

Тема лекции:

Некоторые важные факты из истории коммуникаций и компьютерных сетей

План лекции:

1. Предыстория (до применения электричества).
2. Появление электросвязи.
3. Появление радио.
4. От радиотелеграфа к радиотелефону.
5. Создание телевидения.
6. Совершенствование телефонных сетей.
7. Зарождение компьютерных сетей.
8. Появление и становление локальных сетей.
9. Конвергенция сетей.

Предыстория (до применения электричества)

История глобальных сетей уходит в глубь веков, их возраст зависит от того, что считать началом.

Три тысячи лет, если вести исчисление от эпохи голубиной почты, или 800 лет, если брать за начало отсчета доставку сообщений почтовыми лошадьми во времена Чингисхана.

Первая надежная крупномасштабная сеть для передачи сообщений со стандартизированной системой кодирования появилась в 1794 году во Франции. Это был так называемый оптический телеграф, построенный Клодом Шаппом для французского правительства.

Появление электросвязи



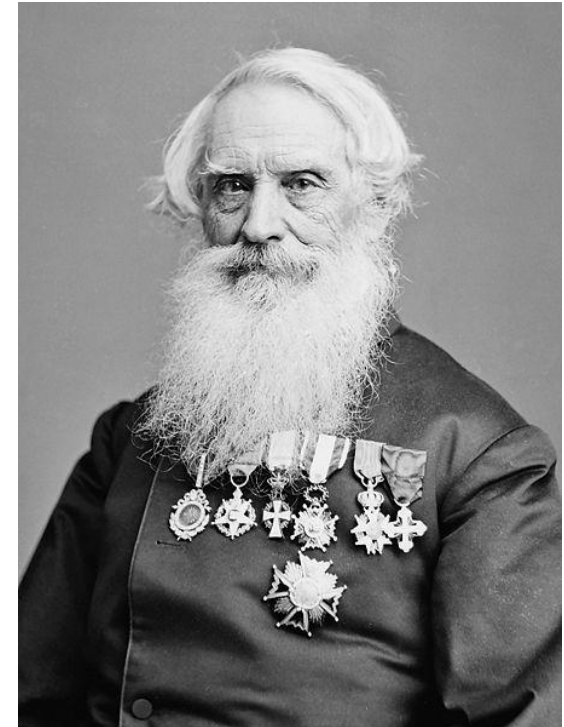
В 1837 году американский художник и изобретатель Самюэль Морзе (1791-1872) создал электрический проводной телеграф - первое средство дальней электросвязи. 4 сентября 1837 г. в здании Нью-Йоркского университета состоялась публичная демонстрация телеграфа Морзе на специально смонтированной линии длиной 500 м.

В 1838 году он придумал и телеграфный код (азбука Морзе) в виде точек и тире для кодирования сообщений. 24 января 1838 г. в том же университете на искусственной линии длиной 15 км состоялась вполне удавшаяся передача телеграмм с применением нового кода.

Появление электросвязи

В 1840 г. Морзе получил американский патент. Только весной 1843 г. большинством всего в один голос Конгресс принял билль о предоставлении Сэмюэлю субсидии на сооружение 65-километровой телеграфной линии Вашингтон - Балтимор. **В 1844 году С. Морзе построил первую телеграфную линию Балтимор-Вашингтон и 24 мая передал первую телеграмму: "Чудны дела твои, Господи!"**

Когда сроки действия патентов истекли и Морзе на склоне лет вновь испытывал материальные затруднения, Европа принесла отвергнутому в свое время изобретателю своеобразное покаяние: 10 государств, пользовавшихся его телеграфом, в знак признательности послали ему 400 000 франков.

