

Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет.  
Кафедра «Подводная техника»

Юсупов Э.И.

# Информатика

Раздел 2. Техническая база информационных технологий

8.Сеть Интернет.

Презентация лекции для студентов 1 курса ФМП.

*Искание истины совершается не с весельем,  
а с волнением и беспокойством;  
но все-таки надо искать ее потому, что,  
не найдя истины и не полюбив ее, ты погибнешь.*

**Блез Паскаль**



# 8. Сеть Интернет.

## Интернет

- Перспективы развития Интернет
- Как устроен Интернет?
- Беспроводные системы доступа в сеть Интернет.
- Иные системы доступа в сеть Интернет.
- Пропускная способность каналов связи.
- Практические советы для посещающих Инет
- Глоссарий сетевых терминов
- Список литературы.



# Интернет

Интернет является сетью виртуальных сетей. Если хотите узнать подробнее историю создания и развития Интернет кликните [мышкой здесь](#) или прочитайте в [1]. В 1991 году у нас (тогда еще в СССР) о нем знали несколько десятков человек, которые только что освоили электронную почту (через RELCOM) и попробовали, что такое FidoNet.

Первое сообщение по электронной почте было послано президентом США Биллом Клинтоном 2 марта 1993 года. Первая новелла Стивена Кинга была опубликована по каналам Интернет 19 сентября 1993 года (до появления печатной копии), к тому же году относится начало синхронной передачи радио-программ по сетям Интернет. В конце 1993 года заработала первая очередь оптоволоконной опорной сети Москвы, полностью профинансированная Джорджем Соросом. В 1994 году НАТО организовало первую конференцию по Интернет в России (в Голицыно под Москвой). С помощью DFN (Deutsche Forschung Naetze), а затем Дж. Сороса и RELARN круг любителей Интернет расширился до сотен и тысяч, а после включения программ Минвуза и Министерства науки РФ счет пошел на десятки тысяч. Это произошло прежде всего потому, что созрели условия - в различных учреждениях (сначала научных, а затем коммерческих и государственных) и у частных лиц оказались сотни тысяч персональных ЭВМ. К этому же времени (1992-93 годы) в мире стала формироваться сеть депозитариев, доступных через анонимный доступ (FTP), а несколько позднее и WWW-серверов.





На рисунке показан рост числа ЭВМ, подключенных к Интернет по годам с 1989 по 1998 годы. Видно, что рост числа узлов сети имеет экспоненциальный характер. На начало 2003 года число подключенных к сети «перевалило» за 50 миллионов.

Рост числа ЭВМ, подключенных к Интернет в период 1989-98 годы  
(по вертикальной оси отложено число ЭВМ в миллионах)



Что явилось причиной стремительного роста сети Интернет?

Создатели базовых протоколов (TCP/IP) заложили в них несколько простых и эффективных принципов:

1. инкапсуляцию пакетов,
2. фрагментацию/дефрагментацию сообщений и
3. динамическую маршрутизацию путей доставки.

Именно эти идеи позволили объединить сети, базирующиеся на самых разных операционных системах (Windows, Unix, Sunos и пр.), использующих различное оборудование (Ethernet, Token Ring, FDDI, ISDN, ATM, SDH и т.д.) и сделать сеть нечувствительной к локальным отказам аппаратуры.

Проектировщикам и создателям сетей приходится учитывать многие десятки факторов при выборе того или иного типа сети, сетевого оборудования, операционной системы (UNIX, MS-DOS, IRIS, Windows-NT, SOLARIS или что-то еще), программного обеспечения, внешних каналов связи (выделенный канал, коммутируемая телефонная сеть, цифровая сеть, радио или спутниковый канал) и в конце концов сервис-провайдера. За всем этим стоят как технологические проблемы, так и финансовые трудности, тяжелый выбор между дешевой и хорошей сетью.

