

# Современные сетевые технологии



Олифер Виктор Григорьевич

[Victor@Olifer.co.uk](mailto:Victor@Olifer.co.uk)


Олифер Наталья Алексеевна


[Natalia@Olifer.co.uk](mailto:Natalia@Olifer.co.uk)




# Содержание курса:

- **Тема 1. Общие принципы построения вычислительных сетей**
- **Тема 2. Основы передачи дискретных данных**
- **Тема 3. Базовые технологии локальных сетей**

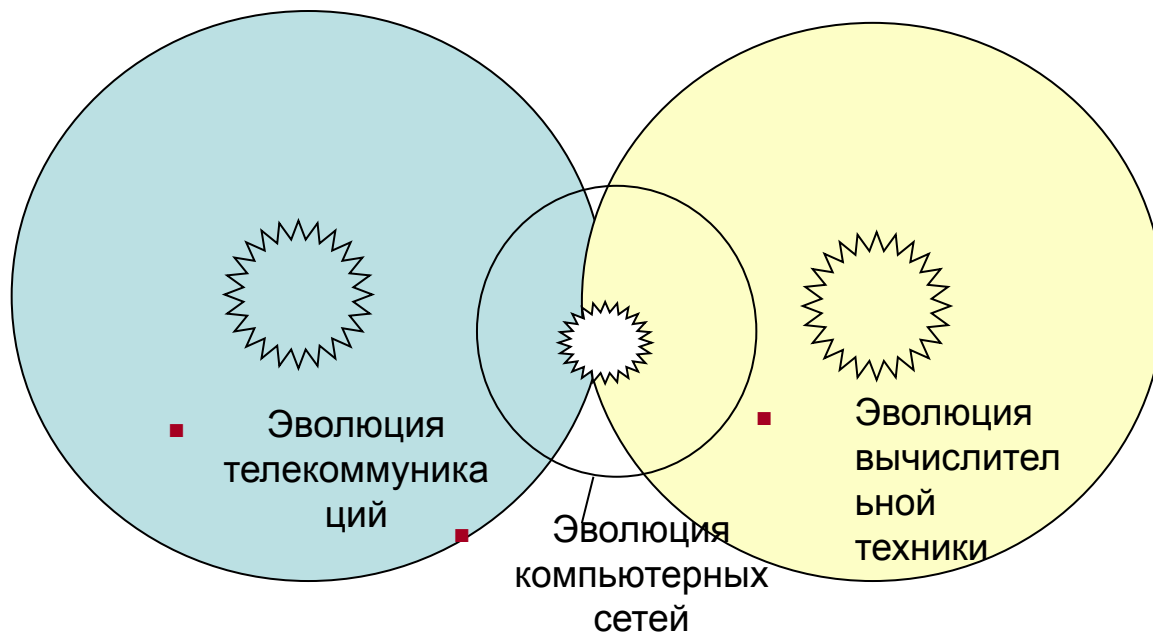
- 
- **Тема 4. Построение локальных сетей на основе стандартов физического и канального уровней**
  - **Тема 5. Сетевой уровень как средство построения больших сетей**
  - **Тема 6. Глобальные сети**

- 
- **Глава 7. Сетевые операционные системы**
  - **Глава 8. Принципы межсетевое взаимодействия**
  - **Глава 9. Проблемы безопасности в сетях**

