

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СОЦИАЛЬНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

**Р.Р. Исмаилов, Н.В. Исмаилова, Д.В. Мальцев**

# **Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа ТЕХНОЛОГИИ**

Учебное пособие  
для студентов физико-математического факультета

Бирск 2011

УДК 004.72(075), 681.142  
ББК 32.973  
И-87

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Бирской государственной  
социально-педагогической академии

Рецензент:

кандидат физико-математических наук, доцент  
**И. И. Латыпов** (БирГСПА)

**Исмаилов Р.Р., Исмаилова Н.В., Мальцев Д.В. Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии: Учебное пособие: для студентов физико-математического факультета. – Бирск: Бирск. гос. соц. - пед. акад., 2011. – 106 с.**

В пособии представлены материалы, необходимые для изучения курса «Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии». Пособие содержит теоретический материал.

Учебное пособие адресовано студентам очного и заочного отделений физико-математического факультета по направлениям подготовки «Математика», «Физика», «Информатика», «Прикладная математика», «Прикладная информатика» высших учебных заведений.

© Р.Р. Исмаилов, Н.В. Исмаилова,  
Д.В. Мальцев, 2011

© Бирская государственная социально -  
педагогическая академия, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Компьютерная коммуникационная среда.....	5
§1.1. Представление о коммуникациях.....	5
§1.1.1. Классификация коммуникаций .....	5
§1.1.2. Информационные коммуникации и среды.....	6
§1.1.3. Компьютерная коммуникация.....	7
§1.2. Классификация компьютерных сетей.....	9
§1.2.1. Передача информации .....	9
§1.2.2. Классификация компьютерных сетей.....	11
§1.3. Аппаратно-программное обеспечение работы компьютерных сетей.....	19
§1.3.1. Канал связи.....	19
§1.3.2. Сетевой адаптер .....	25
§1.3.3. Модем .....	26
§1.3.4. Устройства межсетевых взаимодействий.....	28
§1.3.5. Архитектура компьютерных сетей .....	34
§1.3.6. Сетевые стандарты.....	36
§1.3.7. Протоколы .....	38
Глава 2 Коммуникации в глобальной сети Internet .....	43
§2.1. Основные понятия среды Internet.....	43
§2.1.1. История возникновения Internet.....	43
§2.1.2. Представление об Internet.....	45
§2.1.3. Адресация в сети Интернет .....	46
§2.1.4. Способы подключения к Интернету .....	49
§2.2. Сервисы сети Интернет .....	54
§2.2.1. Электронная почта .....	55
§2.2.2. Технология обмена файлами (FTP).....	60

§2.2.3. Общение в Интернете .....	62
§2.2.4. Форумы. Телеконференции.....	65
§2.2.5. Поиск информации в Интернете .....	67
§2.2.6. Электронная коммерция .....	70
§2.2.7. Технология WWW .....	72
§2.3 Основы языка разметки гипертекстов .....	74
§2.3.1. Основы языка HTML .....	74
§2.3.2. Теги.....	75
Глава 3. Мультимедиа и Интернет. Способы сжатия информации (текст, звук, видео).....	77
§3.1. Понятие Мультимедиа .....	77
§3.2. Сжатие информации .....	77
§3.2.1. Сжатие текстовой информации.....	78
§3.2.2. Сжатие звука .....	79
§3.2.3. Формат MP3 .....	81
§3.2.4. MIDI.....	82
§3.2.5. Форматы видеосжатия .....	84
Глава 4. Информационная безопасность.....	89
§4.1. Компьютерные преступления.....	89
§4.2. Защита информации в компьютерных сетях .....	92
§4.2.1. Программные и программно-аппаратные методы защиты .....	93
§4.2.2. Защита информации в Интернете .....	94
§4.2.3. Правовые аспекты защиты информации .....	97
§4.3. Компьютерные вирусы .....	99
Литература .....	104

## Глава 1. Компьютерная коммуникационная среда

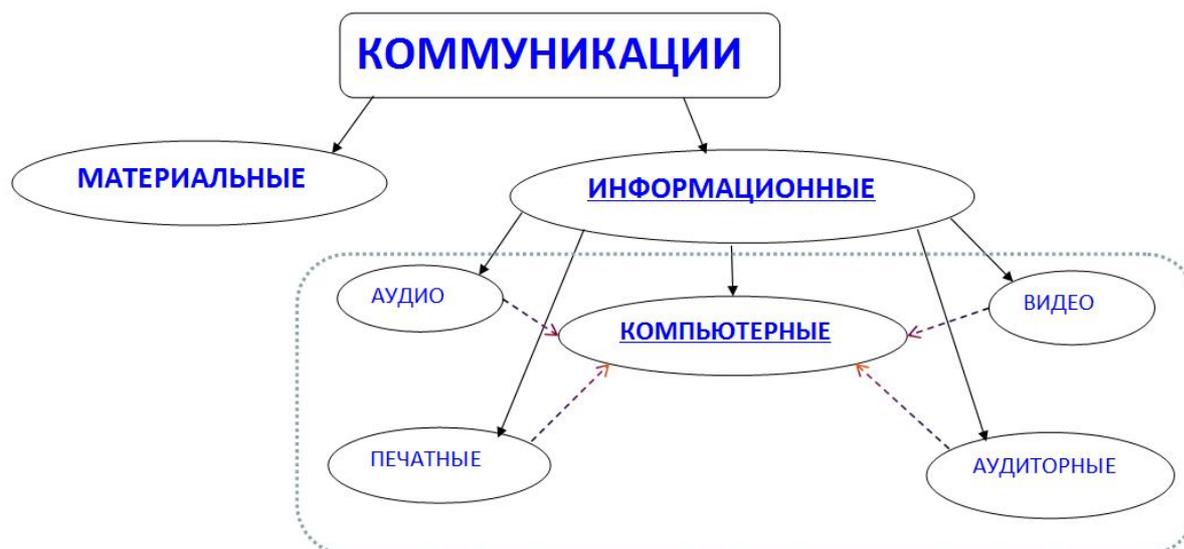
### §1.1. Представление о коммуникациях

#### §1.1.1. Классификация коммуникаций

Для того, чтобы получать и передавать знания, всем нам необходимо общаться друг с другом. Между нами устанавливается **коммуникация**.

Это слово происходит от латинского *«communicatio»* (сообщение, связь, передача) и подразумевает обмен мыслями, сведениями, идеями, т.е. любой информацией.

Коммуникацией часто обозначают пути и средства передачи, перемещения некоего объекта с одного места на другое. *Например*, путь и средства передвижения воды получили название водной коммуникации.



**Материальные** коммуникации - это процессы, которые связаны с передачей каких-либо физических объектов.

**Информационные** коммуникации объединяют процессы, передающие информацию.

**Аудиокоммуникации** связаны с радио, грамзаписями, телефоном, магнитными кассетами

**Печатные** коммуникации: книги, журналы, периодические печатные издания, изо-продукции.

**Видеокоммуникации** – это видеофильмы, телевидение, кино.

Лектории, театры, церкви, концертные залы и пр. определяют **ауди-торные** коммуникации

**Компьютерные коммуникации** – вид общения, который обеспечивает передачу информации от текстов до компьютерных программ .

Дистанционную передачу данных на базе компьютеров называют **телекоммуникациями**.

### §1.1.2. Информационные коммуникации и среды

Каким образом происходит обмен информацией между объектами?

Один из объектов формирует и передает сигналы, а другой принимает. Животные обмениваются между собой информацией, прибегая к установленным самой природой сигналам. Люди общаются при помощи речи, жестов, книг, телепередач, кинофильмов, спектаклей, компьютеров и пр.

Объекты существуют в различных средах, которые и определяют их поведение. Например, человек в воде ведет себя совершенно иначе, чем на суше, или животное, попавшее в зоопарк, – не так, как на воле.

Обратимся к компьютерной области. Один и тот же объект, например текст, может вести себя по-разному в различных программных средах. В среде графического редактора этот текст отображается иначе, нежели в среде текстового процессора. Среда, являясь совокупностью условий, в которых действует объект, накладывает на его поведение ограничения.

С появлением языка, а затем знаковых систем возможности общения намного расширились. Они позволили людям хранить идеи, полученные знания и любые данные, а также передавать их с помощью физических носителей на расстояния и в другие времена – будущим поколениям. Вот так, запечатлевая сообщения на каменных глыбах, увековечивая себя в памятниках и надписях на гробницах, древние жители Земли хотели сообщить нам о том, что происходило при их жизни. В разные эпохи они прибегали к различным способам и носителям информации. Наиболее удобным и самым распространенным носителем оказалась бумага.

Появление письменности ускорило процессы коммуникации. Возникновение книгопечатания сделало информацию более доступной.

Коммуникационная среда меняется, требуя от людей, желающих общаться друг с другом, знания языка, правил поведения, умения читать и писать, владения различными устройствами и механизмами.

В последние два столетия произошли события, которые привели к появлению новых коммуникационных сред. С внедрением электричества прочное место в передаче информации занимают телефон, телеграф, радио. Такой способ коммуникации значительно увеличил скорость передачи информации. Телеграф позволил *кодировать* передаваемые символы, преобразовывая их в электрические сигналы, а при приеме – *декодиро-*

*вать*. При передаче информации по телефону она преобразуется из звуковых волн в электрические сигналы, а на другом конце связи – в звуки. При подобных способах передачи и приемник, и источник используют одинаковые принципы кодирования информации.