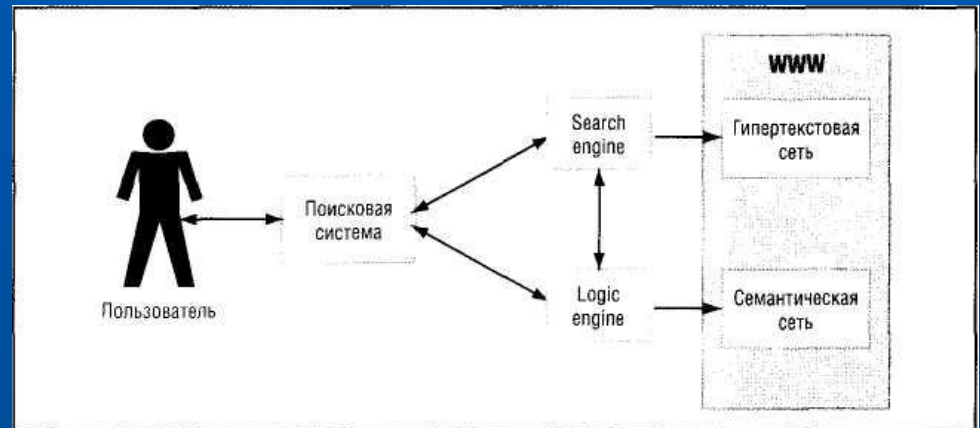


# Перспективы развития Интернет

В соответствии со своей первоначальной концепцией WWW является средой, в значительной степени ориентированной на участие людей. Когда со временем возникла необходимость в обработке Web-контента различными роботами, в частности индексирующими модулями поисковых систем, то стало понятно, что интерпретировать информацию так же качественно, как человек, программы не могут.

Исправить сложившуюся ситуацию должна семантическая сеть — следующий эволюционный этап WWW, на котором вся информация, опубликованная в Интернете, в обязательном порядке должна содержать метаданные, то есть данные о данных, позволяющие понять смысл и назначение той или иной информации, а также связь между отдельными ее составляющими.

Семантическая сеть должна стать надстройкой над WWW. С ее помощью станет возможным создание новых сервисов в Вебе. Семантический Web превратит в Сети, в структурированные знания, с которыми смогут работать специальные интеллектуальные агенты (logical engine в дополнение к Search engine) и различные взаимодействующие между собой и оперирующие соответствующих предметных областей.



# Как устроен Интернет?

**Но все по порядку.** Начнем с того, как устроен Интернет. На следующем рисунке показана общая схема, которая облегчит дальнейшее обсуждение данной проблематики (буквами R отмечены маршрутизаторы-порты локальных сетей).

Широкому распространению Интернет способствует возможность интегрировать самые разные сети, при построении которых использованы разные аппаратные и программные принципы. Достигается это за счет того, что для подключения к Интернет не требуется какого-либо специального оборудования. Некоторые протоколы из набора TCP/IP (ARP, SNMP) стали универсальными и используются в сетях, построенных по совершенно иным принципам.

08/19/2023





# Как устроен Интернет?

Технологии обеспечения доступа в сеть Интернет можно разделить на три категории, в зависимости от того, какой носитель (т.е. канал или среда передачи) используется для передачи данных. К ним относятся:

## Кабельные каналы связи

- Коаксиальные кабели
- Витая пара телефонных проводов.

## Опволоконные каналы

## Беспроводные каналы и сети:

Например, системы сотовой, радиорелейной или спутниковой связи.



# Как устроен Интернет?

Теперь рассмотрим, как строятся каналы связи (стрелки на рис.).

В простейшем случае связь можно организовать через городскую коммутируемую телефонную сеть, для этого нужны модемы - по одному на каждой из сторон канала (Рис. А). Традиционные модемы могут обеспечить при хорошем качестве коммутируемой аналоговой телефонной сети пропускную способность до 56 Кбит/с (кабельные широкополосные модемы при длине соединения порядка 2км могут обеспечить 2 Мбит/с).

Привлекательность такого решения заключается в возможности подключения к любому узлу, имеющему модемный вход. Наиболее широко указанный метод связи используется для подключения к узлам Интернет домашних ЭВМ. Недостатком такого решения является низкая надежность канала (особенно в России), малая пропускная способность и необходимость большого числа входных телефонных каналов и модемов.