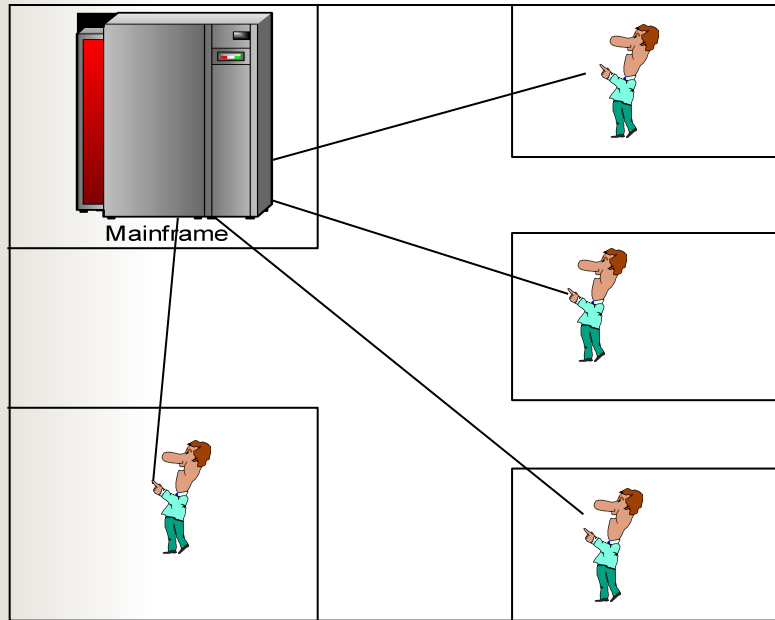


# **1. Общие принципы построения вычислительных сетей**

# Эволюция вычислительных систем

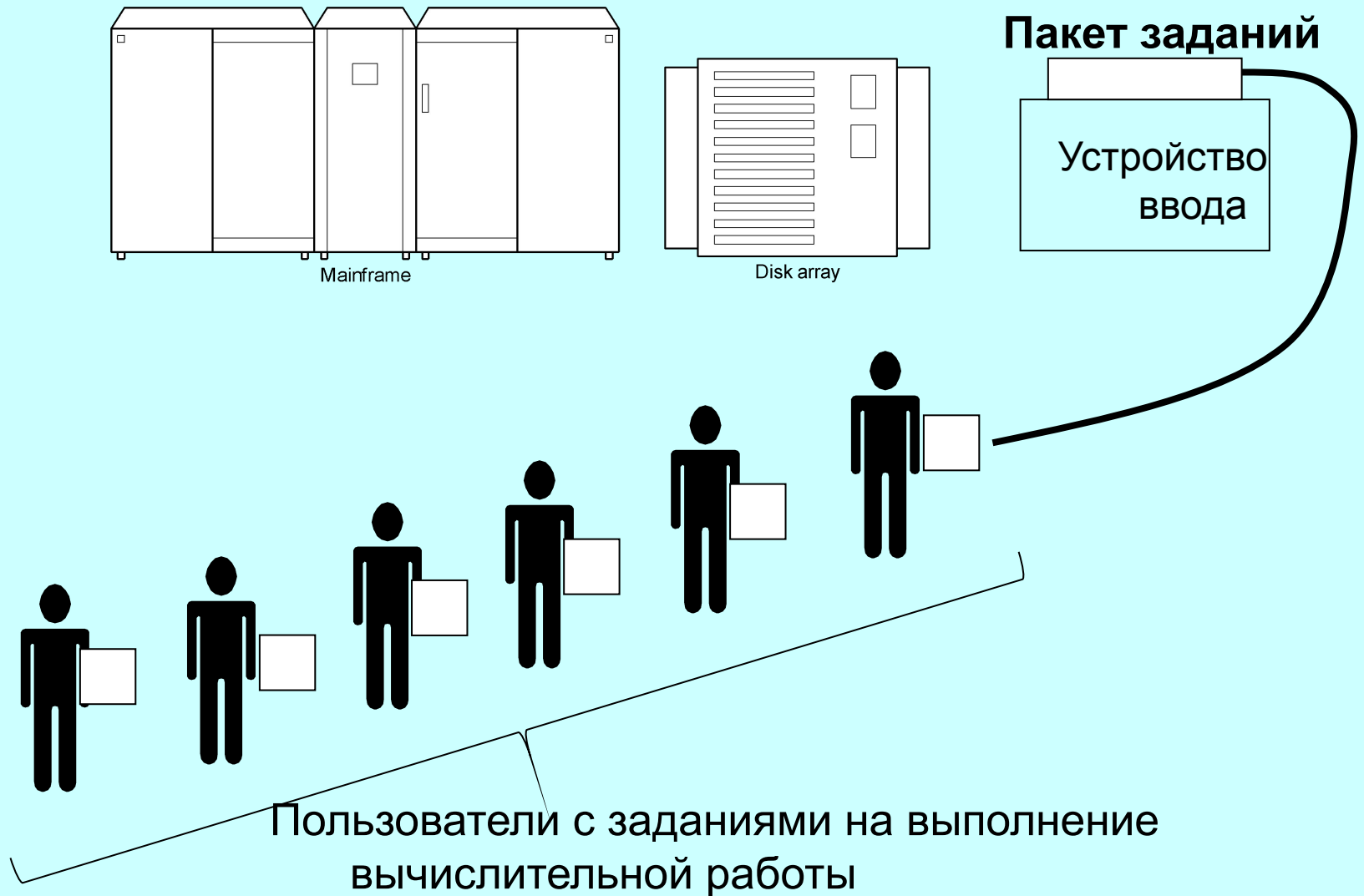


## Предприятие

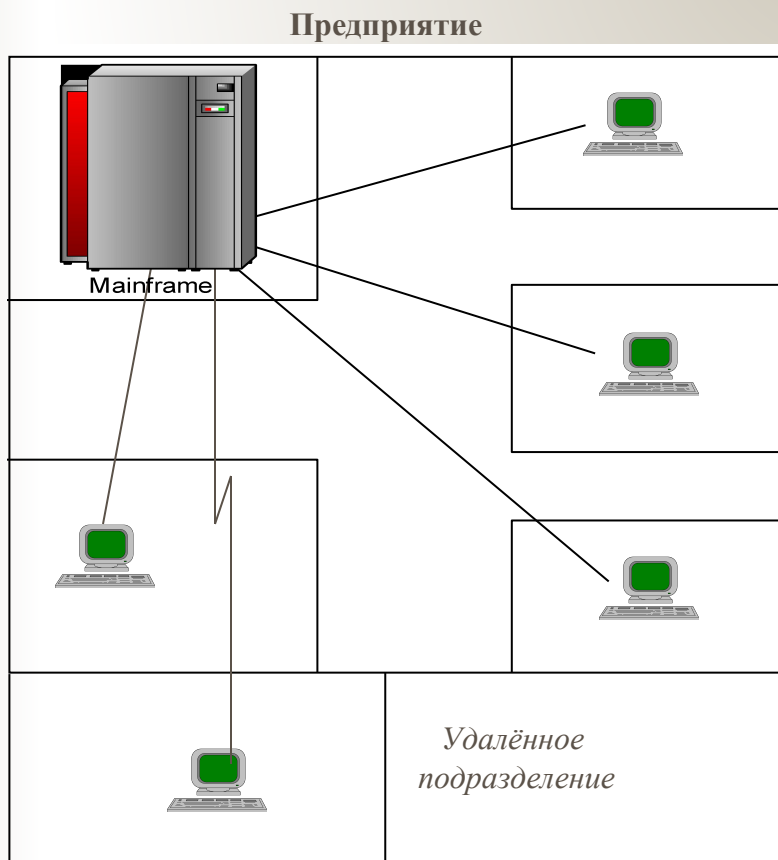


**Централизованная система на базе  
мэйнфрейма**

# Вычислительный центр на базе мэйнфрейма







**Многотерминальная система – прообраз  
вычислительной сети**

