

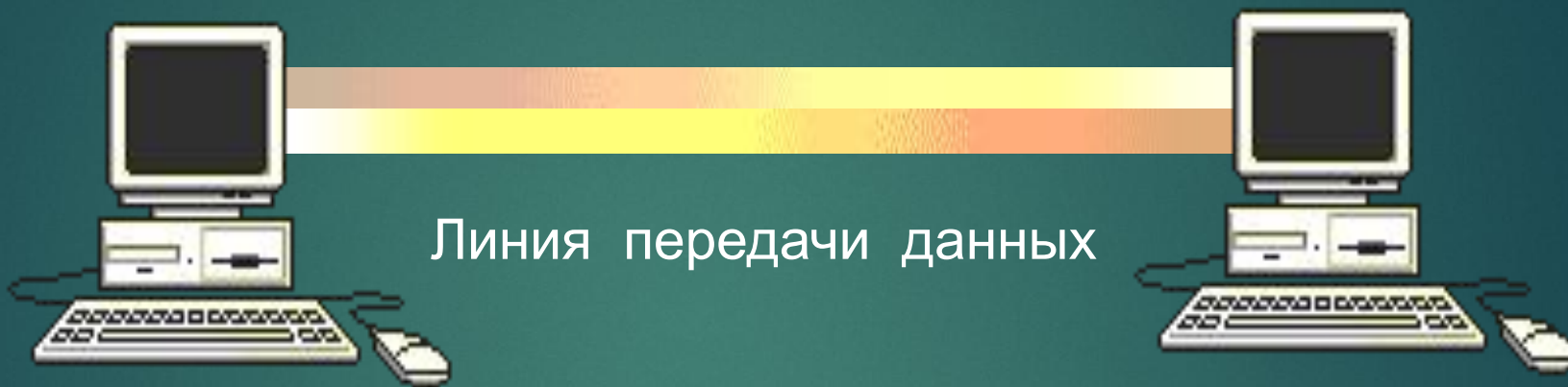
# Компьютерные сети и топологии локальных сетей



# План урока

- ▶ Виды компьютерных сетей.
- ▶ Разновидность топологии.
- ▶ Топология звезда.
- ▶ Кольцевая топология.
- ▶ Шинная топология.

# Компьютерная сеть



Компьютерная сеть — это система компьютеров, связанных каналами передачи информации.

# Классификация сетей

По типу передачи данных:

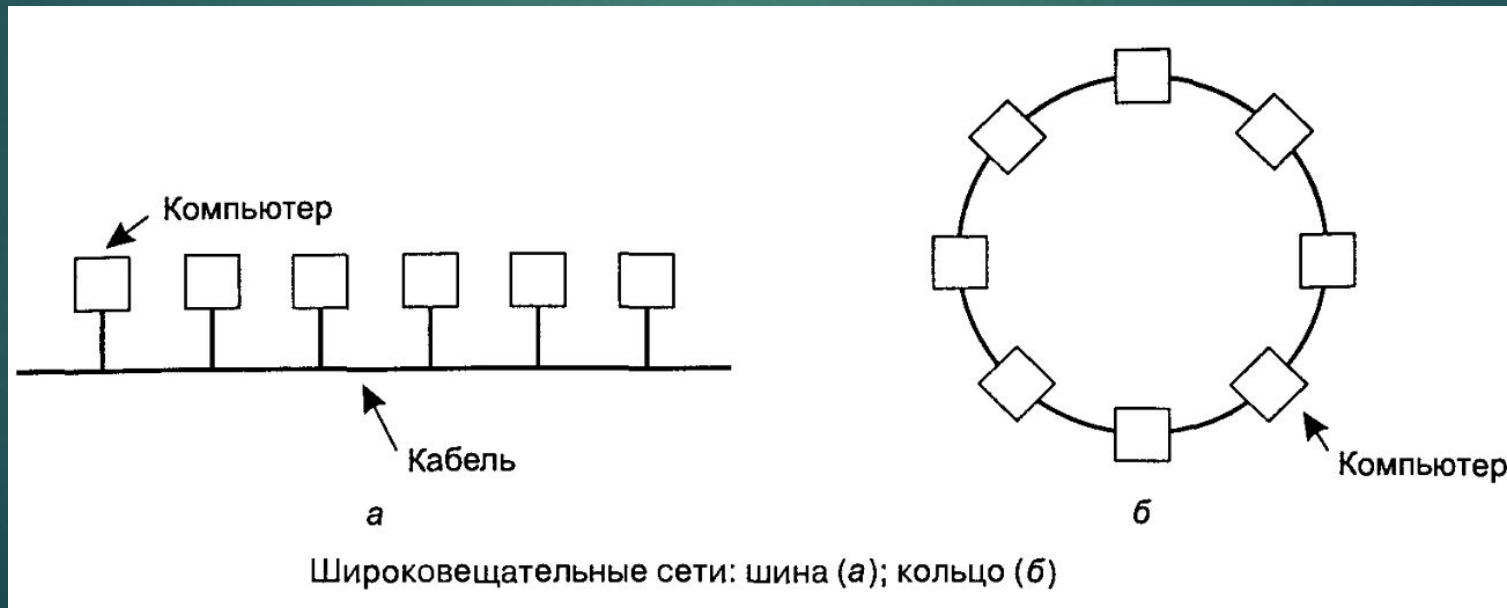
- ▶ широковещательные сети
- ▶ сети с передачей от узла к узлу

По территориальной распространенности:

- ▶ локальные сети
- ▶ муниципальные, региональные или городские сети
- ▶ глобальные сети

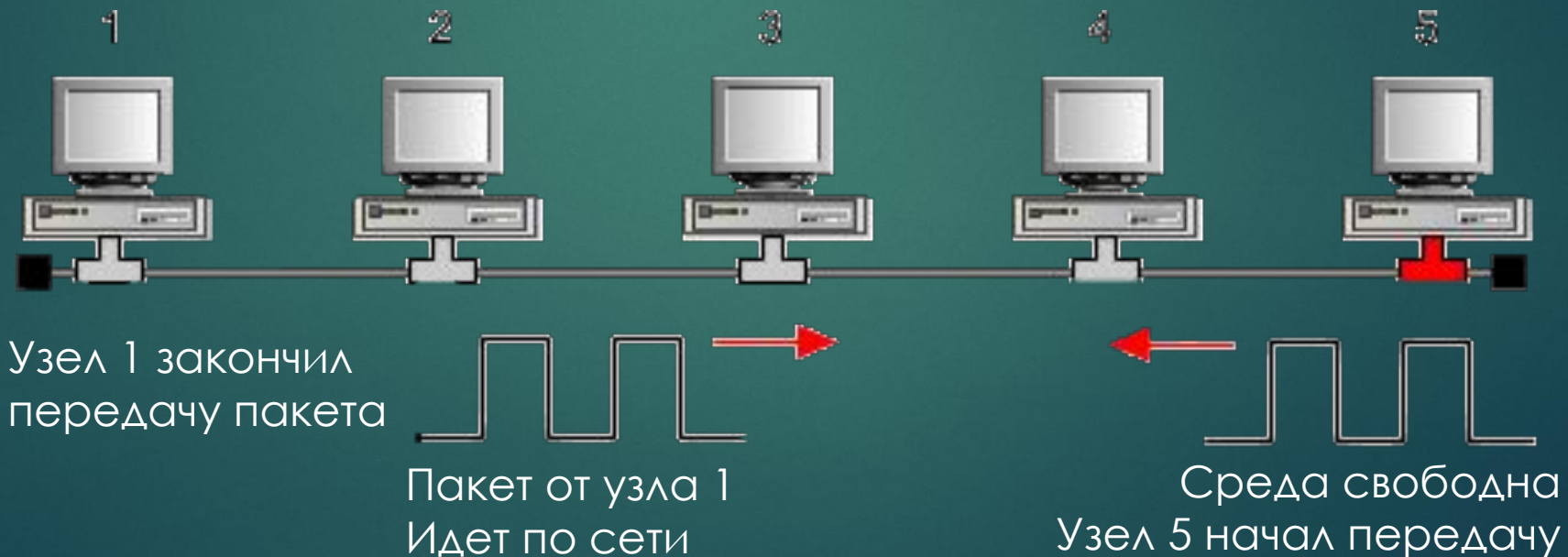
# по типу передачи данных: Широковещательные сети

Широковещательные сети обладают единым каналом связи, совместно используемым всеми машинами сети. Короткие сообщения, называемые в некоторых случаях пакетами, которые посылаются одной машиной, получают все машины. Поле адреса в пакете указывает, кому направляется сообщение. При получении пакета машина проверяет его адресное поле. Если пакет адресован этой машине, она его обрабатывает. Пакеты, адресованные другим машинам, игнорируются.