08/19/2023



## Как устроен Интернет?

Использование выделенной 2- или 4-проводной линии (рис. Б) обеспечивает большую надежность и пропускную способность (до 256 кбит/с при длинах канала  $< 10$  км). Но и здесь на каждый вход требуется отдельный модем, да и скоростные модемы, работающие на выделенную линию, относительно дороги. Выделенные линии чаще служат для межсетевого соединения (рис. В). Функциональным аналогом выделенных линий являются оптоволоконные, спутниковые и радио-релейные каналы. Этот вариант позволяет строить сети с пропускной способностью в несколько 1-100 Мбит/с и более.



# Беспроводные системы доступа в сеть Интернет

Системы сотовой связи с использованием аналоговых модемов (модемов для передачи по телефонным каналам)



**Достоинства:** мобильность.

**Недостатки:** высокая стоимость, зоны неуверенного приема, невысокая скорость соединения



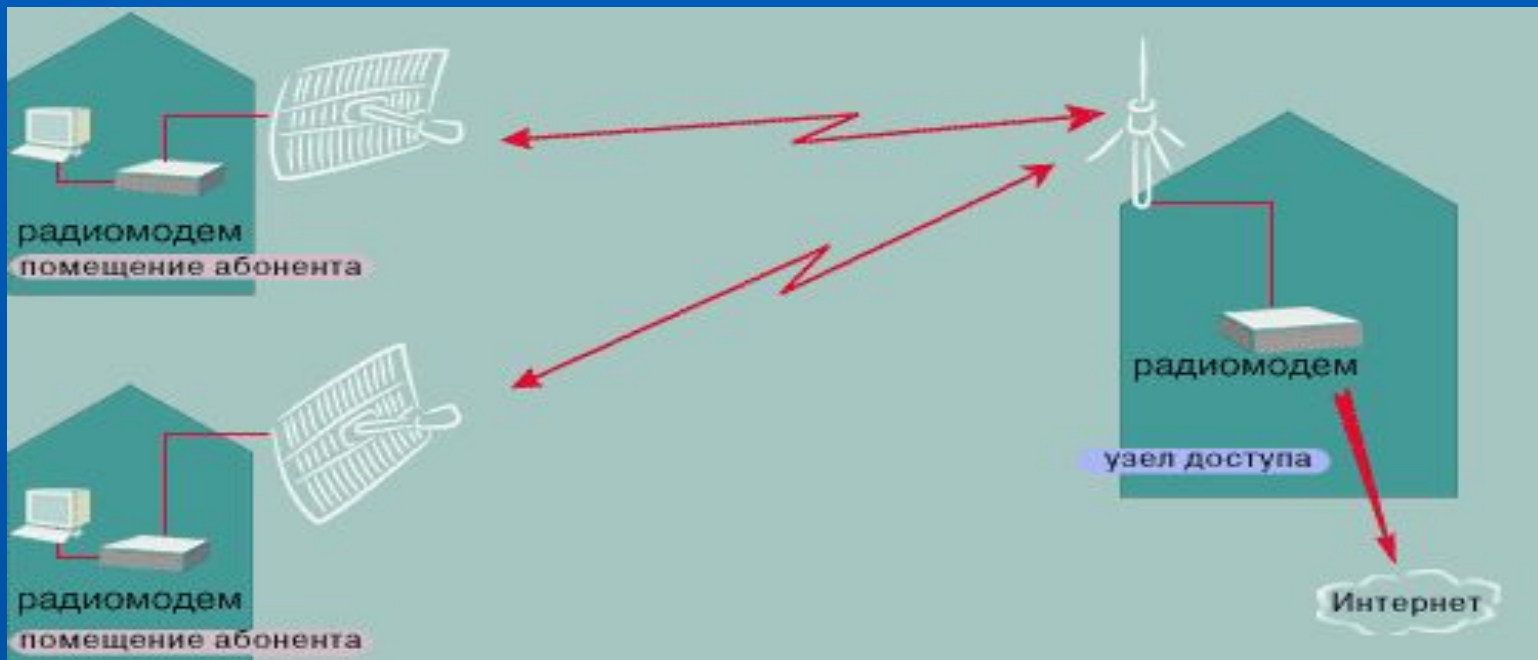
# Беспроводные системы доступа в сеть Интернет