# Вычислительный центр на базе мэйнфрейма

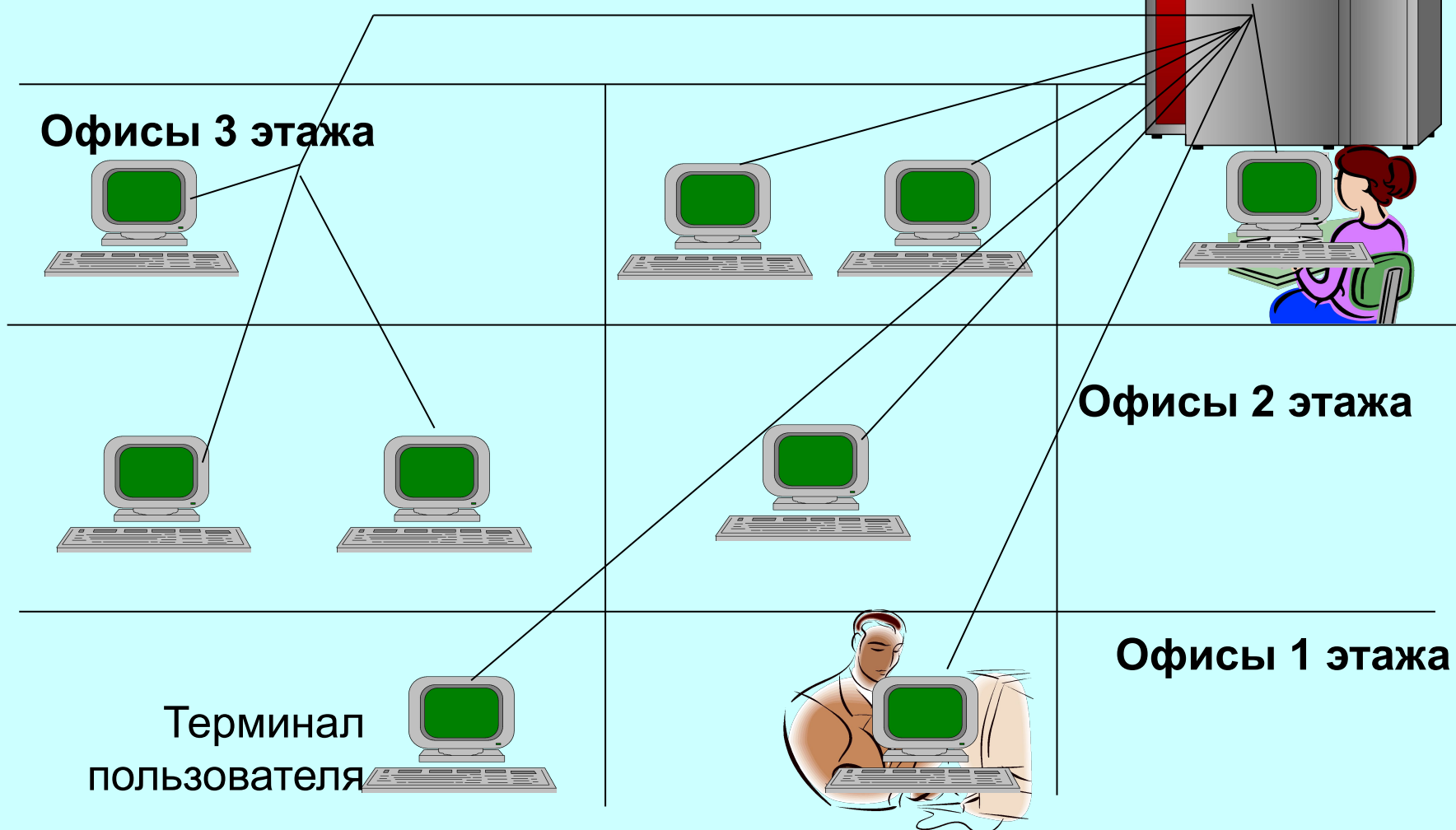
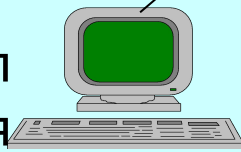
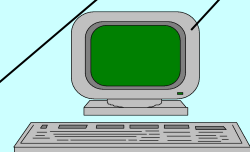
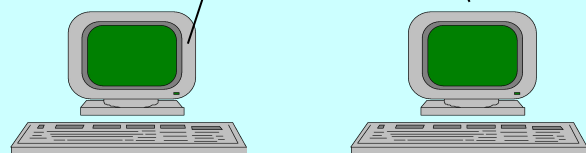
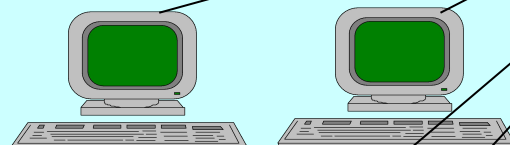
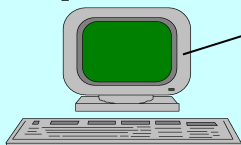
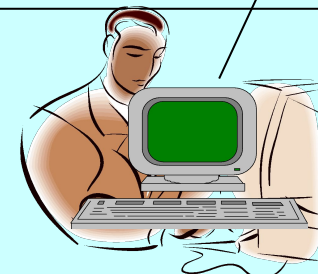
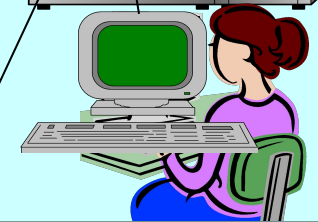
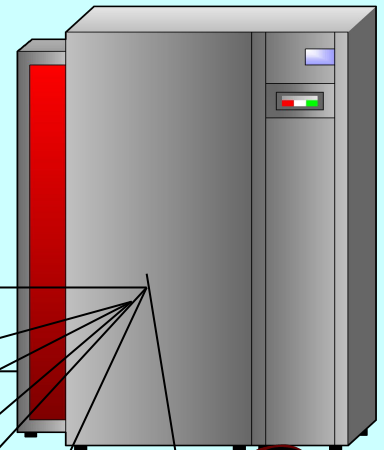
4 этаж -