# по типу передачи данных: Сети с передачей от узла к узлу

Сети с передачей от узла к узлу состоят из большого количества соединенных пар машин. В сети подобного типа пакету, чтобы добраться до пункта назначения, необходимо пройти через ряд промежуточных машин. Часто при этом существует несколько возможных путей от источника до получателя, поэтому алгоритмы вычисления таких путей играют очень важную роль в сетях с передачей от узла к узлу.



# Локальная сеть

**Лока́льная вычислительная сеть** (ЛВС, локальная сеть, англ. Local Area Network, LAN) — компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт). Также существуют локальные сети, узлы которых разнесены географически на расстояния более 12 500 км (космические станции и орбитальные центры). Несмотря на такие расстояния, подобные сети всё равно относят к локальным.

# Локальная сеть



По способу организации  
взаимодействия компьютеров сети

## Классификация сетей



Однорáнговая, децентрализо́ванная, или пíринговая (англ. peer-to-peer, P2P — равный к равному) сеть — это сеть, основанная на равноправии участников. Часто в такой сети отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел (peer) является как клиентом, так и выполняет функции сервера.

# Одноранговая локальная

сеть



# Все компьютеры одноранговой сети равноправны.

**Главное достоинство** – простота установки и эксплуатации.

**Главный недостаток** – слабая защищенность информации от несанкционированного доступа. Поэтому такой способ организации сети используется для сетей с небольшим количеством компьютеров и там, где вопрос защиты данных не является принципиальным.

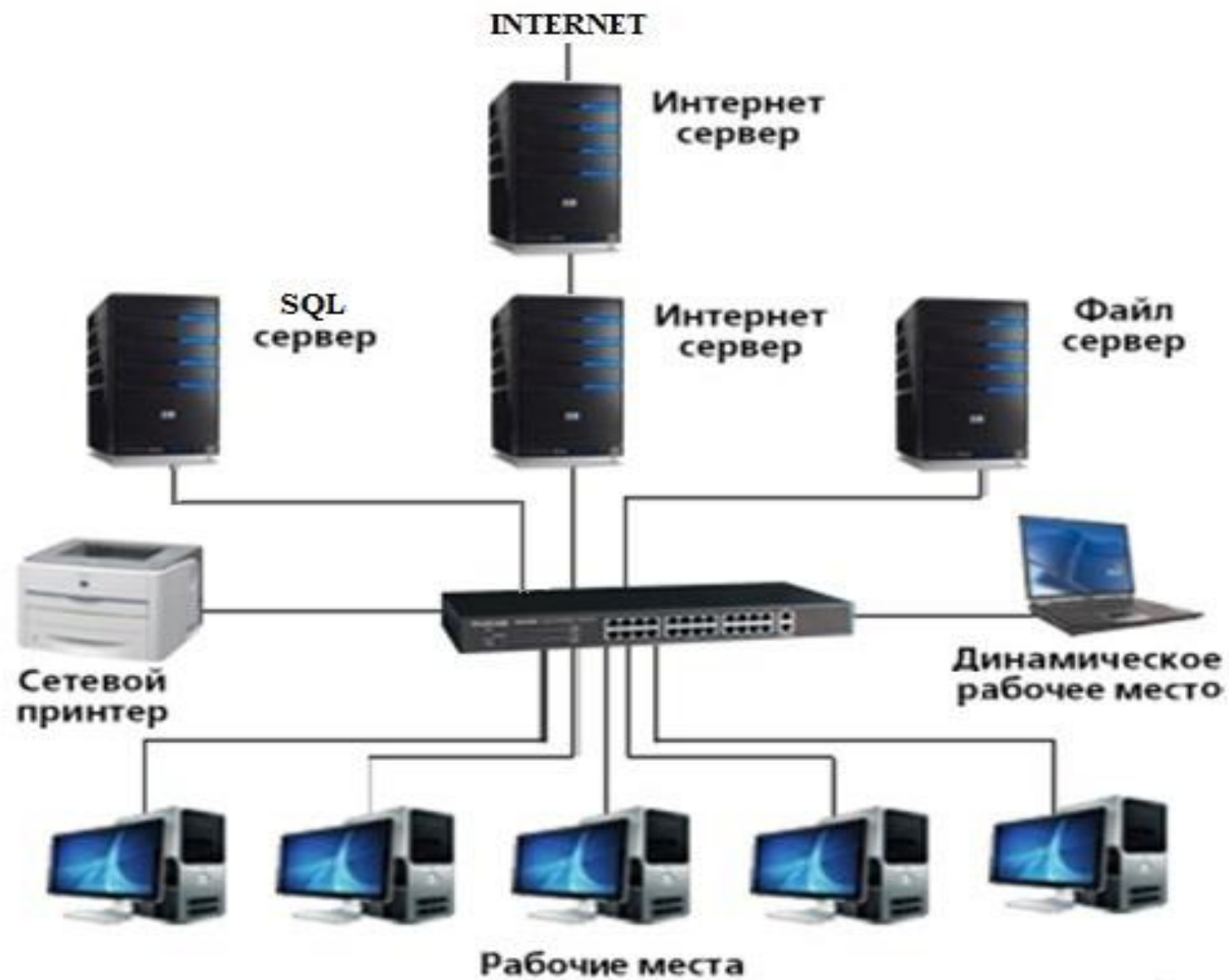
Правила доступа к информации на сервере устанавливает один человек – администратор сети.

# Сеть с выделенным сервером



**Сервер** – более мощный компьютер; на нем хранится основная часть программного обеспечения и данных, которыми могут воспользоваться все другие компьютеры сети - клиенты.

**Сеть с выделенным сервером** (англ. client/server network) — это локальная вычислительная **сеть** (LAN), в которой сетевые устройства централизованы и управляются одним или несколькими **серверами**. Индивидуальные рабочие станции или клиенты (такие, как ПК) должны обращаться к ресурсам сети через сервер(а).