- Самое главное преимущество беспроводных радиосетей, благодаря которому широкополосные технологии передачи данных победоносно шествуют сегодня по всему миру, состоит в том, что отсутствие проводов дает клиентам не только альтернативные, не зависящие от характеристик среды линии связи, но и обеспечивает в общем случае известную мобильность.
- Варианты подключения, таким образом, можно весьма условно разделить на две группы — *стационарные и мобильные*. В первом случае все достаточно понятно: пользователю нужно всего лишь приобрести соответствующее приемное оборудование и антенну и направить последнюю на антенну провайдера. При этом решение возникающих проблем и неприятностей, как правило, берет на себя сторона, продающая трафик.
- При мобильном подключении на первый взгляд проблем должно быть меньше, поскольку ориентация принимающей антенны не важна — данные передаются от одной точки (антенна типа «штырь») по всему радиусу действия. Но в этом-то и состоит основной недостаток радиосетей — низкий уровень безопасности. Перехват беспроводного трафика, который при наличии оборудования и соответствующей квалификации особо трудной задачи не представляет, был головной болью всех администраторов с самого начала существования беспроводных сетей. Однако на первом этапе развития эта проблема не казалась особенно серьезной.



# Беспроводные системы доступа в сеть Интернет

## Связь по радиоканалу



**Достоинства:** . средняя скорость передачи данных

**Недостатки:** подверженность внешним помехам и зависимость от географических условий.



# Беспроводные системы доступа в сеть Интернет

## Спутниковая связь



**Достоинства:** возможность достижения высокой скорости нисходящего потока информации, полный охват территории.

**Недостатки:** необходимостью приобретения и настройки достаточно дорогостоящего оборудования.



## Иные системы доступа в сеть Интернет

Резкое увеличение передаваемых объемов информации в локальных и региональных сетях привело к исчерпанию имеющихся ресурсов, а реальные прогнозы потребностей указывают на продолжение роста потоков в десятки и сотни раз. Единственной технологией, которая способна удовлетворить эти потребности, являются оптоволоконные сети (Sonet, SDH, ATM, FDDI, Fiber Channel). Каналы этих сетей уже сегодня способны обеспечить пропускную способность 155-622 Мбит/с, ведутся разработки и испытания каналов с пропускной способностью в 2-20 раз больше, например, гигабитного ethernet. Осваивается техника мультиплексирования частот в оптоволокне (WDM), что позволяет поднять его широкополосность в 32 раза и в перспективе довести быстродействие каналов до 80 Гбит/с и более. По мере роста пропускной способности возрастают проблемы управления, синхронизации и надежности. Практически все сети строятся сегодня с использованием последовательных каналов. Это связано прежде всего со стоимостью кабелей, хотя и здесь существуют исключения (например, HIPPI).





## Пропускная способность каналов связи.

Разные сетевые услуги предъявляют разные требования к широкополосности (полоса частот) канала. На рис. представлены частотные диапазоны для основных видов телекоммуникационных услуг. В Интернет практически все перечисленные услуги доступны уже сегодня (кроме ТВ высокого разрешения).



## Пропускная способность каналов связи.


Рассмотрев диаграмму, можно сделать определенные прогнозы на ближайшее будущее сетей. Через несколько лет можно ожидать слияния функций телевизора и ЭВМ, а это потребует пропускных способностей от магистральных каналов на уровне 0,1-10 Гбит/с. Широкополосность каналов, приходящих в каждый семейный дом составит 1-10 Мбит/с, что позволит реализовать видео-телефонию, цифровое телевидение высокого разрешения, доступ к централизованным информационным службам и многое другое.