Прогресс идет дальше. Появилось радио, и связь стала возможна в любых условиях. Все эти способы обмена информацией позволяют быстро получать информацию, реагировать на нее и оперативно принимать нужные решения.

**Информационная коммуникационная среда** – совокупность условий и средств обмена информацией.

В XX столетии, с появлением материальных предпосылок, развиваются коммуникации массового масштаба. Это радио, телевидение, аудио- и видеосредства. Оказалось возможным тиражирование и распространение информации в огромных объемах. Она стала доступной широким массам людей. Коммуникационные системы, позволяющие распространять информацию с помощью радио, телевидения, кино, звукозаписи, видеозаписи, печатных изданий, получили название **средств массовой коммуникации**. С развитием средств масс-медиа (телевидения, радио, печати) люди получили постоянные источники массовой, доступной всем информации.

### §1.1.3. Компьютерная коммуникация

С появлением компьютеров развитие коммуникаций приобретает небывалый размах. Новая среда позволяет обмениваться электронными копиями информации с большими скоростями и хранить их в виде, удобном для корректировки. Появляются информационные системы, которые позволяют получать записи из баз данных и практически мгновенно передавать информацию на любое расстояние.

Для использования этих новых средств коммуникации, необходимы определенные знания. Компьютеры соединяются между собой в глобальную систему, создавая единую информационную среду. Появляется глобальное информационное поле, доступное с любого расстояния. Все владельцы компьютеров, имеющие доступ к этому полю, могут получать любую информацию.

Совместная обработка информации на огромных расстояниях открывает границы между народами для совместной деятельности

**Компьютерная коммуникационная среда** – совокупность условий и средств обмена информацией между людьми с помощью компьютеров.

Рассмотрим, какие технические средства необходимы для коммуникации в компьютерной среде.

Развитие компьютерных коммуникаций во многом было связано с тем, что людям приходилось работать сообща над весьма сложными и обширными задачами, а также пользоваться общими базами данных. Понадобилось объединить несколько компьютеров, чтобы передавать информацию с одного на другой, совместно использовать или изменять ее. Так появились компьютерные сети.

**Компьютерная сеть** - система взаимосвязанных компьютеров и терминалов, предназначенных для передачи, хранения и обработки информации.

Объединив компьютеры в сеть, можно использовать совместно многие ресурсы компьютера: память, принтеры, диски и пр. Если в школьном компьютерном классе есть такая сеть, то учащимся делается доступной общая информация с центрального компьютера. Сеть позволяет



вам обмениваться информацией через центральный компьютер, читать с его жесткого диска информацию на разных компьютерах, использовать и запускать с него одни и те же программы. Общий диск доступен любому пользователю, хотя и находится на другом (центральный) компьютере. Главный компьютер в сети называют **сервером**. Он должен быть мощным, иметь весьма значительный объем оперативной и дисковой памяти.

**Сервер** - главный компьютер сети, который предоставляет доступ к общей базе данных, обеспечивает совместное использование устройств ввода-вывода и взаимодействие пользователей.

Компьютеры, подключенные к сети, имеют доступ ко всем сервисным услугам сервера. Но это возможно лишь тогда, когда каждая машина занесена в список клиентов сервера. Это означает, что ему выделяется регистрационное имя и пароль.

**Клиент** - компьютер сети, который имеет доступ к информационным ресурсам или устройствам сервера.

При этом клиенты, в свою очередь, и сами могут быть серверами для других компьютеров. Например, одна и та же машина может, с одной стороны, использовать принтер другой машины и в то же время предоставлять свои информационные ресурсы (тексты, программы, файлы) в распоряжение другим компьютерам, т. е. служить для них сервером.

## §1.2. Классификация компьютерных сетей

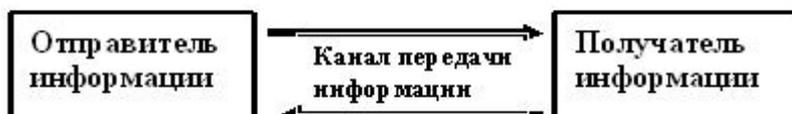
### §1.2.1. Передача информации

Кодирование информации часто происходит в процессе обмена информацией между людьми или техническими устройствами (компьютерами). Так, люди обмениваются информацией с помощью устной речи, которая кодирует буквы алфавита с помощью звуков, а компьютеры – информацией, которая кодируется с помощью электрических импульсов.

Важно, чтобы и отправитель информации, и ее получатель использовали один и тот же способ кодирования. Действительно, если люди разговаривают на разных языках, то они не смогут понять смысл, содержание передаваемой информации.

Обмен информацией производится по **каналам передачи информации**. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы. Так, при разговоре по телефону информация передается с помощью электрических сигналов, которые распространяются по линиям связи. Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, оптоволоконных, радиоканалов и др.

Схематично процесс передачи информации показан на рисунке.



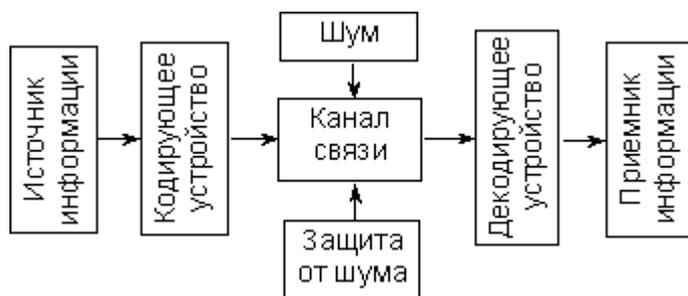
Сообщение от источника к получателю передается посредством канала связи (информационного канала).

Если производится двусторонний обмен информацией, то отправитель и получатель информации могут меняться ролями.

В таком процессе информация представляется и передается в форме некоторой последовательности сигналов, символов, знаков. Например, при непосредственном разговоре между людьми происходит передача звуковых сигналов - речи, при чтении текста человек воспринимает буквы – графические символы. Передаваемая последовательность называется сообщением. От источника к приемнику сообщение передается через некоторую материальную среду (звук - акустические волны в атмосфере, изображение – световые электромагнитные волны). Если в процессе передачи используются технические средства связи, то их называют каналами передачи информации (информационными каналами). К ним относятся телефон, радио, телевидение.

Можно говорить о том, что органы чувств человека выполняют роль биологических информационных каналов. С их помощью информационное воздействие на человека доносится до памяти.

Американским ученым Клодом Шенноном, одним из основателей теории информации, была предложена схема процесса передачи информации по техническим каналам связи, представленная на рисунке.



Кодирующее устройство – устройство, предназначенное для преобразования исходного сообщения источника информации к виду, удобному для передачи.

Декодирующее устройство – устройство для преобразования кодированного сообщения в исходное.

Пример. При телефонном разговоре:

*источник сообщения* – говорящий человек;

*кодирующее устройство* – микрофон – преобразует звуки слов (акустические волны) в электрические импульсы;

*канал связи* – телефонная сеть (провод);

*декодирующее устройство* – та часть трубки, которую мы подносим к уху, здесь электрические сигналы снова преобразуются в слышимые нами звуки;

*приёмник информации* – слушающий человек.

В процессе передачи информация может теряться и искажаться: искажение звука в телефоне, атмосферные помехи, влияющие на работу радиоприёмника, искажение или затемнение изображения в телевизоре, ошибки при передаче по телеграфу. Эти помехи, или, как их называют специалисты, шумы, искажают информацию.

"Шум" называют разного рода помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации. Такие помехи, прежде всего, возникают по техническим причинам: плохое качество линий связи, незащищенность друг от друга различных потоков информации, передаваемой по одним и тем же каналам. В таких случаях необходима защита от шума.

К счастью, существует наука, разрабатывающая способы защиты информации – криптология, широко применяющаяся в теории связи. Человечество придумало много устройств для быстрой передачи информа-

ции: телеграф, радио, телефон, телевизор. К числу устройств, передающих информацию с большой скоростью, относятся телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем.

### **§1.2.2. Классификация компьютерных сетей**

#### **По территориальной распространенности**

- Локальные
- Региональные
- Корпоративные
- Глобальные

#### **По принадлежности**

- Ведомственные
- Государственные

#### **По скорости передачи информации**

- Низкоскоростные
- Среднескоростные
- Высокоскоростные
- Сверхскоростные

#### **По организации взаимодействия компьютеров**

- Одноранговые
- С выделенным сервером

#### **По способу соединения компьютеров в сеть (топология)**

- Шина
- Кольцо
- Звезда
- Дерево

#### **По типу среды передачи**

- Проводные
- Беспроводные

#### **По территориальной распространенности**

##### ***Локальные компьютерные сети***

При работе на персональном компьютере в автономном режиме пользователи могут обмениваться информацией, копируя ее на дискеты. Однако перемещение дискеты между компьютерами не всегда возможно и может занимать продолжительное время.