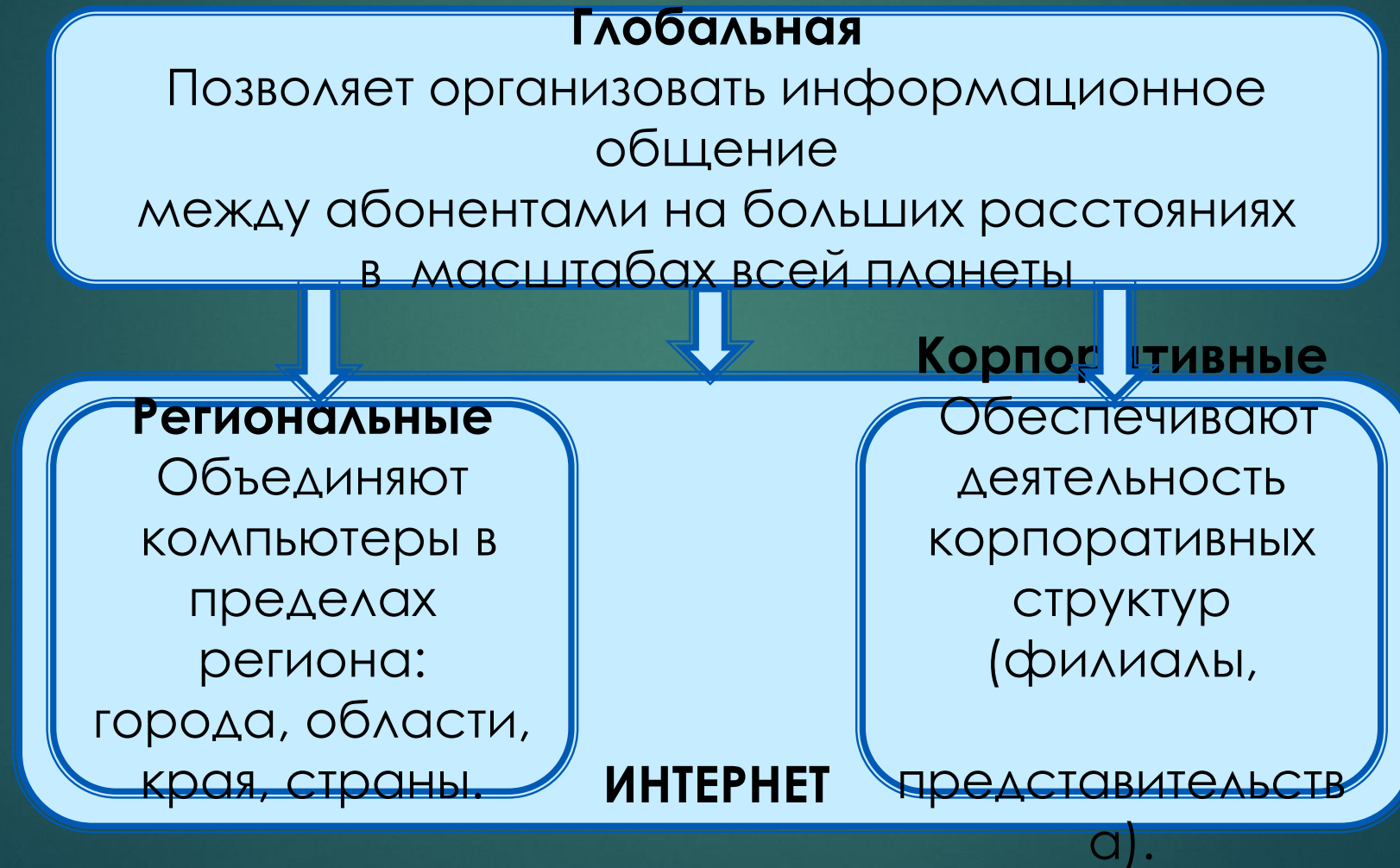
В иерархической сети при установке сети заранее выделяются один или несколько серверов - компьютеров, управляющих обменом данных по сети и распределением ресурсов. Любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера называют клиентом сети или рабочей станцией.

**Достоинство** иерархическая модели сети – возможность создать наиболее устойчивую структуру сети и более рационально распределить ресурсы. А также – более высокий уровень защиты данных.

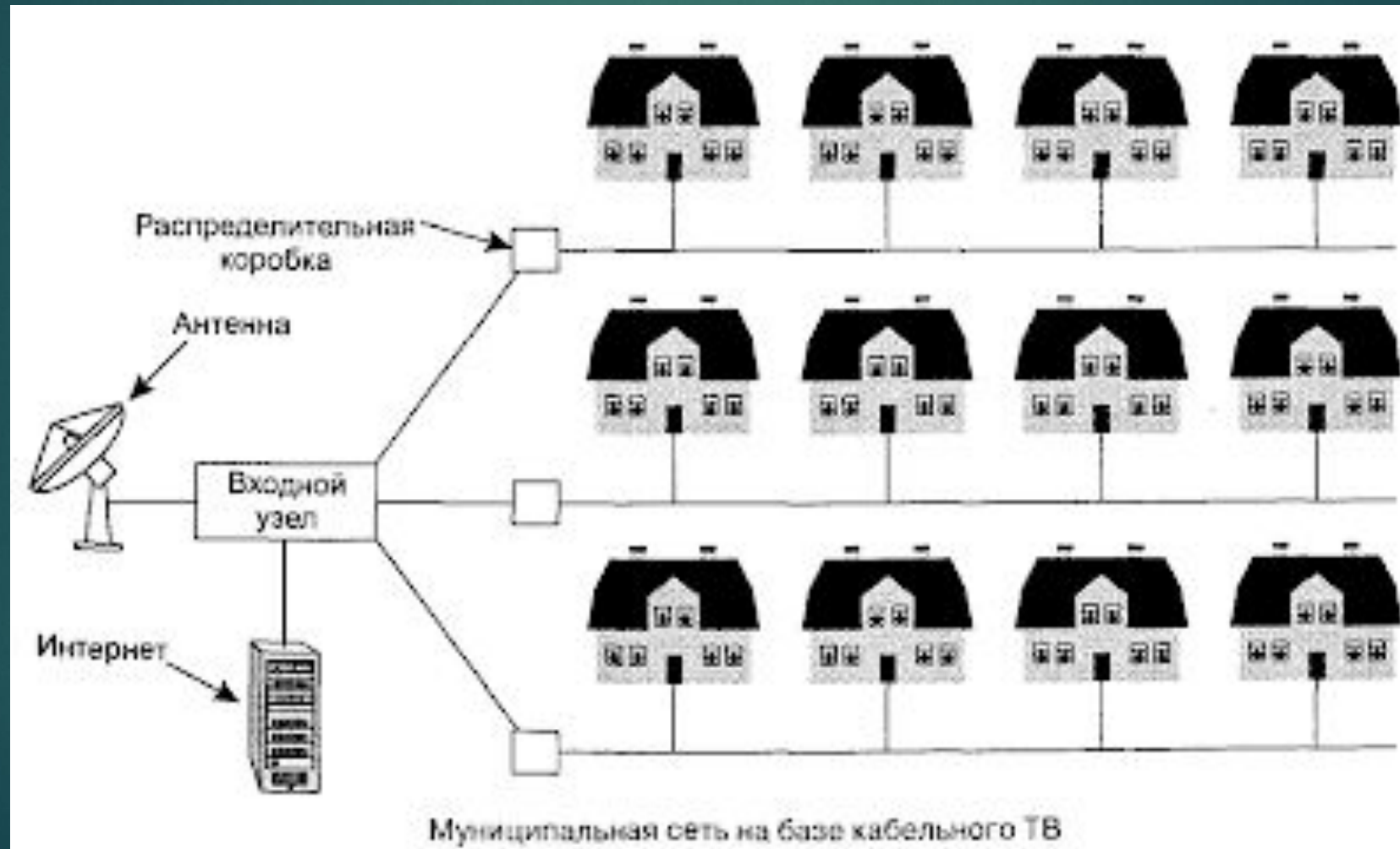
**Недостатки** иерархической сети:

1. Необходимость дополнительной ОС для сервера.
2. Более высокая сложность установки и модернизации сети.
3. Необходимость выделения отдельного компьютера в качестве сервера