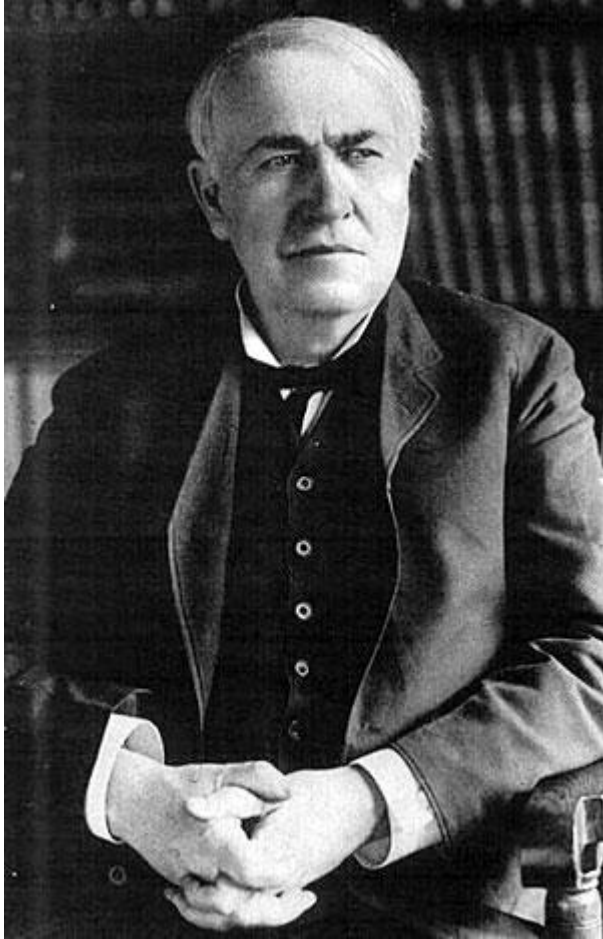


Появление электросвязи

Томас Алва Эдисон (1847-1931) получил в США 1098 патентов и около 3 тысяч в других странах мира. Он усовершенствовал телеграф, телефон, киноаппаратуру, создал безопасную электрическую лампочку накаливания, построил первые электровозы, положил начало электронике, изобрёл фонограф. Именно он предложил «Алло».



Появление электросвязи



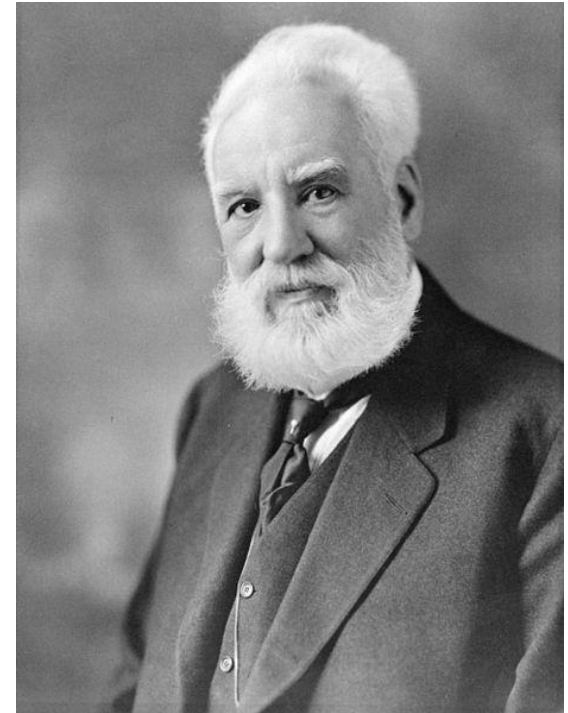
В 1874 27-летний телеграфист Томас Эдисон изобрел способ одновременной передачи двух сообщений в каждом направлении по одной телеграфной линии. Этот способ, получивший название **Quad**, позволил компании Western Union ежегодно экономить на строительстве новых линий полмиллиона долларов.

Появление электросвязи

Александр Грэм Белл (1847-1922) - североамериканский учёный, изобретатель и бизнесмен шотландского происхождения, основоположник телефонии, основатель компании **Bell Telephone Company**, определившей все дальнейшее развитие телекоммуникационной отрасли в США и в мире в целом.\

Первые слова, сказанные по телефону 10 марта 1876 года, принадлежат Беллу: ***Mr. Watson - Come here - I want to see you.*** Звонил Белл своему помощнику Уотсону в соседнюю комнату.

В 1876 году Белл демонстрировал свой аппарат на Филадельфийской всемирной выставке. Там впервые прозвучало слово "телефон" - так Александр Белл назвал свой "говорящий телеграф".