Офисы 3 этажа

Офисы 2 этажа

Офисы 1 этажа

Терминал  
пользователя




- 
- **Многотерминальные централизованные системы уже имели уже все внешние признаки локальных вычислительных сетей, однако по существу ими не являлись, так как сохраняли сущность централизованной обработки данных автономно работающего компьютера.**

# Объединение удаленных супер-ЭВМ глобальными связями



- 1969 – начало работ по созданию сетей с коммутацией пакетов, 1974 – архитектура SNA (IBM), сети X.25

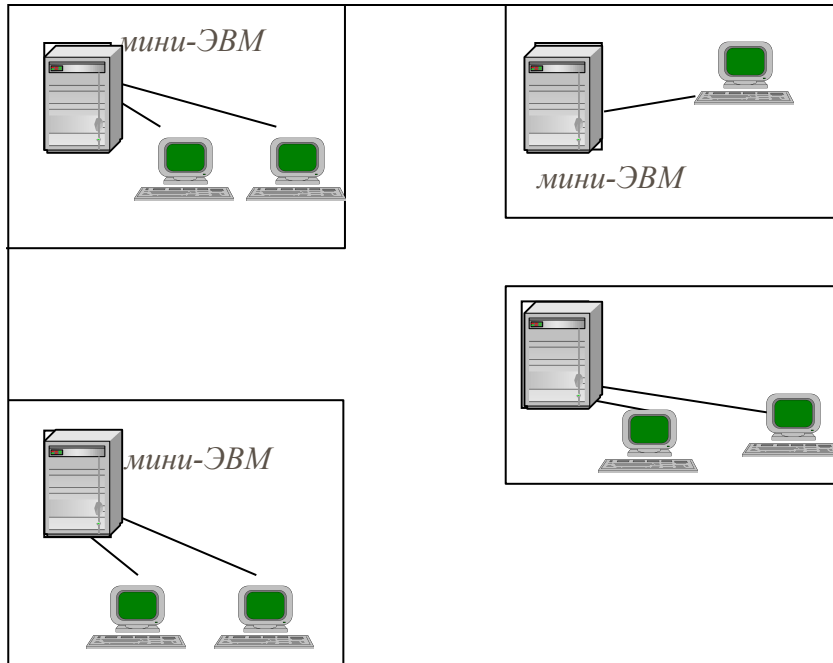
- 
- Главным результатом создания первых глобальных компьютерных сетей был **отказ от принципа коммутации каналов**, на протяжении многих десятков лет успешно использовавшегося в телефонных сетях.