# Глобальные сети



# МУНИЦИПАЛЬНЫЕ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИЛИ ГОРОДСКИЕ СЕТИ



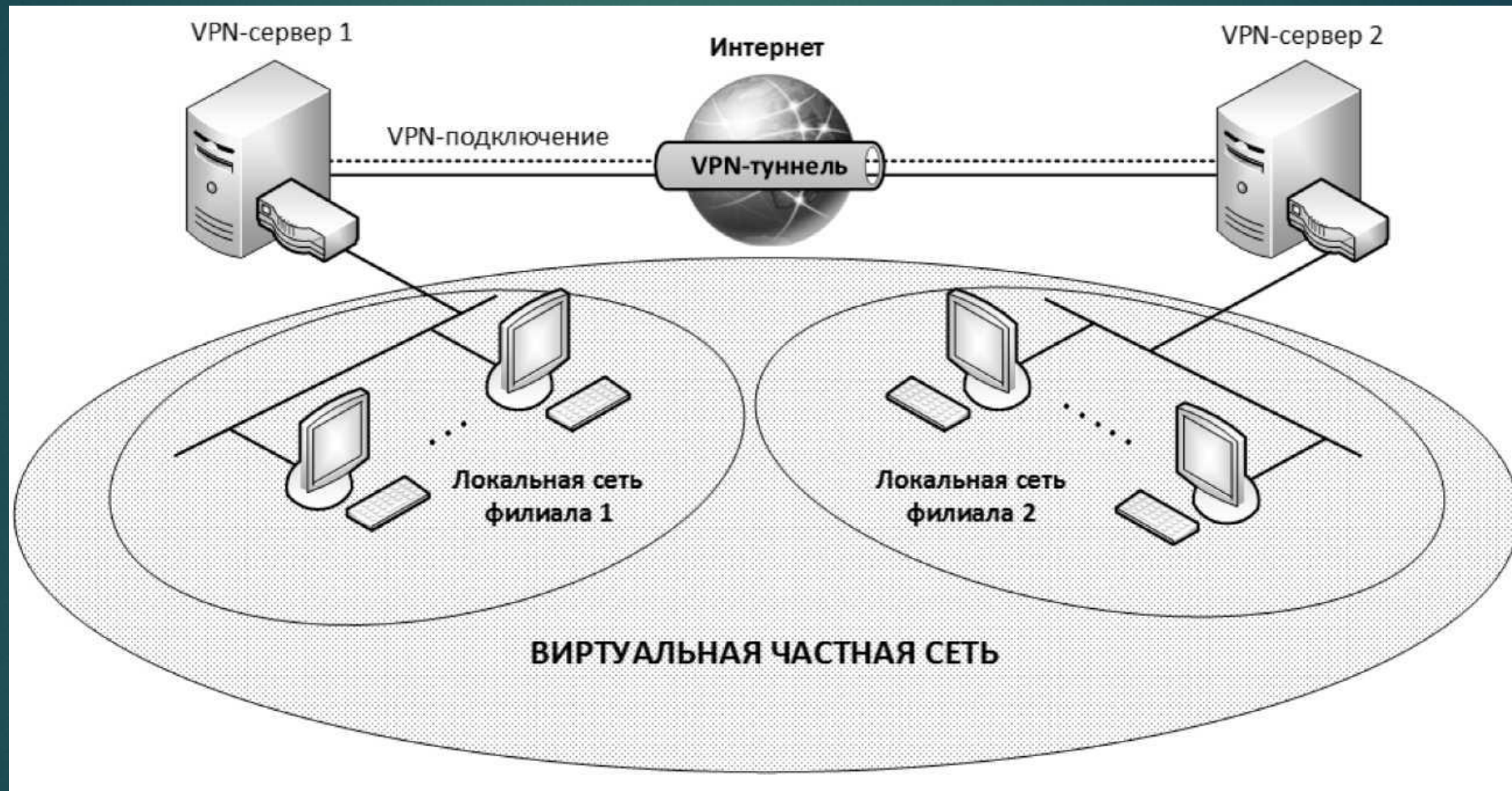
MAN — это не только кабельное телевидение. Недавние разработки, связанные с высокоскоростным беспроводным доступом в Интернет, привели к созданию других MAN, которые описаны в стандарте IEEE 802.16, который описывает широкополосные беспроводные ЛВС.

MAN (Metropolitan Area Network) — опорная сеть провайдера. То есть точки, связанные скоростными каналами. Расстояние — от 1 до 10 км. Это ещё не WAN, но точно MAN-решения.

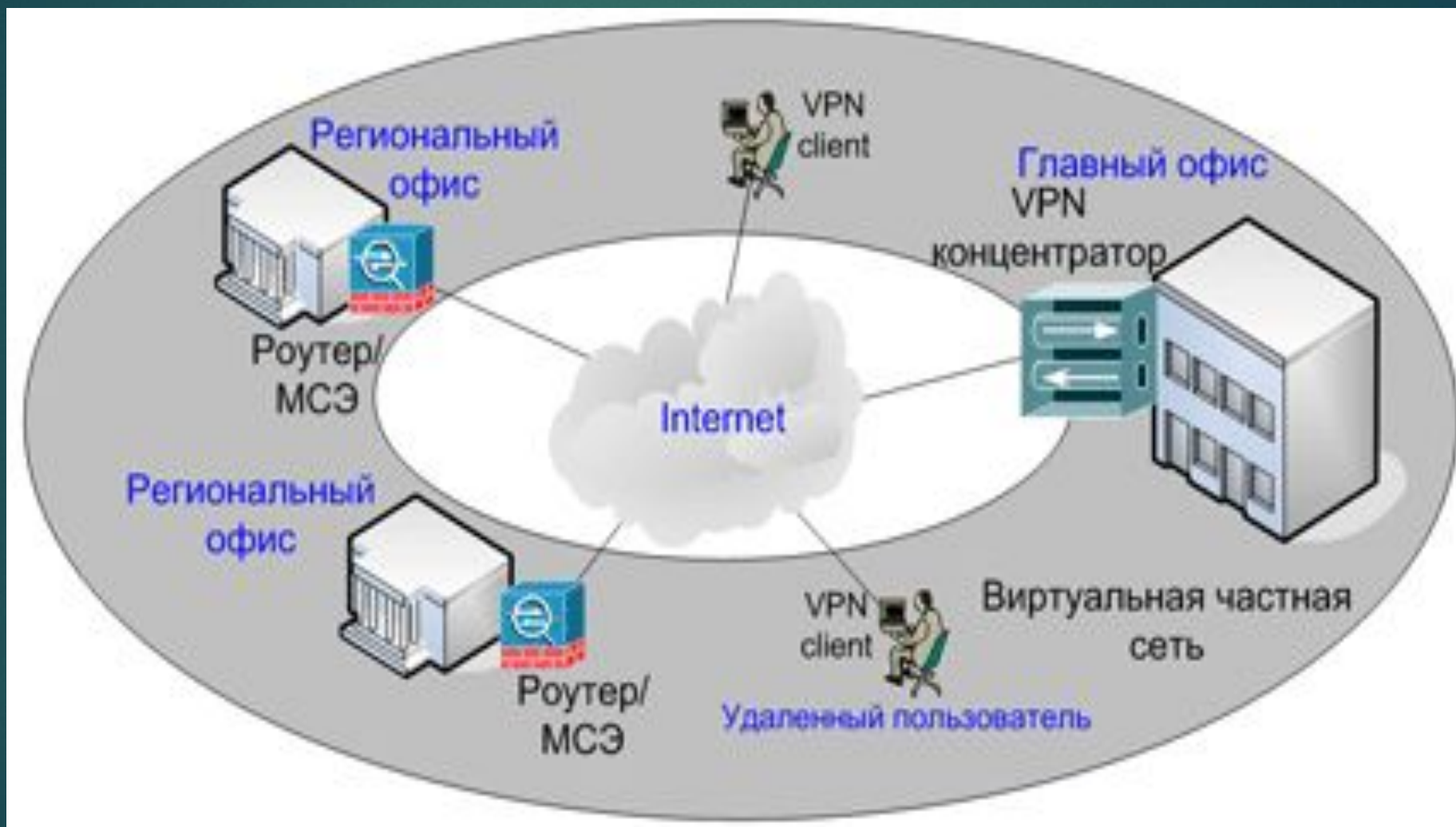
MAN применяется для объединения в одну сеть группы сетей, расположенных в разных зданиях. В диаметре такая сеть может составлять от 5 до 50 километров.

Как правило, MAN не принадлежит какой-либо отдельной организации, в большинстве случаев её соединительные элементы и прочее оборудование принадлежит группе пользователей или же провайдеру, кто берёт плату за обслуживание. Об уровне обслуживания заранее договариваются и обсуждают некоторые гарантийные обязательства.

# Виртуальная частная сеть



# Виртуальная частная сеть



# Что такое виртуальная частная сеть VPN?

Виртуальная частная сеть Virtual Private Network (VPN) — это технологии, предоставляющие возможность обеспечивать одно или же сразу несколько сетевых соединений поверх другой сети, например, Интернета. Данное соединение имеет вид зашифрованного туннеля, который связывает напрямую компьютер пользователя и удаленный сервер, что позволяет не только скрыть реальный IP, но также зашифровать свой трафик. Иначе говоря, таким образом вы сумеете скачивать что угодно и откуда угодно, и об этом никто не узнает.