Появление радио



7 мая 1895 года **Александр Степанович Попов** (1859-1905) впервые продемонстрировал работу созданного им радиоприемника. Первая радиограмма состояла всего из двух слов: "Генрих Герц". Сначала он принимал сигналы на расстоянии нескольких десятков метров. При этом Попов заметил, что дальность приема значительно возрастает, если к одному выводу когерера присоединить вертикальный провод, а к другому - заземленный провод. Так он изобрел приемную антенну.

Появление радио

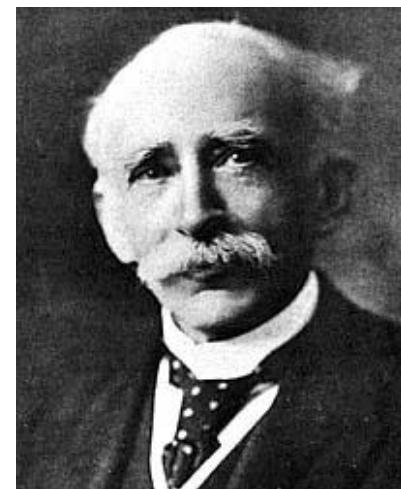
Почти одновременно с А.С. Поповым итальянец **Гульельмо МАРКони (Marconi)** (1874-1937) создал свою радиотелеграфную установку и получил на нее английский патент. Он основал собственную компанию для реализации своего изобретения.

Ф. Браун и Г. Маркони получили в 1909 году Нобелевскую премию по физике "в знак признания их вклада в создание беспроволочной телеграфии". В своей нобелевской речи Ф. Браун подчеркнул преимущества безыскровой радиотелеграфии по сравнению с искровой, позволившей значительно увеличить дальность передачи радиосигналов.

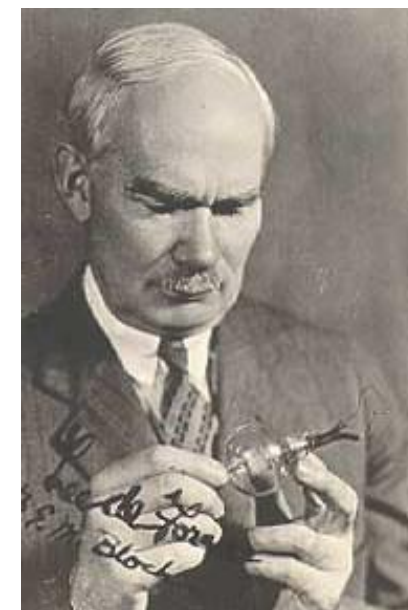


От радиотелеграфа к радиотелефону

В 1904 году английский ученый **Флеминг (Fleming) Джон Амброс** (1849-1945), используя открытое Т.А. Эдисоном явление термоэлектронной эмиссии в вакууме, создал двухэлектродную лампу-диод и детектор электрических колебаний на ее основе.



В 1907 году американский инженер **Ли де Форест (De Forest)** (1873 - 1961) изобрел трехэлектродную лампу - триод. На ее основе в том же 1907 году он предложил одну из первых схем лампового радиоприемника, в которой триод использовался в качестве усилителя. Форесту не нравился термин «беспроводной», и он выбрал и ввёл новое название «радио».



От радиотелеграфа к радиотелефону

В 1913 году немецкий радиотехник Мейсснер использовал триод для генерирования незатухающих электрических колебаний. Он построил на его основе первый в мире радиотелефонный передатчик и осуществил радиотелефонную связь на расстоянии 36 км между Берлином и его пригородом. Ламповый генератор содержал ламповый триод и колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора.

В 1913 году американский радиотехник Эдвин Армстронг (1890-1954) разработал схему регенеративного радиоприемника, а в 1918 году - схему супергетеродинного радиоприемника. В 1933 году Э. Армстронг получил патенты на новую систему радиосвязи - частотную модуляцию (FM) вместо применявшейся до этого амплитудной модуляции (AM) при передаче речи и музыки.



EDWIN H. ARMSTRONG
1890 - 1954

Создание телевидения

В 1907 году русский ученый **Борис Львович Розинг (1869 - 1933)** разработал и запатентовал способ передачи изображений с помощью электронно-лучевой трубки посредством внешнего фотоэффекта, открытого А. Г. Столетовым. Чтобы на экране было видно такое же изображение, он построил электромагнитное развертывающее устройство. Число строк развертки было тогда всего 12. В 1911 году Розинг осуществил первую в мире телепередачу по своей системе. Его патент был признан во многих странах, включая Германию, Великобританию и США.