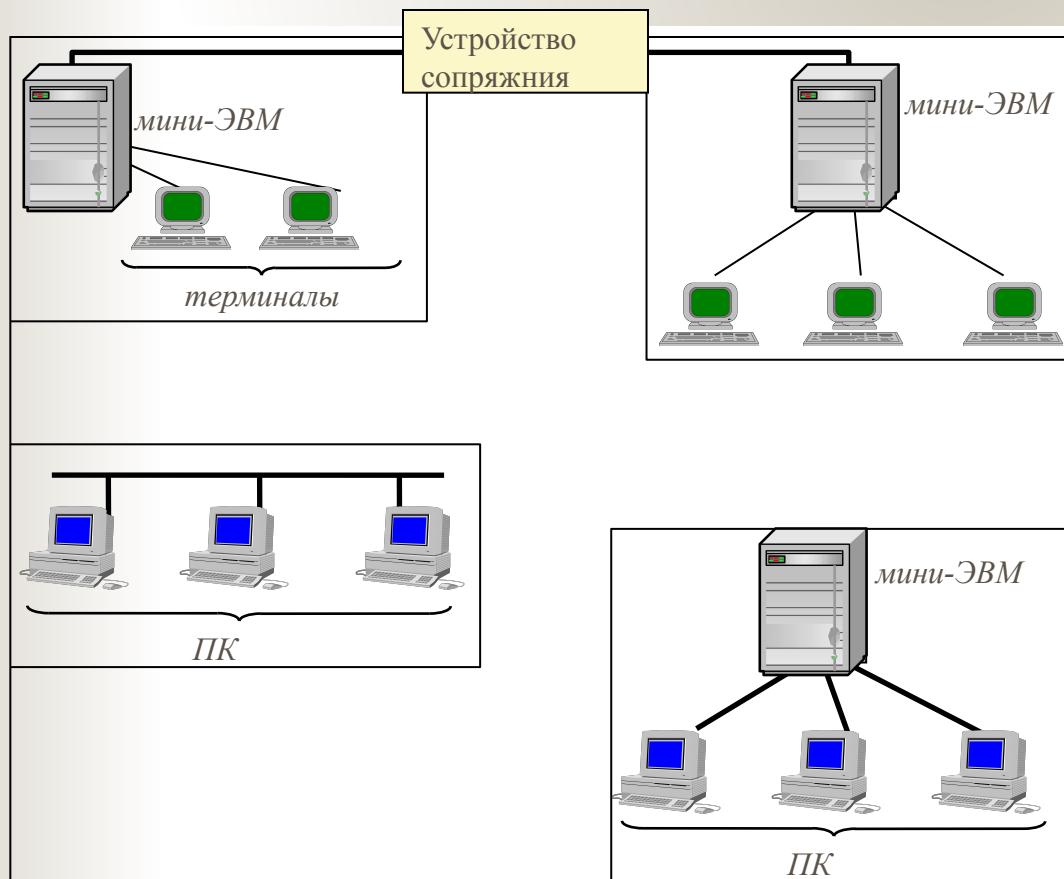
# Появление миникомпьютеров

- В результате технологического прорыва в области производства компьютерных компонентов появились большие интегральные схемы (БИС). Их сравнительно невысокая стоимость и богатые хорошие функциональные возможности привели к созданию **мини-компьютеров**, которые стали реальными конкурентами мейнфреймов.

## Предприятие




**Автономное использование нескольких  
миникомпьютеров на одном предприятии**



**Различные типы связей в первых локальных сетях – начало 70-х**





# Создание персональных компьютеров

- *Создание персональных компьютеров* (начало 80-х) послужило мощным катализатором для бурного роста локальных сетей,
- появилась отличная материальная основа в виде десятков и сотен машин, принадлежащих одному предприятию и расположенных в пределах одного здания.



# Стандартные технологии

- В середине 80-х годов положение дел в локальных сетях стало кардинально меняться. Утвердились *стандартные технологии* объединения компьютеров в сеть —
- **Ethernet**
- **Arcnet**
- **Token Ring**
- **Token Bus**
- несколько позже — **FDDI**.



