работать с одним экземпляром программы, тогда как при бессетевой технологии на каждом компьютере должен быть установлен экземпляр этой программы.
- ▣ **Разделение ресурсов процессора** дает возможность гибкого использования вычислительных мощностей.



# Преимущества использования сетевых технологий

- ▣ **Многопользовательский режим** содействует одновременному использованию хранимых прикладных программ, то есть с каждой рабочей станции может быть запущено несколько одновременно выполняемых заданий.
- ▣ **Электронная почта** дает возможность интерактивного обмена информацией между рабочими станциями, включенными в сеть.