Создание телевидения



В 1923 году В.К. Зворыкин (1888 – 1982) подал патентную заявку на иконоскоп - передающую телевизионную трубку, а в 1924 году на кинескоп - приемную телевизионную трубку. Вместе эти два изобретения составили первую полностью электронную телевизионную систему, которая была им реализована в 1931 году. Он разработал также цветную телевизионную систему, на которую получил патент в 1928 году.

Практически одновременно с работами В.К. Зворыкина в США советский инженер С. И. Катаев (1904-1991) в том же 1931 году разработал свою передающую телевизионную трубку - иконоскоп. Передачу первого изображения при помощи своего иконоскопа с разверткой на несколько десятков строк он осуществил в том же 1931 году. А в 1932 году Катаев создал вакуумную приемную телевизионную трубку.

Совершенствование телефонных сетей

В 1889 году предприниматель из Канзас-Сити Элмон Строуджер заподозрил, что операторы местной телефонной станции перенаправляют выгодные заказы его конкурентам, и нанял несколько инженеров для разработки первого автоматического телефонного коммутатора.

В 1881 году Строуджер запатентовал декадно-шаговую систему автоматической телефонной станции (АТС), а в 1889 году создал электромеханический шаговый искатель - АТС. В 1896 году в г. Огаста (США) была построена первая действующая АТС.

Совершенствование телефонных сетей

В 1917 году компания AT&T сделала первую попытку мультиплексирования. Система **A** одновременно передавала четыре голосовых телефонных звонка по одной паре проводов.

В 1944 году AT&T создала систему **L1**, позволявшую одновременно передавать по коаксиальному кабелю 600 телефонных разговоров.

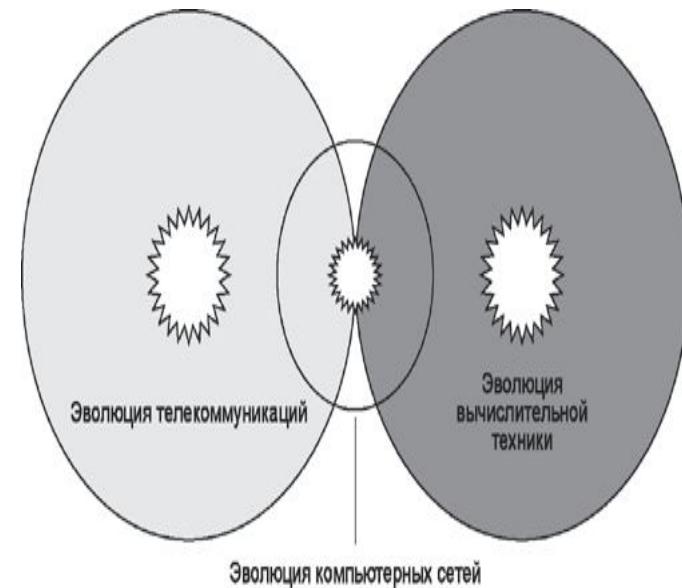
В 1961 году AT&T начала использовать в телефонии аналого-цифровое преобразование голосовых сигналов. Каждый передаваемый телефонный разговор преобразовывался в восьмиразрядный цифровой код с частотой 8 КГц. Разбиение на цифровые фрагменты позволяло передавать по одной линии связи еще больше телефонных разговоров. Система **T1**, «тезка» нынешних каналов передачи данных T1, содержала 24 телефонных канала.