## Стандартные сетевые технологии

Элементы локальных сетей Ethernet, Token Ring, ArcNet:

- компьютеры
- сетевые адаптеры
- драйверы сетевых адаптеров
- коаксиальный кабель
- операционная система Novell NetWare



## Классификация сетей по территориальному признаку


- ◆ Локальные сети (Local Area Network - LAN)
- ◆ Глобальные сети (Wide Area Network - WAN)
- ◆ Городские сети (Metropolitan Area Network - MAN)

<b>Первые ламповые компьютеры</b>	Начало 40-х
Первые компьютеры на полупроводниковых схемах (транзисторах).	<b>Середина 50-х</b>
Первые компьютеры на интегральных схемах. Первые мультипрограммные ОС.	<b>Середина 60-х</b>
<b>Первые глобальные связи компьютеров.</b>	<b>Конец 60-х</b>
Начало передач по телефонным сетям голоса в цифровой форме.	<b>Конец 60-х</b>
Появление больших интегральных схем. Первые мини-компьютеры.	<b>Начало 70-х</b>
<b>Первые нестандартные локальные сети.</b>	<b>Начало 70-х</b>
Создание сетевой архитектуры IBM SNA.	<b>1974</b>
Создание технологии X.25.	<b>1974</b>
Появление персональных компьютеров.	<b>Начало 80-х</b>
<b>Создание Internet в современном виде. Установка на всех узлах стека TCP/IP.</b>	<b>Начало 80-х</b>
<b>Появление стандартных технологий локальных сетей.</b>	<b>Ethernet – 1980 Token Ring – 1985 FDDI -1985</b>
Начало коммерческого использования Internet.	<b>Конец 80-х</b>
Изобретение Web.	<b>1991</b>



# Какие из утверждений, по вашему мнению, ошибочны?

- Первые сетевые операционные системы появились с возникновением первых глобальных сетей
- Первые глобальные сети использовали каналы телефонных сетей
- После появления первых глобальных сетей по телефонным сетям стали передавать голосовые данные в цифровой форме



# Какие из утверждений, по вашему мнению, ошибочны?


- Целью создания первых глобальных компьютерных сетей было налаживание обмена сообщениями (электронная почта)
- Первые глобальные сети называют также первичными сетями
- Глобальная сеть ARPANET стала основой для создания Internet



# Какие из утверждений, по вашему мнению, ошибочны?

- SNA – это сетевая технология, разработанная для сети ARPANET
- Созданием и стандартизацией сетей X.25 занималась компания IBM
- Первые глобальные сети строились на основе коммутации каналов





# Вычислительные сети как распределенные системы

Распределенные функции:

- обработка данных
- хранение данных
- ввод-вывод данных
- доступ пользователей к компьютеру

Степень взаимосвязности элементов системы:

- мультипроцессорные системы
- многомашинные системы
- вычислительные сети
- распределенные вычислительные среды



## ***Преимущества распределенных систем:***

- Возможность превышения максимальной производительности одного процессора
  - Лучшее соотношение производительность/стоимость
  - Соответствие распределенному характеру обработки данных (банки, учреждения, производство)
  - Повышенная надежность (живучесть)
  - Простота наращивания и расширения
  - Балансирование нагрузки, разделение ресурсов



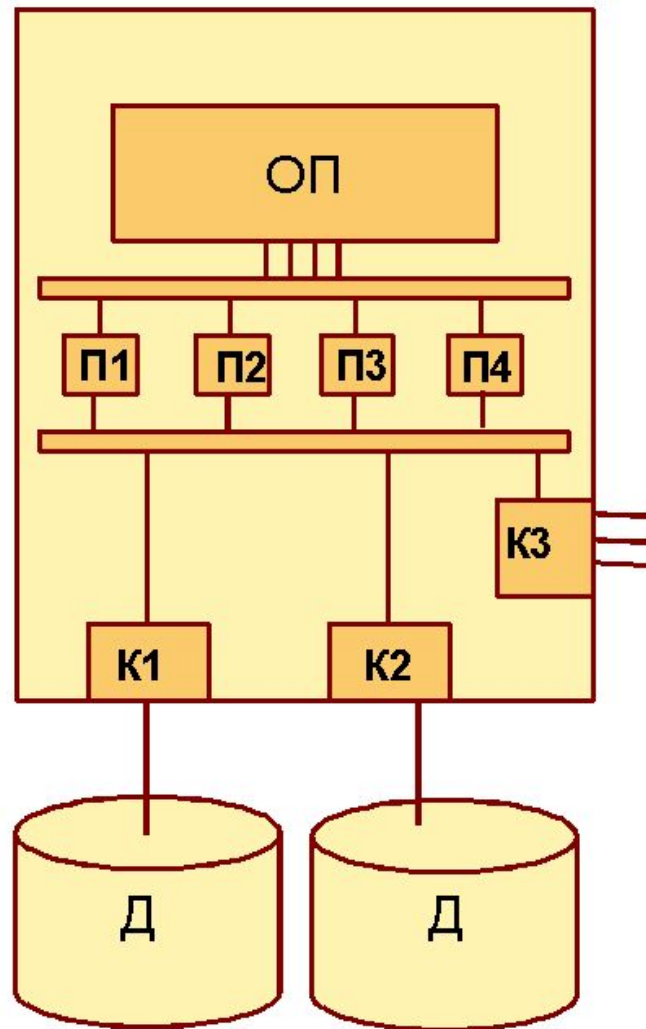
## ***Проблемы:***

- Сложность организации совместной работы отдельных элементов распределенной системы (сложность ОС, приложений, коммуникационного оборудования)
- Проблема безопасности данных
- Проблема надежного обмена данными