Создание компьютерных сетей вызвано практической потребностью совместного использования информации пользователями, работающими на удаленных друг от друга компьютерах. Сети предоставляют пользователям возможность не только быстрого обмена информацией, но и совместного использования принтеров и других периферийных устройств, и да-

же одновременной работы с документами. *Локальная сеть* объединяет компьютеры, установленные в одном помещении (например, школьный компьютерный класс с несколькими компьютерами) или в одном здании (например, установленные компьютеры в различных предметных кабинетах школы).

*Локальная сеть* объединяет несколько компьютеров и позволяет пользователям совместно использовать ресурсы компьютеров, а также периферийных устройств (принтеров, плоттеров, дисков, модемов и др.), подключенных к сети.

### ***Региональные и корпоративные сети***

Нередко в офисе или поликлинике возникает необходимость получить информацию от других аналогичных организаций. В таких случаях объединяют компьютеры не только в одном или нескольких помещениях.

Рассмотрим систему хранения информации в библиотеках. Необходимо по каждой книге хранить самые разные сведения: название, данные об авторе, издательстве, год выпуска, и пр. Если такой информацией обеспечить значительное число библиотек, можно улучшить обслуживание читателей, усовершенствовать организацию межбиблиотечного фонда для обмена книгами. Объединение хранилищ литературы в централизованную компьютерную сеть позволяет сделать доступной всем библиотекам любое изменение информации о книгах. С центральной библиотекой можно связать как библиотеку, где имеется только один компьютер, так и ту, в которой установлена локальная сеть. В качестве линий связи может быть использована телефонная. Такая сеть уже имеет региональное значение.

***Региональная сеть – объединение компьютеров и локальных сетей для решения общей проблемы регионального масштаба.***

Рассмотрим процесс заказа железнодорожного билета: кассир вызывает на монитор информацию о наличии мест в поезде и их стоимости, вводит запрос о покупке билета центральному компьютеру, оформляет билет. Оплаченное место сразу же изымается из продажи. Если бы все эти компьютеры не были объединены в сеть, тогда приходилось бы после каждого рабочего дня делать общие изменения в каждом компьютере по отдельности, сообщать другим кассирам о непроданных билетах.

Централизованная сеть легко решает подобные проблемы. Продажа билетов на одни и те же маршруты может вестись из нескольких городов. И такую сеть уже нельзя назвать локальной. Она служит для обработки информации одной фирмы или объединения фирм и называется корпоративной (от слова корпорация).

***Корпоративная сеть-объединение локальных сетей в пределах одной корпорации.***

Корпоративные сети предназначены для обслуживания клиента на разных удаленных пунктах, например, в гостиницах. Они могут связывать в пределах одной корпорации филиалы, находящиеся в разных странах. Информация может изменяться работниками, имеющими доступ к ней. Описанные выше сети могут иметь выход в другие внешние сети, например для того, чтобы получить информацию из удаленных баз данных глобального значения или переслать сообщения по электронной почте в другую сеть, отправить факс.

### *Глобальные сети*

Централизованная обработка данных не всегда надежна, т. к. выход из строя центрального компьютера способен привести к гибели информации или парализовать на время всю работу сети. Поэтому возникла необходимость в децентрализованной обработке информации в сети.

Разработки ученых, позволившие передавать информацию на большое расстояние, определили появление **глобальных сетей**.

Идея заключается том, что мощные компьютеры связаны между собой могут обмениваться информацией в трансконтинентальных масштабах. Серверы глобальных сетей предоставляют другим компьютерам, зарегистрированным на них, доступ к информационным, программным ресурсам, электронной почте, компьютерным конференциям не только своего компьютера, но и других серверов сети и обеспечивают их пользователям возможность работы с информацией за пределами своего компьютера, открывая доступ к ресурсам удаленных машин.

За последние годы глобальные сети объединились между собой, создав объединение, которое получило название **Интернет (Internet)**.

Пользователи Интернета могут найти в этой сети файлы, изображения, звуки, видео и т.д.. Возможно получать ежедневно меняющуюся информацию: прогнозы погоды, курсы валют, статистические сводки, репертуар театров и меню ресторанов, любые программы и т. д. Их можно копировать на свой компьютер и открывать с помощью приложений, в которых они созданы.

Удаленный доступ (доступ к информации с большого расстояния по сети) позволяет организовать обучение на любом расстоянии (дистанционное обучение). Например, можно проводить одновременно урок в разных школах мира, общаясь непосредственно с каждым присутствующим на таком уроке, или организовать лекции слушателей из разных стран мира.

Чтобы не запутаться в огромном потоке информации, на серверах сети существуют **поисковые системы**. Они помогают найти нужную ин-

формацию, проводят ее анализ и предоставляют пользователю по его запросу адрес, где находится необходимая ему информация.

**Глобальная сеть – объединения компьютеров, расположенных на удаленном расстоянии, для общего использования мировых информационных ресурсов.**

В классификации сетей существует два основных термина: LAN и WAN.

LAN (Local Area Network, локальная вычислительная сеть, ЛВС) – локальные сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг. Этим термином может называться и маленькая офисная сеть, И сеть уровня большого завода, занимающего несколько сотен гектаров. Зарубежные источники дают даже близкую оценку – около шести миль (10 км) в радиусе; использование высокоскоростных каналов.

WAN (Wide Area Network) – глобальная сеть, покрывающая крупные регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие телекоммуникационные сети и устройства. Пример WAN – сети с коммутацией пакетов (Frame Relay), через которую могут «разговаривать» между собой различные компьютерные сети.

### ***По принадлежности***

**Ведомственные** принадлежат одной организации и располагаются на ее территории.

**Государственные** сети - сети, используемые в государственных структурах.

### ***По скорости передачи информации***

- Низкоскоростные (до 10 Мбит/с),
- Среднескоростные (до 100 Мбит/с),
- Высокоскоростные (свыше 100 Мбит/с),
- Сверхскоростные (свыше 1000 Мбит/с).

Для определения скорости передачи данных в сети широко используется бод (от англ. “baud”):

Baud (бод) - единица скорости передачи сигнала, измеряемая числом дискретных переходов или событий в секунду. Если каждое событие представляет собой один бит, бод эквивалентен бит/сек (в реальных коммуникациях это зачастую не выполняется).

### ***По организации взаимодействия компьютеров***

- Одноранговые (Peer-to-Peer Network),
- С выделенным сервером (Dedicated Server Network).

В небольших локальных сетях все компьютеры обычно равноправны, т.е. пользователи самостоятельно решают, какие ресурсы своего ком-

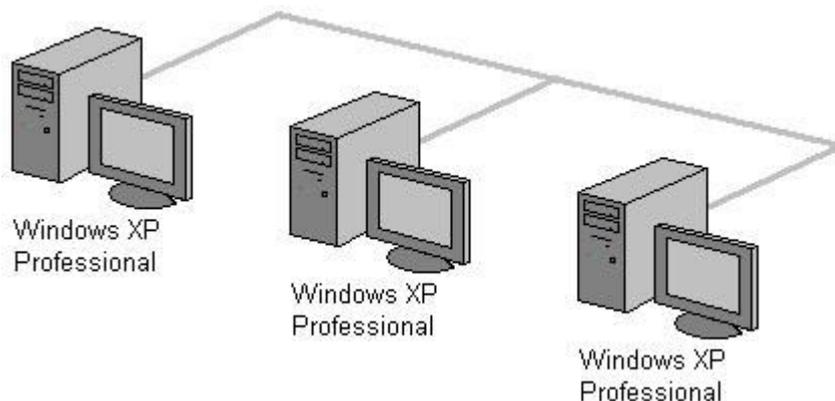
пьютера (диски, каталоги, файлы) сделать общедоступными по сети. Такие сети называются **одноранговыми**.

Достоинства одноранговых сетей:

1. Наиболее просты в установке и эксплуатации.
2. Современные операционные системы обладают всеми необходимыми функциями, позволяющими строить одноранговую сеть.
3. Не требует серверного ПО.
4. Не нужен квалифицированный системный администратор.
5. Меньшая стоимость проекта.

Недостатки:

1. В условиях одноранговых сетей затруднено решение вопросов защиты информации. Поэтому такой способ организации сети используется для сетей с небольшим количеством компьютеров и там, где вопрос защиты данных не является принципиальным.
2. Сложность администрирования каждого компьютера в отдельности.
3. Ухудшение производительности при совместном использовании ресурсов.



Пример одноранговой сети на базе Windows XP Professional

Если к локальной сети подключено более 10 компьютеров, одноранговая сеть может оказаться недостаточно производительной. Для увеличения производительности и в целях обеспечения большей надежности при хранении информации в сети, некоторые компьютеры специально выделяются для хранения файлов или программ-приложений. Такие компьютеры называются **серверами**, а локальная сеть – **сетью на основе серверов**.

Достоинством сети является более высокий уровень защиты данных и легкое управление, т.к. администрирование централизовано.