Зарождение компьютерных сетей

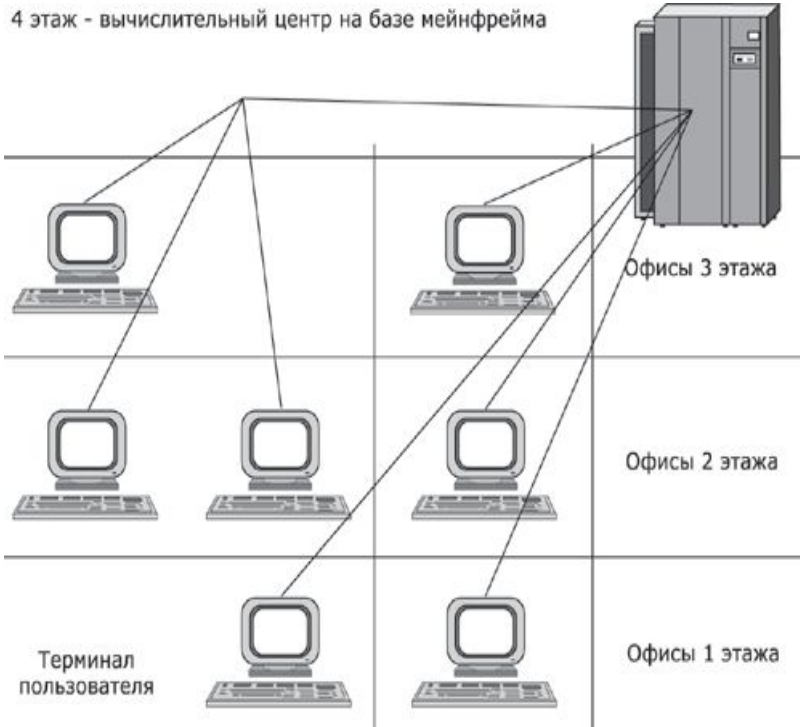
Компьютерные сети, называемые также *сетями передачи данных*, являются результатом эволюции двух отраслей — компьютерных и телекоммуникационных технологий:

С одной стороны, *сети передачи данных* представляют собой частный случай распределенных *вычислительных систем*, в которых группа компьютеров согласованно выполняет набор взаимосвязанных задач, обмениваясь данными в автоматическом режиме.

С другой стороны, *компьютерные сети* могут рассматриваться как средство передачи информации на большие расстояния, для чего в них применяются методы кодирования и мультиплексирования данных, получившие развитие в различных *телекоммуникационных системах*.



Зарождение компьютерных сетей



Вычислительные системы с удаленными терминалами сохраняя централизованный характер обработки данных, в какой-то степени являлись прообразом современных ***компьютерных сетей***, а соответствующее системное программное обеспечение — прообразом сетевых операционных систем.

Зарождение компьютерных сетей

В 1961 г. Леонард Клейнрок впервые высказал мысль о маршрутизации пакетов цифровых данных в крупных компьютерных сетях.

Годом позже Дж. Ликлайдер, первый руководитель отдела компьютерных исследований в Управлении ARPA при Министерстве обороны США, предложил создать огромную Galactic Network — «галактическую сеть», в которой пользователь мог получить доступ к данным из любого узла.

В 1965 г. Ларри Робертс, исследователь из лаборатории Линкольна в Массачусеттском технологическом институте, впервые организовал обмен пакетами данных между двумя компьютерами.

В 1969 г. Четырьмя годами позднее появилась сеть с коммутацией пакетов Arpanet. За короткое время были разработаны средства для передачи файлов данных, электронной почты и дистанционного входа в систему.

В 1973 году Винтон Серф предложил объединить Arpanet с двумя другими государственными сетями. Так «родилась» сеть Internet.

Первые сети — глобальные (*Worldwide Area Networks, WAN*)

Сначала была решена задача организации связи "удаленный терминал-компьютер". Терминалы, находящиеся от компьютера на расстоянии многих сотен километров, соединялись с компьютерами через телефонные сети с помощью модемов. Пользователи получали удаленный доступ к разделяемым ресурсам нескольких мощных компьютеров класса *супер-ЭВМ*.

Потом были разработаны средства обмена данными между компьютерами в автоматическом режиме. На основе этого механизма в первых сетях были реализованы службы обмена файлами, синхронизации баз данных, электронной почты и другие, ставшие теперь традиционными, сетевые службы.

В 1974 году компания IBM объявила о создании собственной сетевой архитектуры для своих *мэйнфреймов*, получившей название **SNA** (System Network Architecture, системная сетевая архитектура). В это же время в Европе активно велись работы по созданию и стандартизации сетей X.25.

Начало локальных компьютерных сетей

1970 - Норм Абрамсон создает в Гавайском университете первую пакетную радиосеть ALOHAnet.