## ***Мультипроцессорные системы***

- Распределенная обработка в пределах компьютера
- Несколько процессорных узлов, взаимодействующих через общую ОП
- Истинный параллелизм вычислений – повышение производительности или надежности



ОП – оперативная память, П<sub>і</sub> – процессоры

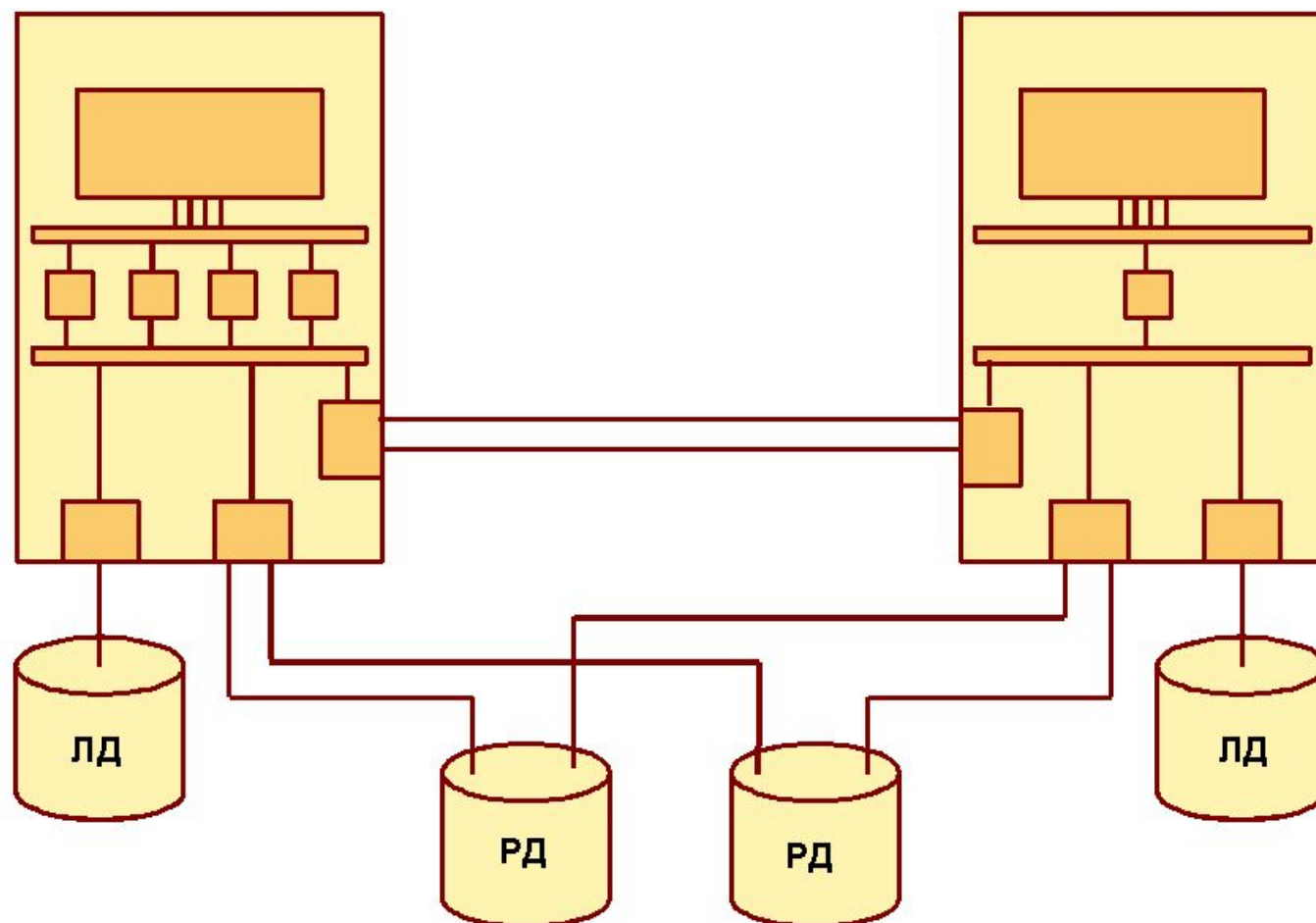
К<sub>і</sub> - контроллеры периферийных устройств, Д - диски

Рис. Мультипроцессор. Структура мультипроцессорного компьютера.