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ – ЭТО УДОБНО

Преимущества:

- ▶ совместное использование данных и устройств
- ▶ оперативный доступ к обширной информации
- ▶ использование внешних данных
- ▶ интеграция информационных систем
- ▶ работа над совместными проектами
- ▶ электронная почта
- ▶ телеконференции и многое другое

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ – ЭТО ПРОБЛЕМЫ

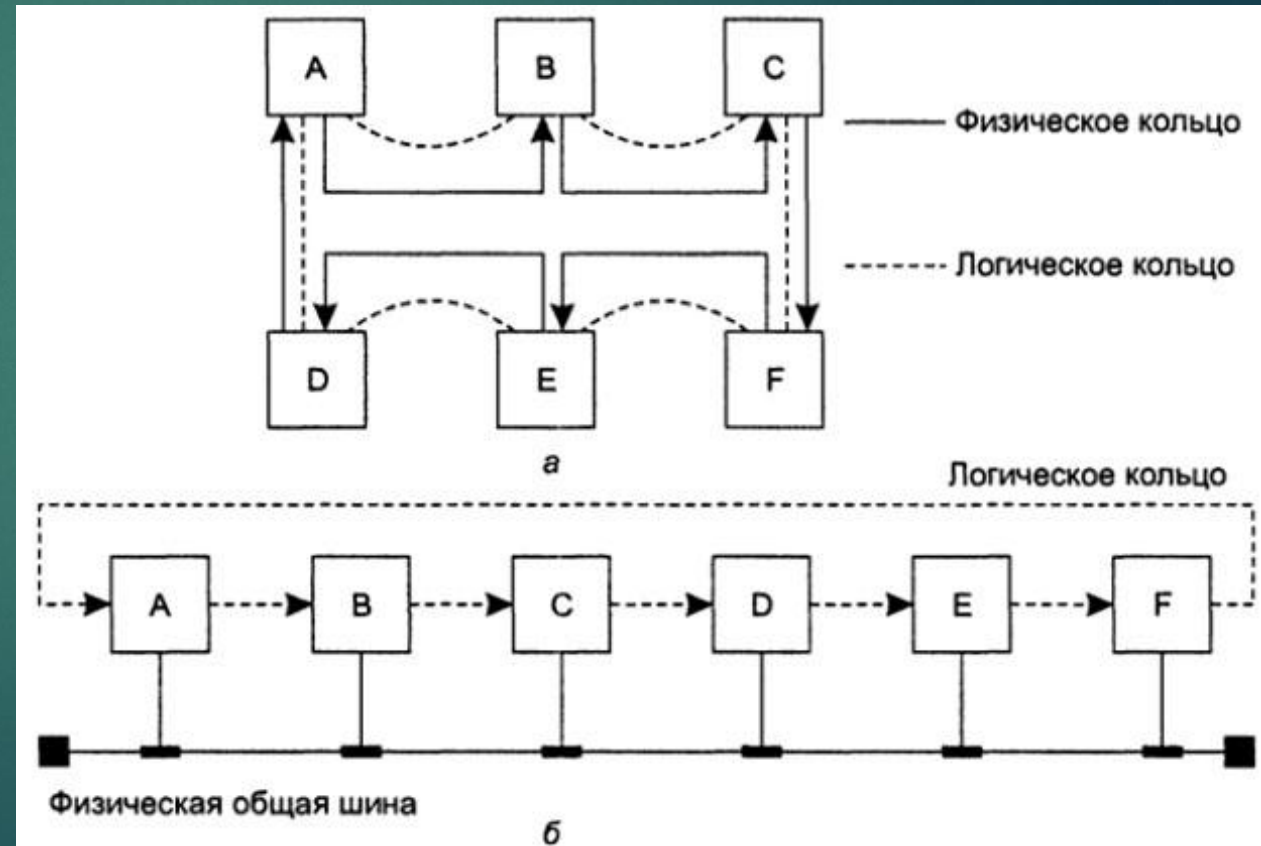
- ❑ сложности программирования для распределенных систем
- ❑ сложности обеспечения совместимости программ
- ❑ сложности обеспечения надежности передачи данных
- ❑ сложности обеспечения безопасности (вирусы, мошенничество, шпионаж и др.)
- ❑ большие финансовые затраты
- ❑ организационные проблемы

# Понятие сетевой топологии

- ▶ Топология – способ соединения компьютеров в сети
- ▶ Под сетевой топологией понимают расположение компьютеров и кабеля. Она определяет, какие должны быть использованы методы доступа и компоненты аппаратного обеспечения. Последние, в свою очередь, оказывают непосредственное влияние на скорость передачи и проводки данных.

## Сетевая топология может быть:

- ▶ **логической** — описывает хождение сигнала в рамках физической топологии
- ▶ **физической** — описывает реальное расположение и связи между компьютерами



**Существует множество способов соединения сетевых устройств (топологий), например:**

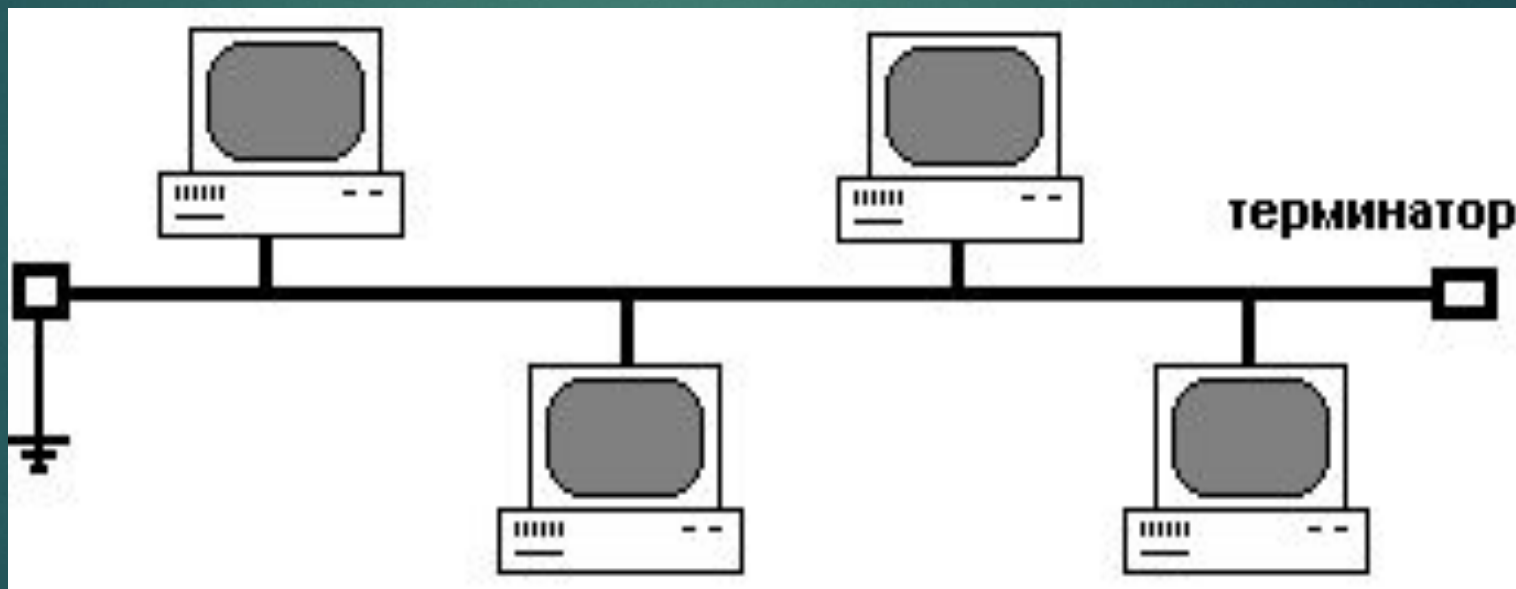
- ▶ Линия
- ▶ Шина
- ▶ Кольцо
- ▶ Двойное кольцо
- ▶ Звезда
- ▶ Сетчатая (ячеистая )топология
- ▶ Решётка
- ▶ Дерево