1972 - Роберт Меткалф в своей диссертации приводит первое описание Ethernet.

1974 - Винт Серв и Роберт Канн публикуют работу "Протокол для взаимодействия пакетных сетей". Впервые используется термин "Internet".

1977 - В США Роберт Меткалф, Дэвид Боггс, Чарльз Такер и Батлер Лэмпсон получают патент на "многоточечную систему обмена данными с механизмом обнаружения коллизий".

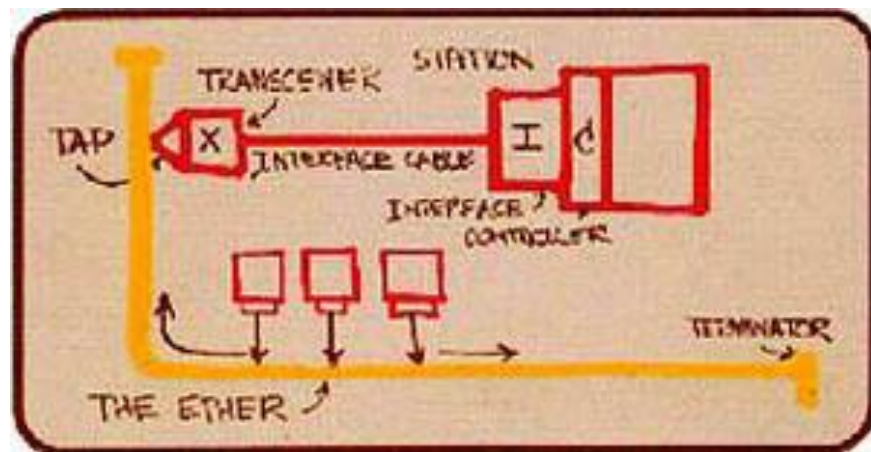


Начало локальных компьютерных сетей

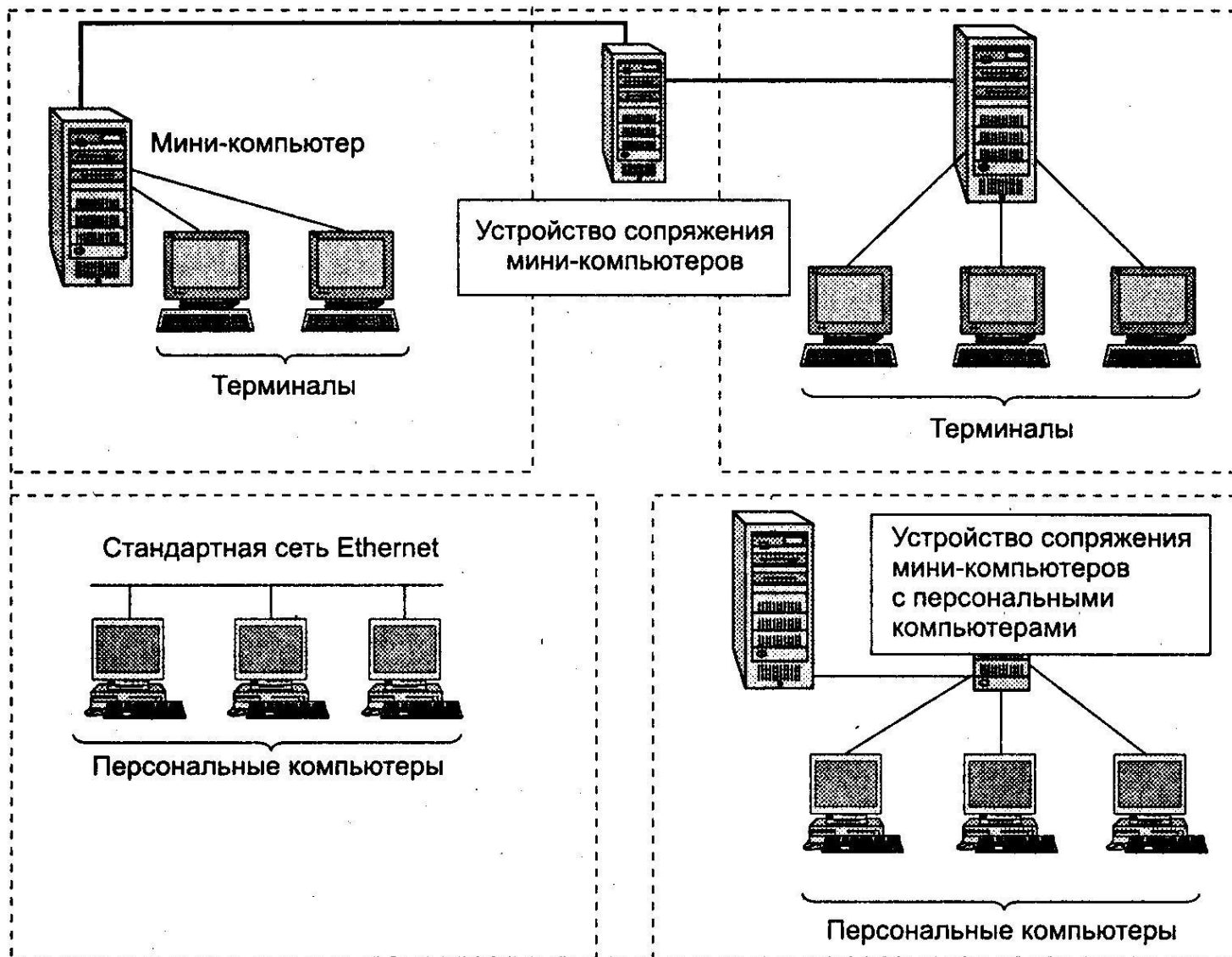
1978 - Винт Серв, Дэни Коэн и Стив КROKE разрабатывают план выделения функций маршрутизации TCP в отдельный Internet Protocol (IP).