## ***Многомашинные системы –***

- несколько компьютеров, работающих под управлением собственной ОС,
- связанных в единое целое специальными программными и аппаратными средствами
- взаимодействуют через внешнюю память
- истинный параллелизм - распределение вычислительной нагрузки на уровне задач
- территориально тесно связанные



ЛД – локальный диск

РД – разделяемый диск


Рис. Кластер. Структура кластера



## ***Вычислительные сети***

- слабые программные и аппаратные связи
- компьютеры территориально автономны
- взаимодействие с помощью сообщений через каналы связи
- основная цель – разделение ресурсов: файлов, дисков, принтеров, модемов, факсов





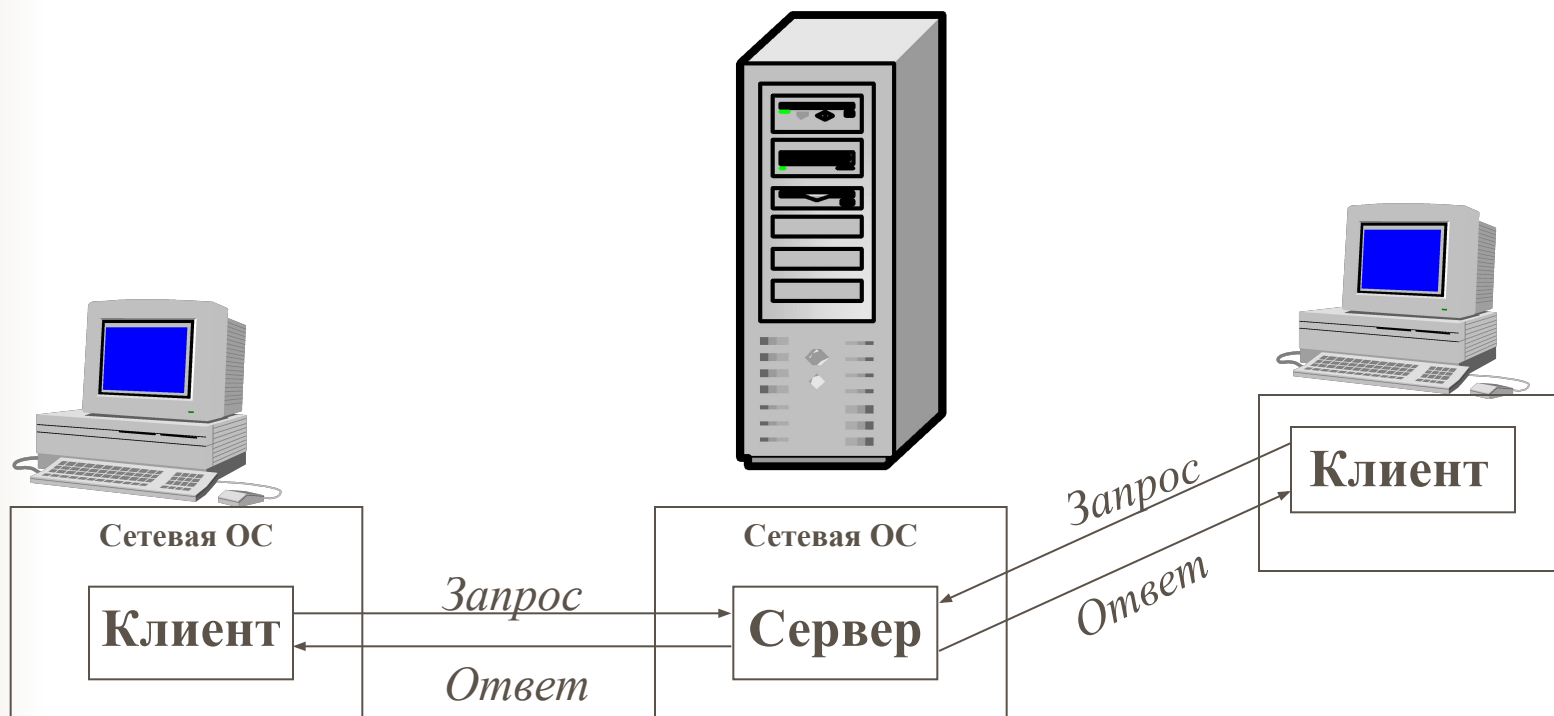
## ***Истинно распределенные вычислительные среды***


Сеть выступает как единый компьютер

Сеть прозрачна для пользователя

Параллелизм на уровне задачи

# Распределенный характер сетевых приложений





- Разделение локальных ресурсов каждого компьютера между всеми пользователями сети достигается с помощью :

- *клиентов (client)*, которые формируют запросы на доступ к удаленным компьютерам,

- серверов (server)*, принимающих эти запросы из сети и предоставляющих запрашиваемые ресурсы.

- Набор модулей «клиент – сервер» представляет собой распределенную программу, реализующую сетевую *службу (service)*.