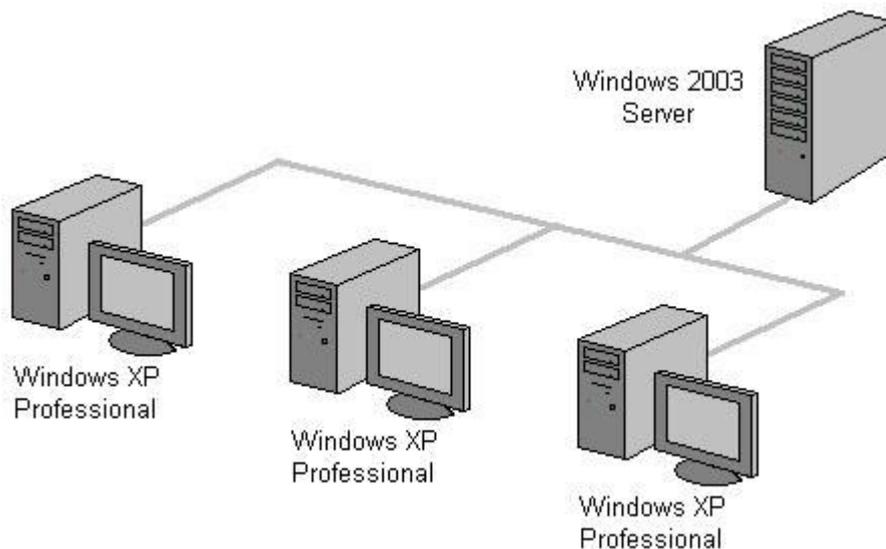
К недостаткам по сравнению с одноранговыми сетями, относятся:

1. Необходимость дополнительной ОС для сервера.

2. Более высокая сложность установки и модернизации сети. Сложность настройки, администрирования системы, клиентов, разделяемых ресурсов.

3. Необходимость выделения отдельного компьютера в качестве сервера.

4. Отсутствие доступа к сети при выходе из строя сервера.



Пример сети с выделенным сервером на базе Windows Server 2003 и Windows XP Professional

Различают две технологии использования сервера: технологию файл-сервера и архитектуру клиент-сервер.

В первой модели используется файловый сервер, на котором хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.

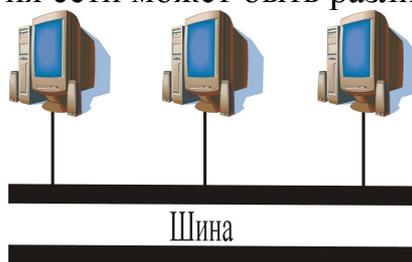
В системах с архитектурой клиент-сервер обмен данными осуществляется между приложением-клиентом и приложением-сервером. Хранение данных и их обработка производится на мощном сервере, который выполняет также контроль за доступом к ресурсам и данным. Рабочая станция получает только результаты запроса. Разработчики приложений по обработке информации обычно используют эту технологию.

Эффективность совместного использования ресурсов сети состоит в:

- разделении дорогостоящих ресурсов;
- совершенствовании коммуникаций;
- улучшении доступа к информации;
- быстром и качественном принятии решений;
- свободном, в территориальном отношении, размещении компьютеров.

### ***По способу соединения компьютеров в сеть (топология)***

Общая схема соединения компьютеров в локальной сети называется **топологией** сети. Топология сети может быть различной.



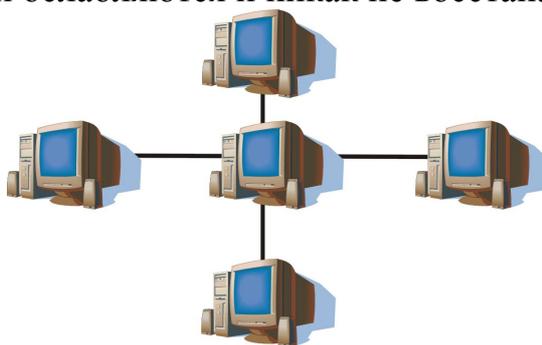
Вариант соединения компьютеров между собой, когда кабель проходит от одного компьютера к другому, последовательно соединяя компьютеры и периферийные устройства между собой, называется **линейная шина**.

Достоинства:

- простота добавления новых узлов в сеть (это возможно даже во время работы сети);
- сеть продолжает функционировать, даже если отдельные компьютеры вышли из строя;
- недорогое сетевое оборудование за счет широкого распространения такой топологии.

Недостатки:

- сложность сетевого оборудования;
- сложность диагностики неисправности сетевого оборудования из-за того, что все адаптеры включены параллельно;
- обрыв кабеля влечет за собой выход из строя всей сети;
- ограничение на максимальную длину линий связи из-за того, что сигналы при передаче ослабляются и никак не восстанавливаются.



Если к каждому компьютеру подходит отдельный кабель из одного центрального узла, то реализуется локальная сеть **типа звезда**. Обычно при такой схеме соединения центральным узлом является более мощный компьютер. Преимущество локальной сети типа звезда перед локальной сетью типа линейная шина состоит в том, что при

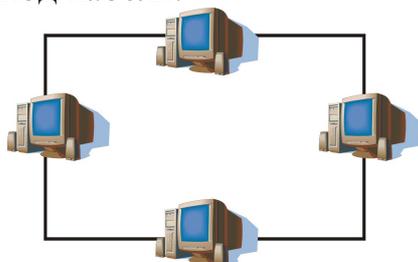
выходе из строя сетевого кабеля у одного компьютера, локальная сеть в целом продолжает функционировать.

Достоинства:

- выход из строя периферийного компьютера никак не отражается на функционировании оставшейся части сети;
- простота используемого сетевого оборудования;
- все точки подключения собраны в одном месте, что позволяет легко контролировать работу сети, локализовать неисправности сети путем отключения от центра тех или иных периферийных устройств;
- не происходит затухания сигналов.

Недостатки:

- выход из строя центрального компьютера делает сеть полностью неработоспособной;
- жесткое ограничение количества периферийных компьютеров;
- значительный расход кабеля.



В **кольцевой сети** информация передается по замкнутому каналу.

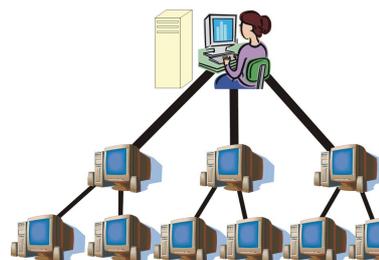
Достоинства:

- легко подключить новые узлы, хотя для этого нужно приостановить работу сети;
- большое количество узлов, которое можно подключить к сети (более 1000);
- высокая устойчивость к перегрузкам.

Недостатки:

- выход из строя хотя бы одного компьютера нарушает работу сети;
- обрыв кабеля хотя бы в одном месте нарушает работу сети.

В **древовидной сети** существует главный компьютер, которому подчинены компьютеры следующего уровня, и т. д. Каждый абонент непосредственно с двумя ближайшими соседями, хотя способен связаться с любым абонентом сети.



При организации сети могут быть два варианта кабельной системы:  
централизованная  
децентрализованная.

### **Централизованная**

При создании централизованной подсистемы коммутатор, сервер, основные разделяемые устройства, например, принтер, устанавливаются в одном помещении. Кабельная система сводится от каждого компьютера в эту точку. Администрирование осуществляется централизованно. Это позволяет:

- значительно упростить управление локальной сетью;
- увеличивается защищенность от несанкционированного доступа к разделяемым ресурсам, коммутатору, т.к. все сосредоточено в одном месте.

### **Децентрализованная**

При создании децентрализованной подсистемы, коммутаторы ставятся в разных помещениях одного этажа, объединяя компьютеры в небольшие группы. Затем все коммутаторы объединяются. Применение децентрализованного администрирования позволяет:

- удобно соединять в локальную сеть группы компьютеров, находящиеся на разных этажах;
- значительно сократить общий метраж кабельной системы;
- сократить расходы на монтажные работы по прокладке кабеля.

## ***По типу среды передачи***

Проводные

Беспроводные

**Проводные** – использование телефонной линии, коаксиального кабеля, витой пары, оптоволоконного кабеля.

**Беспроводные** - с передачей информации по радиоканалам, в инфракрасном диапазоне: Wi Fi, GPRS, спутниковое оборудование.

## **§1.3. Аппаратно-программное обеспечение работы компьютерных сетей**

### **§1.3.1. Канал связи**

Взаимодействие объектов сети (*серверов и клиентов*) осуществляется по каналам связи, для которых используют разные физические среды.

Среды, в которых происходит связь компьютеров сети, определяют средства соединения компьютеров. Если это среда, требующая телефон-

ной связи, то связь происходит по телефонным проводам. Широко применяются соединения компьютеров и по электрическим кабелям, с помощью радиоволн, по оптоволоконным кабелям и т. д. Все это также каналы связи.

**Основные характеристики (параметры) каналов связи:**

- *скорость передачи данных* (пропускная способность), измеряется числом бит информации, переданных по сети за одну секунду;
- *надежность* (способность передавать информацию без искажений и потерь);
- *стоимость*;
- *резервы развития*.

**Пропускная способность** – максимально возможный объем передаваемой информации за одну секунду по каналам связи.

Обычно пропускная способность измеряется в битах в секунду (бит/с), Кбит/с и Мбит/с. Однако, иногда в качестве единицы используется и байт в секунду (байт/с), Кбайт/с и Мбайт/с. Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации такие же, как между единицами измерения количества информации.