1979 - Роберт Меткалф создает компанию 3Com и становится консультантом Digital Equipment Corporation (DEC). Ethernet решено стандартизировать.

1980 - Digital, Intel и Xerox представляют в IEEE результаты проекта DIX по созданию сетей Ethernet со скоростью 10 Мбит/с. Формирование рабочей группы IEEE 802.



Типы связей в первых локальных сетях



Появление сетевых технологий

Сетевая технология – это согласованный набор программных и аппаратных средств (драйверов, сетевых адаптеров, кабелей и разъемов) и механизмов передачи данных по линиям связи, достаточный для построения вычислительной сети.

Хронология развития сетевых технологий:

- 60-70гг - нестандартные устройства сопряжения
- 1974 - сетевая архитектура IBM SNA; технология X.25
- 1976 – протокол DECnet
- 1977 – протокол ARCnet
- 1980 – технологии Ethernet
- 1985 – технологии Token Ring, FDDI

Становление локальных сетей

С середины 80-х годов 20 в. положение дел в локальных сетях кардинально изменилось: утвердились стандартные сетевые технологии: Ethernet, ArcNet, Token Ring, Token Bus, позже – FDDI (все они использовали **коммутацию пакетов**). Стандартные сетевые технологии превратили процесс построения локальной сети из искусства в рутинную работу.

Мощным стимулом для распространения локальных сетей стали **персональные компьютеры (ПК)**. Эти массовые (недорогие) продукты стали идеальными элементами для построения сетей: 1) были достаточно производительны для поддержки сетевого ПО; 2) нуждались в объединении своей вычислительной мощности для решения сложных задач; 3) должны были совместно использовать дорогое периферийное оборудование (принтеры, диски). Поэтому ПК стали преобладать в локальных сетях (сначала как клиентские станции, а в последующие годы – и как сетевые серверы, вытесняя мини-ЭВМ и мэйнфреймы).

Конвергенция сетей

1. Сближение локальных (LAN) и глобальных (WAN) сетей:

- протяженность и качество линий связи;
- сложность методов передачи;
- скорость обмена данными;
- разнообразие услуг.

{ВОЛС. Протоколы TCP/IP. Intranet – технологии. ATM, Ethernet, NGN – Next Generation Network}.

Появление MAN (Metropolitan Area Network).

Конвергенция сетей

2. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей (создание мультисервисной сети):

- сближение видов услуг (от ISDN к Ethernet в качестве NGN);
- технологическое сближение: цифровая передача информации, коммутация пакетов, программирование услуг (xDSL, GSM, 3G)

Цель: единая инфокоммуникационная