# Базовые сетевые топологии:

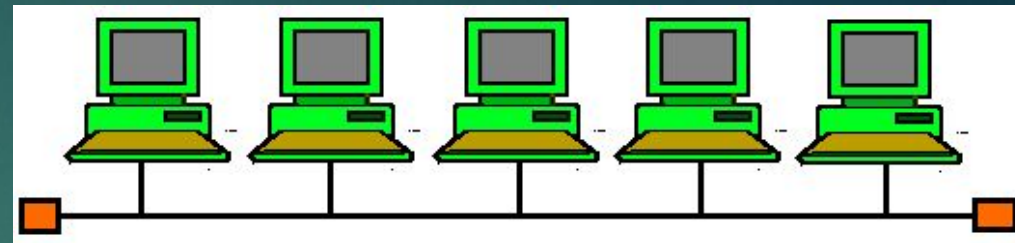
- ШИНА
- КОЛЬЦО
- ЗВЕЗДА

На основе базовых топологий строится большинство компьютерных сетей

**Топология типа шина**, представляет собой общий кабель (называемый шина), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала.



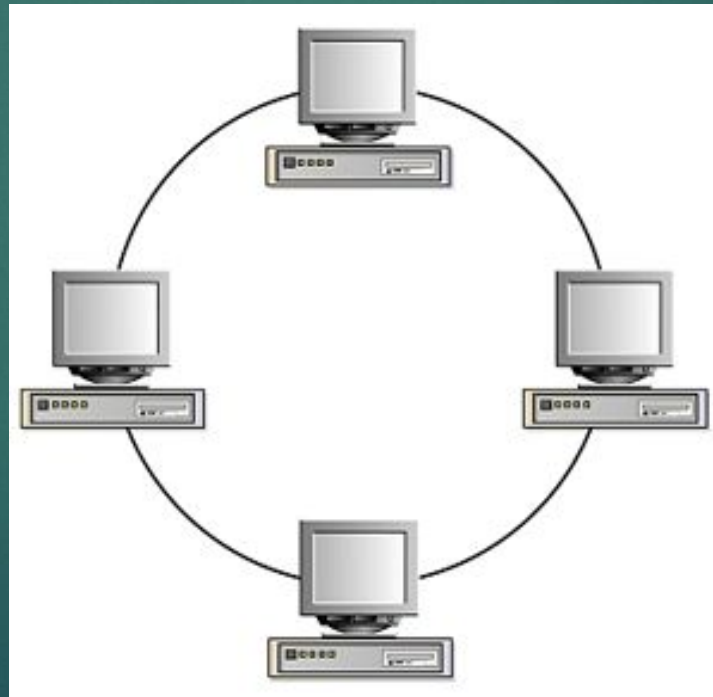
## Преимущества и недостатки сетей с топологией «шина»

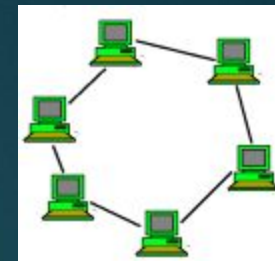


| Преимущества                        | Недостатки                                                                        |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Простая в реализации и настройке    | Низкая надежность (обрыв кабеля выведет из строя всю сеть)                        |
| Недорогая (экономный расход кабеля) | Низкая пропускная способность сети.<br>Множество коллизий (столкновений) сигналов |
|                                     | Трудно удлинять сеть (необходимы повторители или репитеры)                        |

# Кольцо — это топология,

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





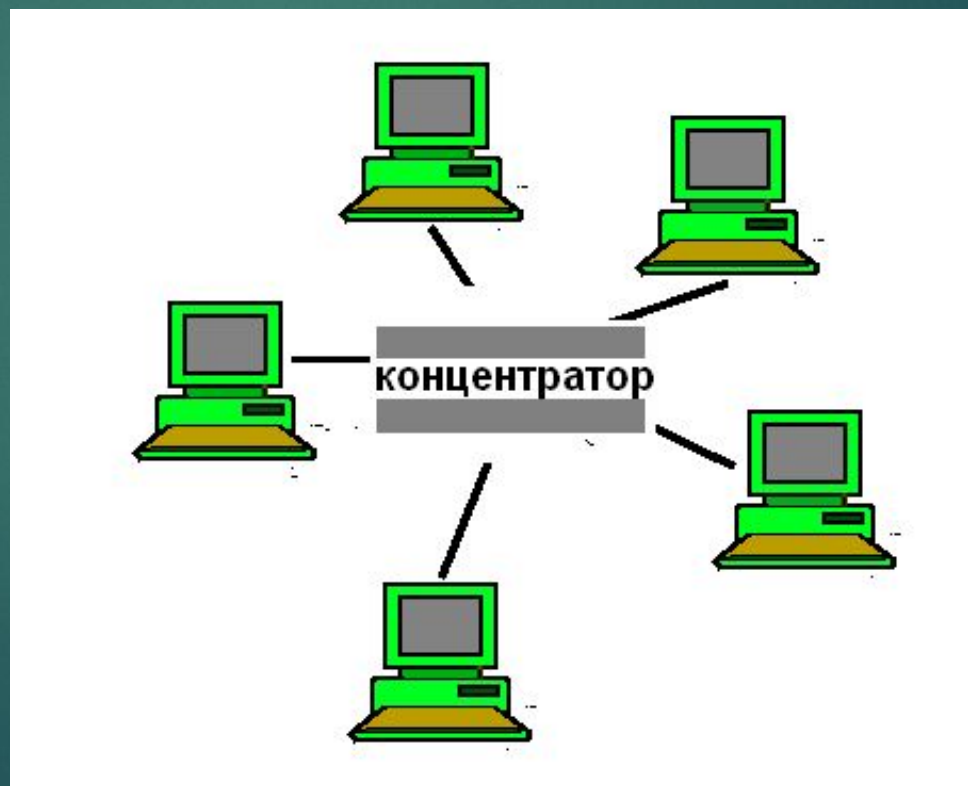
## Преимущества и недостатки сетей с топологией «кольцо»

| Преимущества                                                                               | Недостатки                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не нужны терминаторы (поскольку нет свободных концов)                                      | Значительное время передачи (сигнал проходит через все компьютеры, прежде, чем дойдет до адресата) |
| Можно построить сеть большой протяженности (каждый компьютер выступает в роли повторителя) | Подключение новых компьютеров требует остановки сети                                               |
| Устойчива к перегрузкам и эффективна в эксплуатации (отсутствуют коллизии)                 | Выход из строя хотя бы одного компьютера нарушает работу всей сети                                 |
|                                                                                            | Обрыв кабеля нарушает работу всей сети                                                             |

Звезда — топология компьютерной сети, в которой все компьютеры присоединены к центральному узлу