**1 байт/с = 23 бит/с = 8 бит/с,**

**1 Кбит/с = 210 бит/с = 1024 бит/с,**

**1 Мбит/с = 210 Кбит/с = 1024 Кбит/с,**

**1 Гбит/с = 210 Мбит/с = 1024 Мбит/с.**

**Проводные линии связи**

Проводные (воздушные) линии связи используются для передачи телефонных и телеграфных сигналом, а также для передачи компьютерных данных. Эти линии связи применяются в качестве магистральных линий связи.

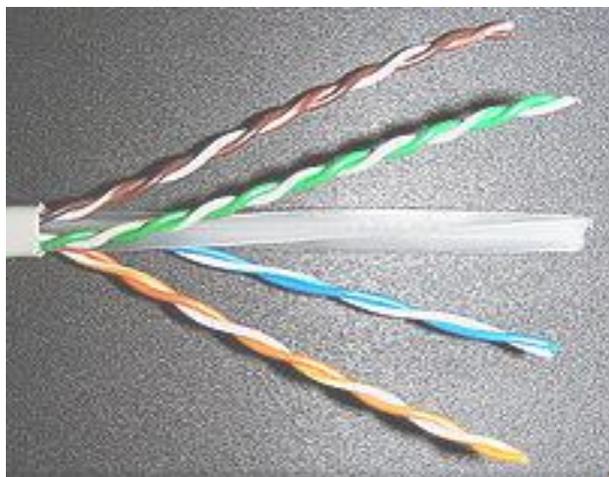


По проводным линиям связи могут быть организованы аналоговые и цифровые каналы передачи данных. Скорость передачи по проводным линиям "простой старой телефонной линии является очень низкой. Кроме того, к недостаткам этих линий относятся помехозащищенность и возможность простого несанкционированного подключения к сети.

### Кабельные каналы связи

Кабельные линии связи имеют довольно сложную структуру. Кабель состоит из проводников, заключенных в несколько слоев изоляции. В компьютерных сетях используются три типа кабелей.

**Витая пара (twisted pair)** – кабель связи, который представляет собой витую пару медных проводов (или несколько пар проводов), заключенных в экранированную оболочку. Пары проводов скручиваются между собой с целью уменьшения наводок.

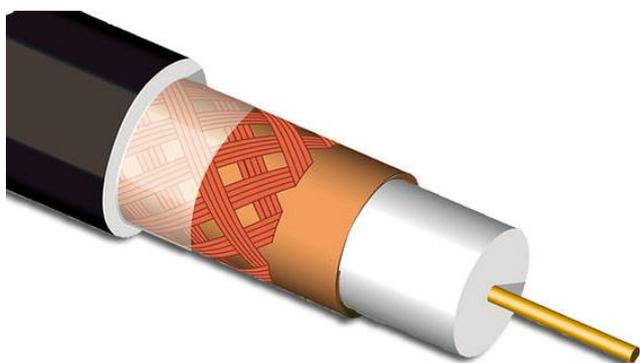


Витая пара является достаточно помехоустойчивой. Существует два типа этого кабеля: неэкранированная витая пара UTP и экранированная витая пара STP.

Характерным для этого кабеля является простота монтажа. Данный кабель является самым дешевым и распространенным видом связи, который нашел широкое применение в самых распространенных локальных сетях с архитектурой Ethernet, построенных по топологии типа "звезда". Кабель подключается к сетевым устройствам при помощи соединителя RJ45.

Витая пара обычно используется для связи на расстояние не более нескольких сот метров. К недостаткам кабеля "витая пара" можно отнести возможность простого несанкционированного подключения к сети.

**Коаксиальный кабель (coaxial cable)** - это кабель с центральным



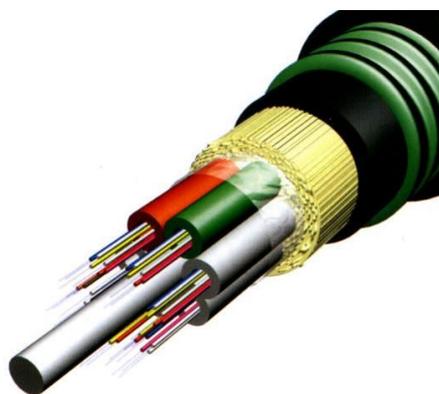
медным проводом, который окружен слоем изолирующего материала для того, чтобы отделить центральный проводник от внешнего проводящего экрана (медной оплетки или слой алюминиевой фольги). Внешний проводящий экран кабеля покрывается изоляцией.

Существует два типа коаксиального кабеля: тонкий коаксиальный кабель диаметром 5 мм и толстый коаксиальный кабель диаметром 10 мм. У толстого коаксиального кабеля затухание меньше, чем у тонкого. Стоимость коаксиального кабеля выше стоимости витой пары и выполнение монтажа сети сложнее, чем витой парой.

Коаксиальный кабель применяется, например, в локальных сетях с архитектурой Ethernet, построенных по топологии типа “общая шина”. Коаксиальный кабель более помехозащищенный, чем витая пара и снижает собственное излучение. Допустимая длина линии связи – несколько километров. Несанкционированное подключение к коаксиальному кабелю сложнее, чем к витой паре.

**Оптоволоконный кабель (fiber optic)** – это оптическое волокно на кремниевой или пластмассовой основе, заключенное в материал с низким коэффициентом преломления света, который закрыт внешней оболочкой.

Оптическое волокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон. На передающем конце оптоволоконного кабеля требуется преобразование электрического сигнала в световой, а на приемном конце обратное преобразование.



Основное преимущество этого типа кабеля – чрезвычайно высокий уровень помехозащищенности и отсутствие излучения. Несанкционированное подключение очень сложно. Основные недостатки оптоволоконного кабеля – это сложность его монтажа, небольшая механическая прочность и чувствительность к ионизирующим излучениям.

Характеристики каналов связи приведены в таблице.

Тип связи	Скорость (Мбит/с)	Помехоустойчивость	Наращиваемость
Витая пара	10-100	Низкая	Простое
Коаксиальный кабель	до 10	Высокая	Проблематичное
Телефонная линия	1-2	Низкая	Без проблем
Оптоволоконный кабель	10-200	Абсолютная	Без проблем

Из этой таблицы видно, что электрическая кабельная связь имеет скорости большие, чем телефонная. В ней приведены два вида кабеля – коаксиальный и витая пара. Витая пара дешевле и позволяет иметь большие скорости передачи данных, однако не защищена от помех. Коаксиальный (экранированный) кабель обладает лучшей помехозащищенностью. И это одна из его важнейших характеристик. Защита от помех требует затрат, поэтому стоимость таких кабелей выше.

Использование электрических кабелей обходится гораздо дороже, чем обычных телефонных каналов. Поэтому они используются на небольших расстояниях, например в локальных сетях. Из таблицы видно, что наилучший вид связи – оптоволоконный кабель, однако его стоимость очень высока.

### **Беспроводные (радиоканалы наземной и спутниковой связи) каналы связи**

**Радиоканалы наземной (радиорелейной и сотовой) и спутниковой связи** образуются с помощью передатчика и приемника радиоволн и относятся к технологии беспроводной передачи данных.

**Радиорелейные каналы связи** состоят из последовательности станций, являющихся ретрансляторами. Связь осуществляется в пределах прямой видимости, дальности между соседними станциями - до 50 км. Цифровые радиорелейные линии связи (ЦРРС) применяются в качестве региональных и местных систем связи и передачи данных, а также для связи между базовыми станциями сотовой связи.

**Спутниковые каналы связи** используют антенны СВЧ-диапазона частот для приема радиосигналов от наземных станций и ретрансляции этих сигналов обратно на наземные станции. В спутниковых сетях используются три основных типа спутников, которые находятся на геостационарных орбитах, средних или низких орбитах. Спутники запускаются, как правило, группами. Разнесенные друг от друга они могут обеспечить охват почти всей поверхности Земли. Работа спутникового канала передачи данных представлена на рисунке

Целесообразнее использовать спутниковую связь для организации канала связи между станциями, расположенными на очень больших расстояниях, и возможности обслуживания абонентов в самых труднодоступных точках. Пропускная способность высокая – несколько десятков Мбит/с.

Радиоканалы **сотовых каналов связи** строятся по тем же принципам, что и сотовые телефонные сети. *Сотовая связь* - это беспроводная телекоммуникационная система, состоящая из сети наземных базовых

приемо-передающих станций и сотового коммутатора (или центра коммутации мобильной связи).

Базовые станции подключаются к центру коммутации, который обеспечивает связь, как между базовыми станциями, так и с другими телефонными сетями и с глобальной сетью Интернет. По выполняемым функциям центр коммутации аналогичен обычной АТС проводной связи.

LMDS (Local Multipoint Distribution System) - это стандарт сотовых сетей беспроводной передачи информации для фиксированных абонентов. Система строится по сотовому принципу, одна базовая станция позволяет охватить район радиусом несколько километров (до 10 км) и подключить несколько тысяч абонентов. Базовые станции объединяются друг с другом высокоскоростными наземными каналами связи либо радиоканалами. Скорость передачи данных до 45 Мбит/с.