Уже существующие оптоволоконные системы обеспечивают и в 10 раз большую пропускную способность. Можно предположить и появление локальных сетей внутри жилища. Такие сети способны взять под контроль кондиционирование воздуха, безопасность дома в самом широком смысле этого слова, например, оповещение о нежелательном вторжении, пожаре или возможном землетрясении (в сейсмически опасных районах), появление вредных примесей в воздухе. Такая система разбудит хозяина в указанное время, подогреет завтрак, напомнит о предстоящих делах на день, запросит и предоставит хозяину свежий прогноз погоды и справку о состоянии дорог, своевременно сделает заказ на авиабилет и т. д. Все это технологически возможно уже сегодня, пока относительно дорого, но цены весьма быстро падают.

Примером может служить сеть CAN, разработанная для сбора данных и управления автомобилем. Стремительное расширение сети Интернет не имеет аналогов в истории, так что любой самый фантастический прогноз в этой области может сбыться.



## Практические советы для посещающих Инет.

1. Как сэкономить время и деньги на Интернете???
2. Секреты популярных Интернет-браузеров :-0
3. Интернет: источник плагиата или? Как преподаватели могут доказать, что реферат, который вы предъявляете в качестве «вашей» работы, скачен с сайта Referat.ru?
4. «Что? Где? За сколько?» можно обеспечить комфортную, безопасную и дешевую работу в Интернете. Полезные ссылки (линки – Link) 



# Глоссарий сетевых терминов (в работе)

A B C D E F A B C D E F A B C D E F G H I J K L A B C  
D E F G H I J K L M A B C D E F G H I J K L M N  
Q A B C D E F G H I J K L M N O P A B C D E F G H  
I J K L M N O P Q R S T U V W X

- 10 Mbps
  - 10 Мегабит в секунду скорость передачи в сети Ethernet
- 100 Mbps
  - 100 Мегабит в секунду скорость передачи в сети Fast Ethernet и FDDI
- 10Base-2
  - Реализация стандарта IEEE 802.3 Ethernet с использованием тонкого коаксиального кабеля. Называется также Thinnet.
- 10Base-5
  - Реализация стандарта IEEE 802.3 Ethernet с использованием толстого коаксиального кабеля. Называется также Thicknet.
- 10Base-F
  - Реализация стандарта IEEE 802.3 Ethernet с использованием оптического кабеля.
- 10Base-T
  - Спецификация IEEE 802.3i для сетей Ethernet с использованием незранированного кабеля на основе скрученных пар ("витая пара").
- 100Base-T
  - Спецификация IEEE 802.3us для сетей Ethernet со скоростью передачи 100 Мбит/сек на основе незранированного кабеля на основе скрученных пар ("витая пара").
- 100Base-FX
  - Спецификация IEEE 802.3us для сетей Ethernet со скоростью передачи 100 Мбит/сек на основе оптического кабеля.



# A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X

- Ethernet –
- FireWire
- LAN - Local Area Network – локальная сеть
- MainFrame - центральный компьютер.
- MAN - Metropolitan Area Network - региональные сеть
- **OSI**– (Open Systems Interconnection) - взаимодействие открытых систем
- Proxi – server
- TCP – Transport protocol communication
- WAN - Wide Area Network - территориальные сети
- Wireless
- xSDN



## 2.4. Сети

### Вопросы по теме лекции

1. В чем состоят причины стремительного роста сети Интернет?
2. Назовите и объясните способы обеспечения доступа в сеть Интернет.
3. Объясните достоинства и недостатки организации связи через городскую коммутируемую телефонную сеть.
4. Объясните достоинства и недостатки организации связи через Выделенную линию.
5. Объясните принцип работы системы сотовой связи компьютеров, достоинства и недостатки связи такого типа.
6. Что нужно для организации радиосвязи компьютера с сетью Интернет.
7. Что нужно для организации спутниковой связи компьютера с сетью Интернет.
8. Какова роль частотных диапазонов работы каналов связи?



# Список литературы.

1. Н. Пыжов. Origin of spicies. Chip special, № 7, 2003.