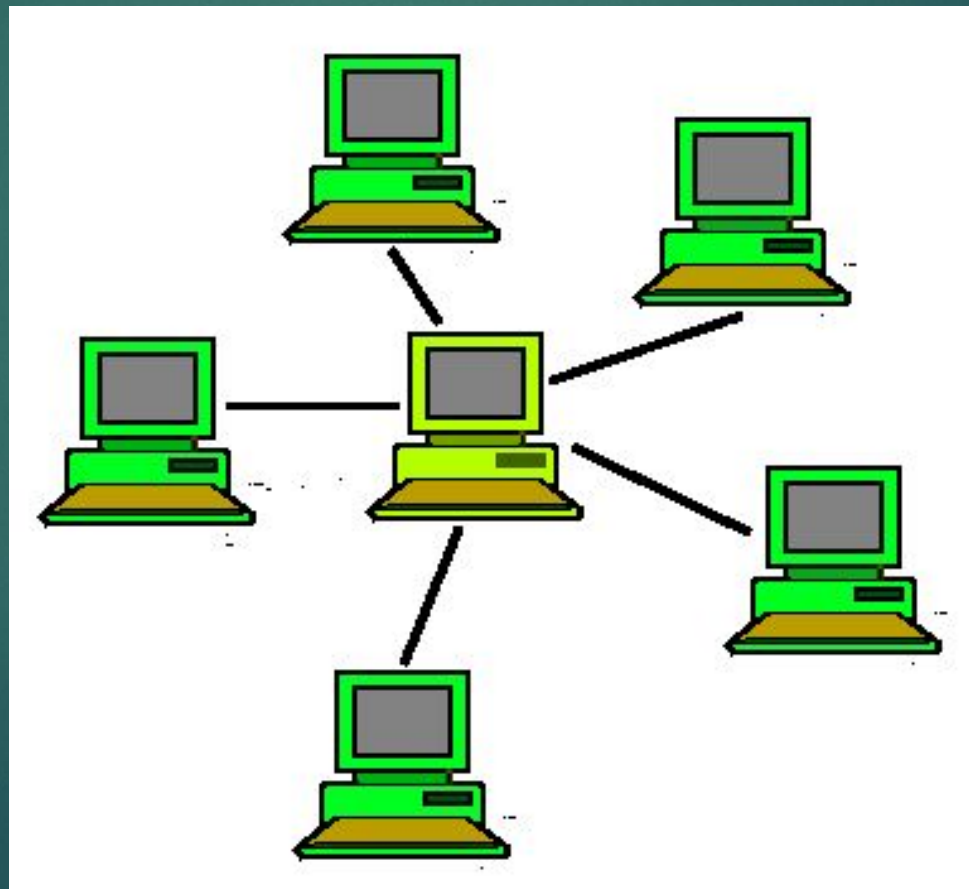
# Пассивная звезда

В центре сети с данной топологией содержится не компьютер, а концентратор (хаб), или коммутатор, он возобновляет сигналы, которые поступают, и пересылает их в другие линии связи.



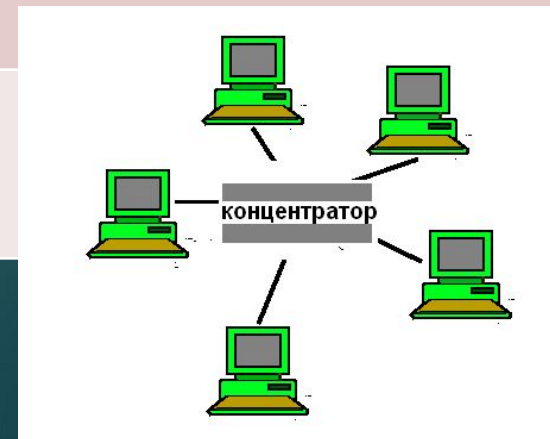
# Активная звезда

В центре сети содержится компьютер, который выступает в роли сервера.

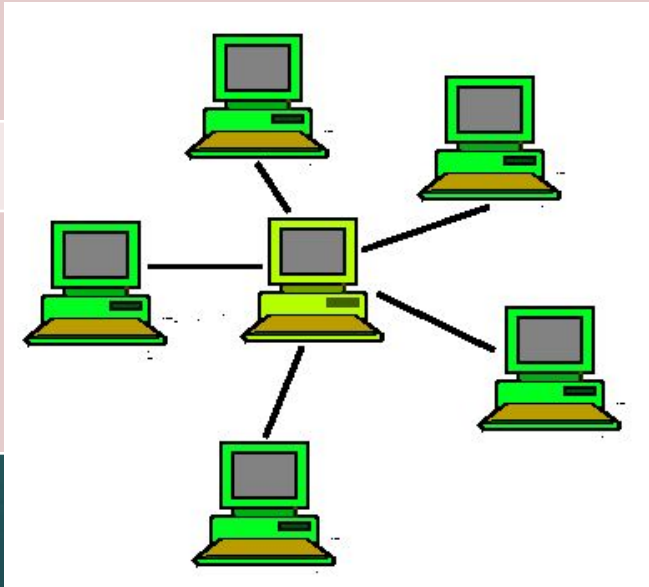


## Преимущества и недостатки сетей с топологией «пассивная звезда»

| Преимущества                                                      | Недостатки                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Не нужны терминаторы                                              | Выход из строя центрального узла выводит из строя всю сеть |
| Высокая надежность (обрыв кабеля влияет только на один компьютер) | Большой расход кабеля, чем, например в «шине» и «кольцо»   |
| Высокая защищенность сети                                         |                                                            |
| Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры              |                                                            |



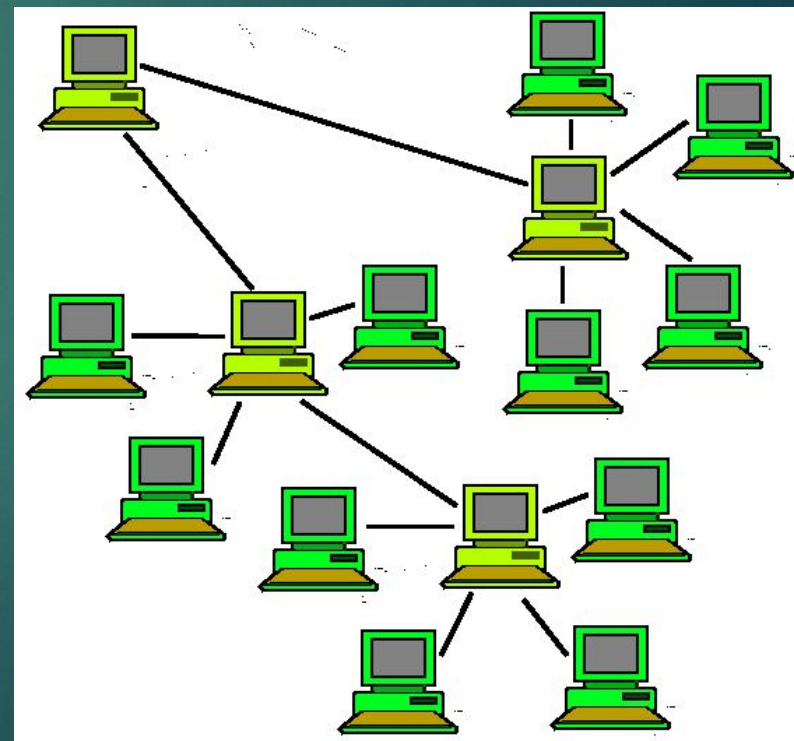
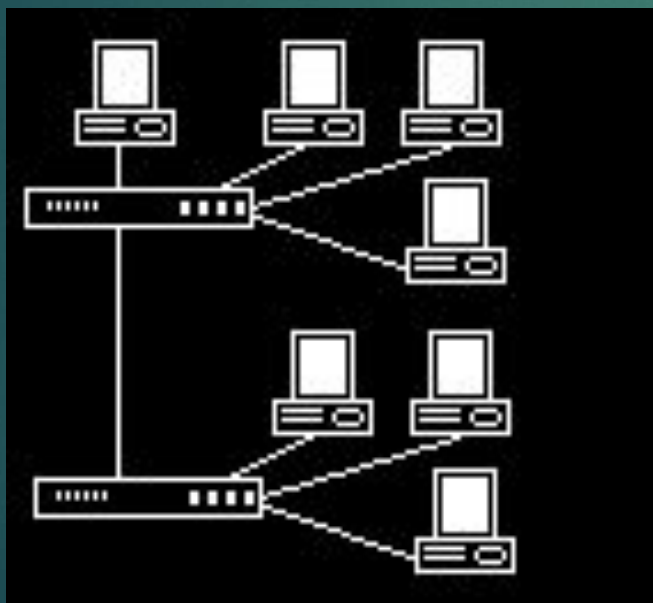
## Преимущества и недостатки сетей с топологией «активная звезда»

| Преимущества                                                                               | Недостатки                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Не нужны терминаторы                                                                       | Выход из строя центрального узла выводит из строя всю сеть                           |
| Высокая надежность (обрыв кабеля влияет только на один компьютер)                          | Затраты на обслуживание сервера                                                      |
| Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры                                       |  |
| Высокая защищенность сети                                                                  |                                                                                      |
| Простота в обслуживании сети и устранении проблем (централизованный контроль и управление) |                                                                                      |