**Радиоканалы WiMAX** (Worldwide Interoperability for Microwave Access) аналогичны Wi-Fi. WiMAX, в отличие от традиционных технологий радиодоступа, работает и на отраженном сигнале, вне прямой видимости базовой станции. Эксперты считают, что мобильные сети WiMAX открывают гораздо более интересные перспективы для пользователей, чем фиксированный WiMAX, предназначенный для корпоративных заказчиков. Информацию можно передавать на расстояния до 50 км со скоростью до 70 Мбит/с.

**Радиоканалы MMDS** (Multichannel Multipoint Distribution System). Эти системы способна обслуживать территорию в радиусе 50–60 км, при этом прямая видимость передатчика оператора является не обязательной. Средняя гарантированная скорость передачи данных составляет 500 Кбит/с – 1 Мбит/с, но можно обеспечить до 56 Мбит/с на один канал.

**Радиоканалы для локальных сетей.** Стандартом беспроводной связи для локальных сетей является технология Wi-Fi. Wi-Fi обеспечивает подключение в двух режимах: точка-точка (для подключения двух ПК) и инфраструктурное соединение (для подключения несколько ПК к одной точке доступа).



Скорость обмена данными до 11 Мбит/с при подключении точка-точка и до 54 Мбит/с при инфраструктурном соединении.

**Радиоканалы Bluetooth** - это технология передачи данных на короткие расстояния (не более 10 м) и может быть использована для создания домашних сетей. Скорость передачи данных не превышает 1 Мбит/с.

### **Основные свойства локальных сетей:**

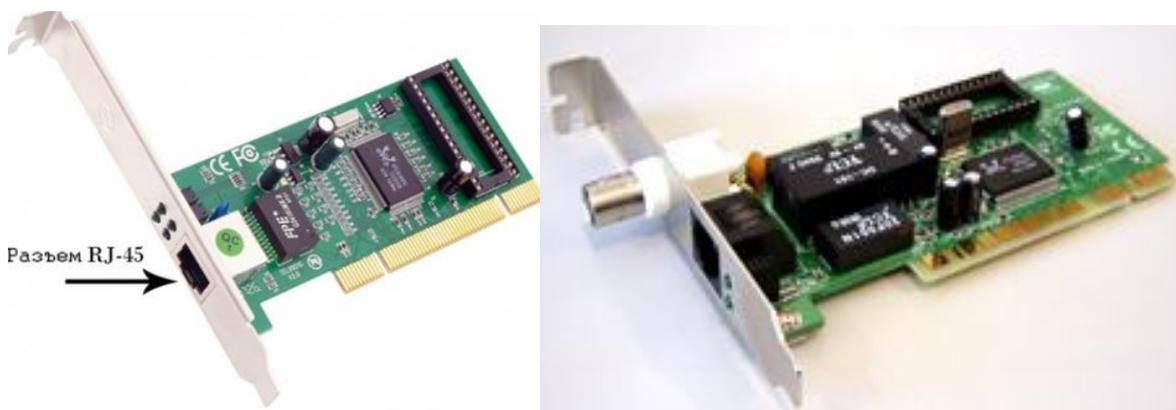
- 1) высокая скорость передачи, большая пропускная способность;
- 2) низкий уровень ошибок передачи;
- 3) точно определенное число компьютеров, подключаемых к сети;
- 4) имеет один или несколько взаимосвязанных центров управления.

### **§1.3.2. Сетевой адаптер**

Для передачи информации по каналам связи необходимо преобразовывать компьютерные сигналы в сигналы физических сред.

Например, при передаче информации по оптоволоконному кабелю представленные в компьютере данные будут преобразованы в оптические сигналы, для чего используют специальные технические устройства – сетевые адаптеры.

*Сетевые адаптеры (сетевые карты) – технические устройства, выполняющие функции сопряжения компьютеров с каналами связи.*



Основной функцией сетевого адаптера является передача и прием информации в сети.

Сетевые адаптеры должны соответствовать каналам связи. Для каждого вида канала нужен свой тип сетевого адаптера. Адаптер вставляют в свободное гнездо материнской платы компьютера и соединяют кабелем с сетевым адаптером другого компьютера.

На сетевых картах выставляют адреса компьютеров в сети, без которых невозможна передача. Когда информация циркулирует по сети, любой сетевой компьютер отбирает из нее лишь ту, что предназначена именно для него. Определяется она в соответствии с адресом компьютера.

Существуют также и программные средства, которые выставляют адреса компьютеров. Изобретено немало специальных сетевых системных оболочек. Эти надстройки позволяют определить адреса компьютеров, заказать нужное число пользователей сети, сделать доступными каталоги или аппаратные ресурсы компьютерам-клиентам в сети, назначив им определенные права, и пр. Программы помогают защищать информацию. Можно делать одни каталоги доступными только для чтения, другие – для чтения и записи информации, а часть недоступной, невидимой. Тогда пользователям становится доступна лишь часть информации сервера. Сетевые программы дают возможность назначать для разных пользователей различные права доступа. Эта мера бывает необходима для сохранности информации и ограждении ее от посторонних глаз.

В настоящее время наиболее часто используются сетевые адаптеры типа EtherNet, которые могут объединять в сеть компьютеры различных аппаратных и программных платформ (IBM-совместимые, Macintosh, Unix-компьютеры).



Иногда необходимые для связи компьютеров компоненты уже установлены на системной плате и тогда отдельная сетевая плата не нужна. В этом случае гнездо для сетевого кабеля расположено на задней стенке системного блока.

### §1.3.3. Модем

Для связи удаленных друг от друга компьютеров широко используются телефонные линии и модемы.

Телефонная сеть передает звуки человеческого голоса в виде аналоговых сигналов. Цифровые сигналы из компьютера модем преобразует (модулирует) в сигналы, которые могут проходить по телефонной сети, принимаются другим модемом, который преобразует (демодулирует) аналоговые сигналы в цифровые сигналы компьютера.

**Модем** – устройство, производящее модуляцию (преобразование цифровых сигналов в аналоговые сигналы) и демодуляцию (преобразование аналоговых сигналов в цифровые).



Модем подключает компьютер к телефонной линии. Его настройка производится в программных средах компьютера.

Программой, использующей модем, определяется номер телефона, по которому он звонит. На другом конце телефонной линии должен быть также подключен модем, присоединенный к другому компьютеру. Тогда компьютер-приемник сможет принимать сигналы из сети, т. е. модем используется вместо сетевого адаптера.

Если компьютер является клиентом сети, то кроме номера телефона у него должен быть определен адрес компьютера, к которому он обращается как к серверу. Эти установки модема делаются с помощью программ, обеспечивающих связь.

Модемы бывают **внешние** (в виде блока) и **внутренние** (в виде платы). Различаются они максимальной скоростью передачи данных.



**Внешний модем** – это отдельное устройство, которое подключается к ПК через специальный порт, который имеется у каждого компьютера.

**Внутренний модем** выполнен в виде электронной платы, которая устанавливается внутри системного блока.



Наиболее распространены сейчас модемы со скоростями 28800, 33600, 56000 бод (бит в секунду), но уже выпускаются и такие, которые обеспечивают более высокую скорость обмена.

Поскольку модемы используются вместо сетевых адаптеров в сетях, где каналами связи служат телефонные линии, их можно применять на участках сети, охватывающей большие расстояния. Если модем использовать для длительной работы в сети, то нужно занять для этого телефонный канал. Однако связь по телефонным каналам ненадежна и скорость передачи по ней не так высока, как по кабелям. Поэтому в локальных сетях принято для соединений применять кабели.

#### §1.3.4. Устройства межсетевых взаимодействий

**Кабельный сегмент сети** - цепочка отрезков кабелей, электрически соединенных друг с другом.

**Логический сегмент сети**, или просто сегмент - группа узлов сети, имеющих непосредственный доступ друг к другу на уровне пакетов канального уровня. В интеллектуальных хабах Ethernet группы портов могут объединяться в логические сегменты для изоляции их трафика от других сегментов в целях повышения производительности и защиты.

**Кабельная сеть** - совокупность кабельных сегментов и узлов, связанных между собой повторителями. Для архитектуры Ethernet узлы, подключенные к кабельным сегментам, соединенным повторителями, а также узлы, соединенные простейшими хабами (многопортовыми повторителями), принадлежат к одной кабельной сети.

**Интерсеть** - совокупность кабельных сетей, связанных между собой мостами или маршрутизаторами.

**Сеть IPX** - кабельная сеть в совокупности с принятым типом фрейма, имеющая собственный IPX-номер (4-байтный идентификатор), уникальный в интерсети. В одной кабельной сети Ethernet может существовать две различные сети IPX с собственными номерами, различающиеся применяемым типом фрейма (802.2 и 802.3).

**Кабельный центр - хаб (Hub)** - устройство физического подключения нескольких сегментов или лучей.



Интеллектуальный хаб (Intelligent Hub) имеет специальные средства для диагностики и управления, что позволяет оперативно получать сведе-

ния об активности и исправности узлов, отключать неисправные узлы и т.д. Стоимость существенно выше, чем у обычных.

Активный хаб (Active Hub) усиливает сигналы, требует источника питания.

Peer Hub - хаб, исполненный в виде платы расширения PC, использующей только источник питания PC. Распространен в сетях ARCnet.

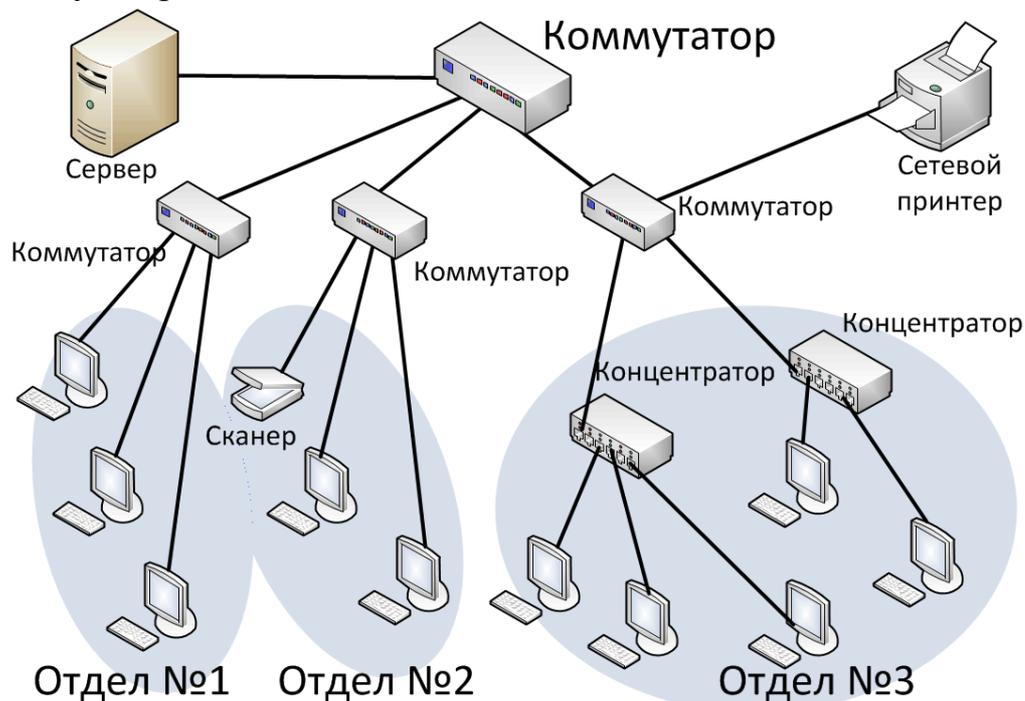
Пассивный хаб (Passive Hub) только согласует импедансы линий (в сетях ARCnet).

Standalone Hub - самостоятельное устройство с собственным источником питания (обычный вариант).

### Коммутатор (switch).



Для того, чтобы разделить одну сеть на несколько разделяемых сред, используют специальное сетевое оборудование, которое называется сетевым коммутатором.

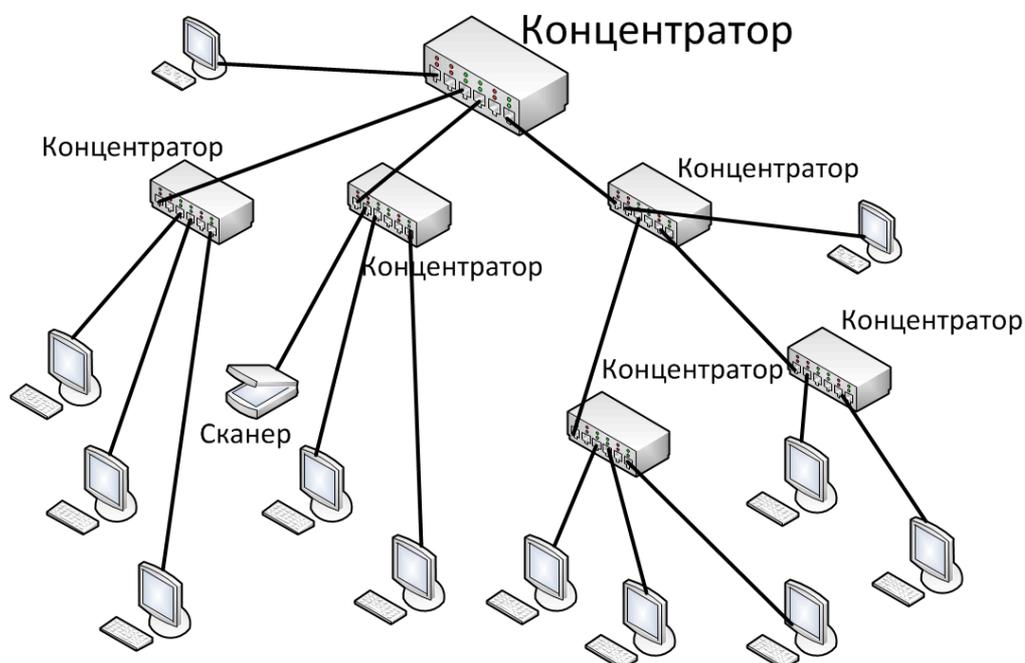


Сетевой коммутатор конструктивно похож на концентратор, но при этом он по адресу узнаёт, нужно ли пропускать этот пакет в остальную

сеть или же ретранслировать его только на тот порт своего сегмента, где находится компьютер с таким адресом (случай, когда к одному порту коммутатора подключен концентратор и несколько рабочих станций). Таким образом происходит просеивание всего трафика на трафик своего сегмента и остальной трафик. Такая сегментация существенно снижает вероятность возникновения коллизий, так как теперь разделяемая среда становится для каждого сегмента своя с небольшим числом компьютеров.

**Концентратор** - более сложный хаб, обычно с возможностью соединения сетей различных архитектур.

Концентратор выполняет функцию ретрансляции поступающих на один из его входов сигналов, повторяя эти сигналы на всех оставшихся портах. При повторении сигналов концентратор усиливает их мощность и восстанавливает первоначальную форму их импульсов.



Четкой границы между хабами и концентраторами нет, и те и другие могут являться повторителями, мостами или маршрутизаторами.

**Повторитель (Repeater)** - устройство, обеспечивающее усиление и фильтрацию сигнала без изменения его информативности. По мере передвижения по линиям связи сигналы затухают. Для уменьшения влияния затухания используются повторители. Причем повторитель не только копирует или повторяет принимаемые сигналы, но и восстанавливает характеристики сигнала: усиливает сигнал и уменьшает помехи.

**Мост (Bridge)** - средство передачи пакетов между сетями (локальными), оперирует на двух нижних уровнях модели OSI, для протоколов сетевого уровня прозрачен. Осуществляет фильтрацию пакетов, не выпуская из сети пакеты для адресатов, находящихся внутри сети, а также пере-

адресацию - передачу пакетов в другую сеть в соответствии с таблицей маршрутизации или во все другие сети при отсутствии адресата в таблице. Таблица маршрутизации обычно составляется в процессе самообучения по адресу источника приходящего пакета. Мосты классифицируются по нескольким признакам:

*По уровню протокола:*

- MAC-Layer Bridges работают на подуровне управления доступом к среде, позволяют связывать сети одинаковой архитектуры (с одинаковыми форматами пакетов).
- LLC-Layer Bridges работают на подуровне управления логической связью, позволяют связывать сети с различными архитектурами (Ethernet - Token Ring - Arcnet).

*По алгоритму трассировки:*

- Transparent routing (прозрачный) - мост сам определяет трассу для каждого пакета, запоминая местоположение всех узлов. Используется в сетях Ethernet.
- Source Routing - трасса пакета вводится в адресную часть самим источником пакета. Используется в Tokeng Ring.

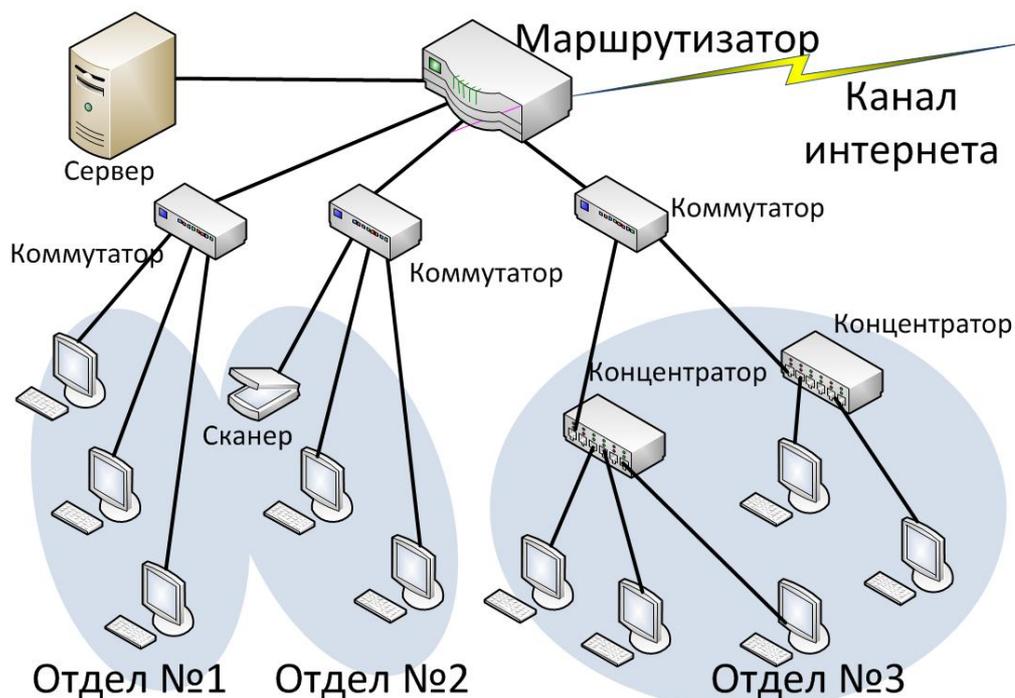
*По отношению к серверу:*

- внутренний мост (Internal Bridge) - часть программного обеспечения сервера, обеспечивающая пересылку пакетов между сегментами, подключенными к разным сетевым адаптерам.
- внешний мост (External, Stand-alone Bridge) - отдельное устройство.