# Другие возможные сетевых топологий

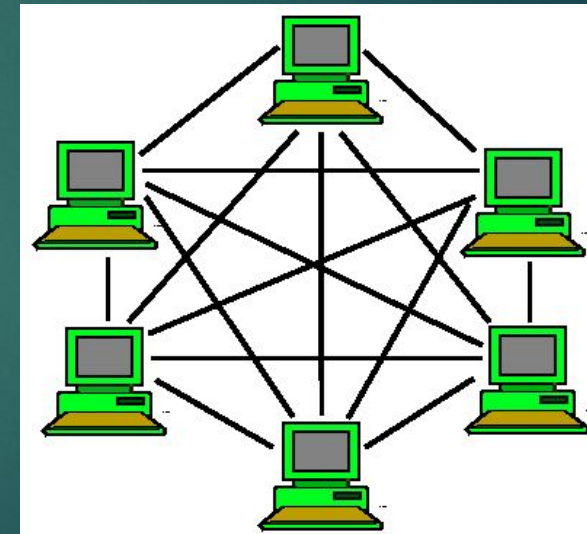
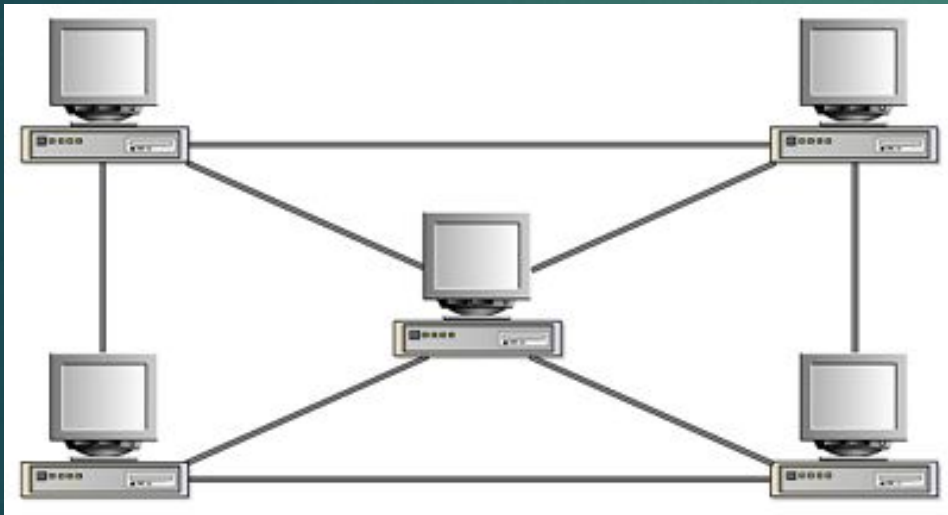
Древоподобная топология

Эту топологию можно рассматривать, как объединение нескольких звезд.

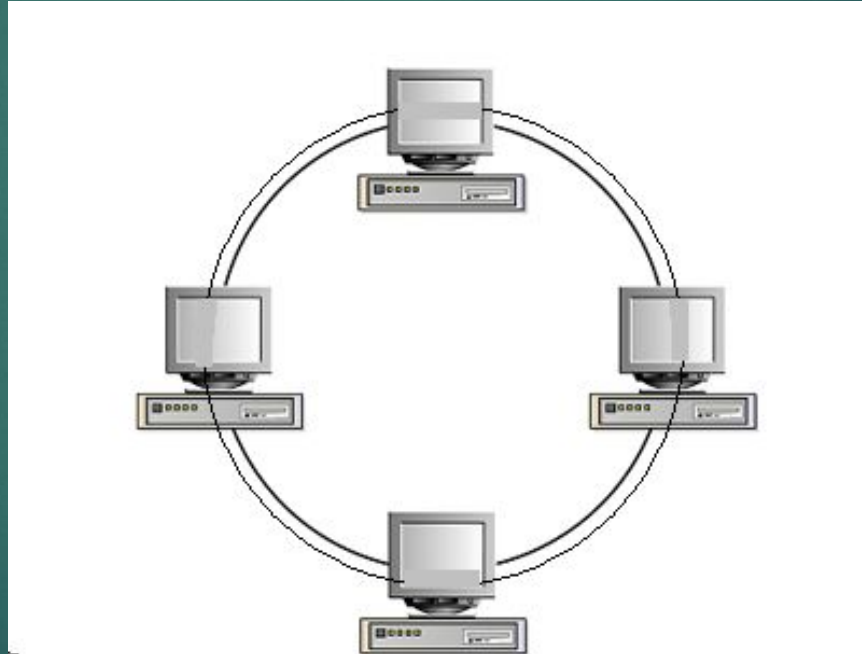


# Сетчатая топология

- ▶ Каждый компьютер сети соединяется со всеми или многими компьютерами этой же сети.
- ▶ Характеризуется высокой отказоустойчивостью, сложностью настройки и избыточным расходом кабеля.

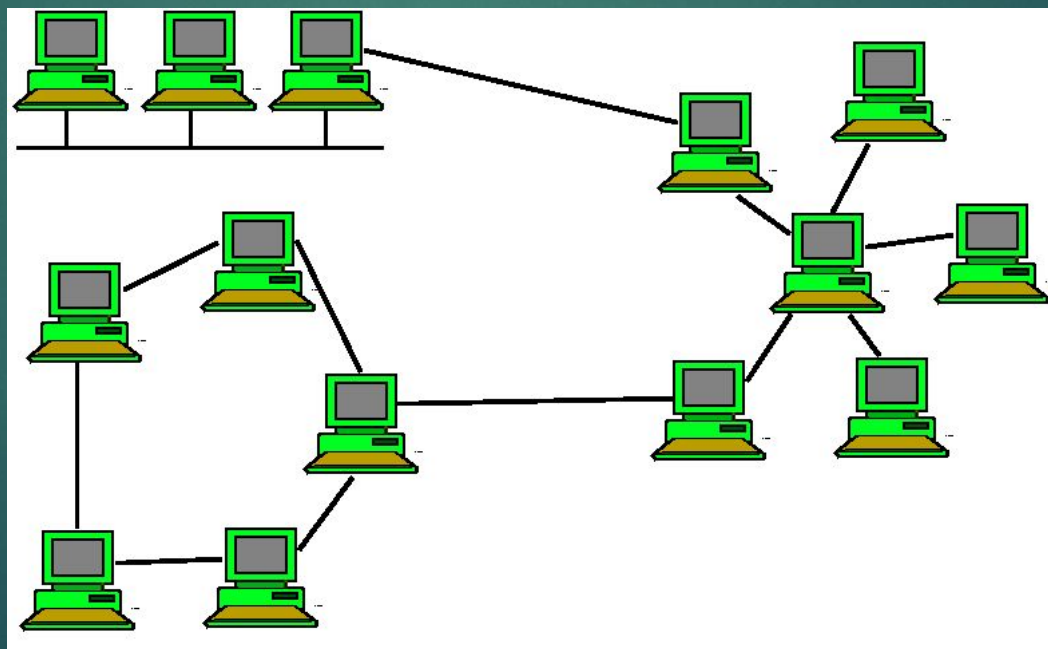


**Двойное кольцо** — это сеть построенная на двух кольцах, соединяющих компьютеры с двумя сетевыми картами кольцевой топологией.



# Смешанная топология

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



# Выбор топологии сети

Факторы, которые необходимо учитывать:

1. Имеющуюся кабельную систему и оборудование
2. Месторасположение компьютеров и оборудования
3. Размеры планируемой сети
4. Объем и тип информации для совместного использования

# А что на практике?

Большинство современных сетей используют топологию «звезда» или гибридную топологию, объединяющую несколько звезд, например, типа «дерево»