*По расстоянию между соединяемыми сетями:*

- локальный мост (local Bridge) соединяет рядом расположенные локальные сети.
- удаленный мост (Remote Bridge) соединяет географически разнесенные локальные сети через средства телекоммуникации (выделенные или коммутируемые телефонные линии и т. д.). Телекоммуникация является узким местом моста, для повышения производительности возможно параллельное использование нескольких каналов связи.

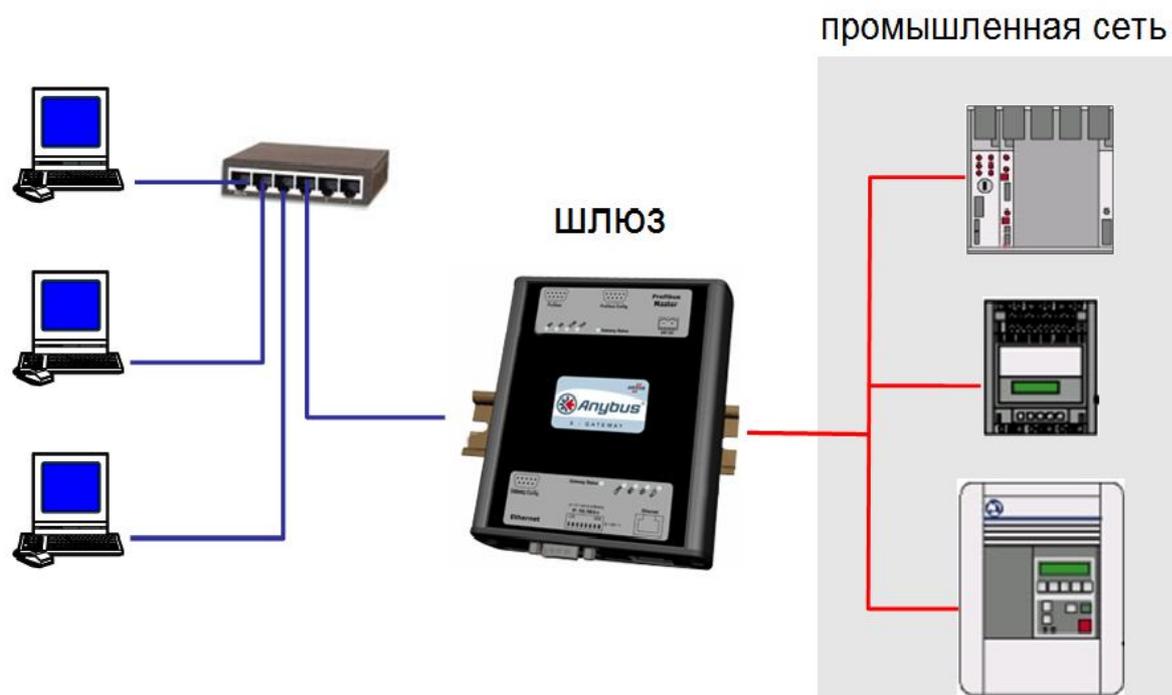
**Маршрутизатор (Router)** - средство обеспечения связи между узлами различных сетей, оперирует на сетевом уровне модели OSI, использует сетевые (логические) адреса. Сети могут находиться на значительном расстоянии, и путь, по которому передается пакет, может проходить через несколько маршрутизаторов. Сетевой адрес интерпретируется как иерархическое описание местоположения узла.



**Маршрутизатор** – это устройство, соединяющее сети разного типа, но использующие одну операционную систему. Это, по сути, тот же мост, но имеющий свой сетевой адрес. Используя возможности адресации маршрутизаторов, узлы в сети могут посылать маршрутизатору сообщения, предназначенные для другой сети. Для поиска лучшего маршрута к любому адресату в сети используются таблицы маршрутизации. Эти таблицы могут быть статическими и динамическими. Маршрутизаторы обеспечивают выбор маршрута передачи данных между несколькими сетями, имеющими различную архитектуру или протоколы.

Маршрутизаторы применяют только для связи однородных сетей. В их задачу входит анализ адресов, используемых в протоколе этого уровня, и определение наилучшего маршрута доставки пакета данных по назначению.

**Шлюз (Gateway)** - специальный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для обеспечения совместимости между сетями, использующими различные протоколы взаимодействия; – средство соединения существенно разнородных сетей, оперирующее на верхних (5-7) уровнях модели OSI. В отличие от повторителей, мостов и маршрутизаторов, прозрачных для пользователя, присутствие шлюза заметно. Шлюз выполняет преобразование форматов и размеров пакетов, преобразование протоколов, преобразование данных, мультиплексирование.



**Шлюзы (gateway)** – устройства (компьютер), служащие для объединения разнородных сетей с различными протоколами обмена. Шлюзы выполняют протокольное преобразование для сети, в частности преобразование сообщения из одного формата в другой. Шлюз должен не только иметь физические порты для подключения разнородных систем, но и «понимать» разнородные протоколы, выступая для них в роли «переводчика».

**Узел сети (Node)** - компьютер с сетевым интерфейсом (выступающий в роли рабочей станции, сервера или в обеих ролях), принтер или другое разделяемое устройство с сетевым интерфейсом.

**Физическая топология сети** - расположение узлов и соединений: шина (Bus), кольцо (Ring), звезда (Star), сетка (Mesh), дерево (Tree) и т. д.

**Логическая топология** определяет потоки данных.

В логической шине информация одновременно доступна для всех узлов, подключенных к одному сегменту. Реальное считывание производит только тот узел, которому адресуется данный пакет. Реализуется на физической топологии шины, звезды, дерева или сетки. Метод доступа - вероятностный (Probabilistic), основанный на прослушивании сигнала в шине.

В логическом кольце информация передается последовательно от узла к узлу. Каждый узел принимает пакеты только от предыдущего и посылает только последующему узлу по кольцу. Узел транслирует все пакеты и обрабатывает те, которые адресованы ему. Реализуется на физической топологии кольца или звезды с внутренним кольцом в концентраторе. Метод доступа - детерминированный (Deterministic), базирующийся на сетевом адресе узла.

### §1.3.5. Архитектура компьютерных сетей

**Архитектура компьютерных сетей** – спецификации связи, разработанные для определения функций сети и установления стандартов различных моделей вычислительных систем, предназначенных для обмена и обработки данных.

**Базовыми требованиями**, определяющими архитектуру компьютерных сетей, являются следующие:

- открытость – возможность включения дополнительных компьютеров, терминалов, узлов и линий связи без изменения технических и программных средств существующих компонентов;
- живучесть – сохранение работоспособности при изменении структуры;
- адаптивность – допустимость изменения типов компьютеров, терминалов, линий связи, операционных систем;
- эффективность – обеспечение требуемого качества обслуживания пользователей при минимальных затратах;
- безопасность информации. Безопасность – это способность сети обеспечить защиту информации от несанкционированного доступа.

**Модель взаимодействия открытых систем OSI.** Указанные требования обеспечиваются модульной организацией управления процессами в сети, реализуемой по многоуровневой схеме. Число уровней и распределение функций между ними существенно влияет на сложность программного обеспечения компьютеров, входящих в сеть, и на эффективность сети. Формальной процедуры выбора числа уровней не существует. Классической является семиуровневая схема. Эта архитектура прилита в качестве эталонной модели.

Уровень 1 – *физический* – реализует управление каналом связи, что сводится к подключению и отключению канала связи и формированию сигналов, представивших передаваемые данные.

Уровень 2 – *канальный* – обеспечивает надежную передачу данных через физический канал, организованный на уровне 1.

Уровень 3 – *сетевой* – обеспечивает выбор маршрута передачи сообщений по линиям, связывающим узлы сети.

Уровни 1-3 организуют *базовую сеть передачи данных* как систему, обеспечивающую надежную передачу данных между абонентами сети.

Уровень 4 – *транспортный* – обеспечивает сопряжение абонентов сети с базовой сетью передачи данных.

Уровень 5 – *сеансовый* – организует сеансы связи на период взаимодействия процессов. На этом уровне по запросам процессов создаются

порты для приема и передачи сообщений и организуются соединения – логические каналы.

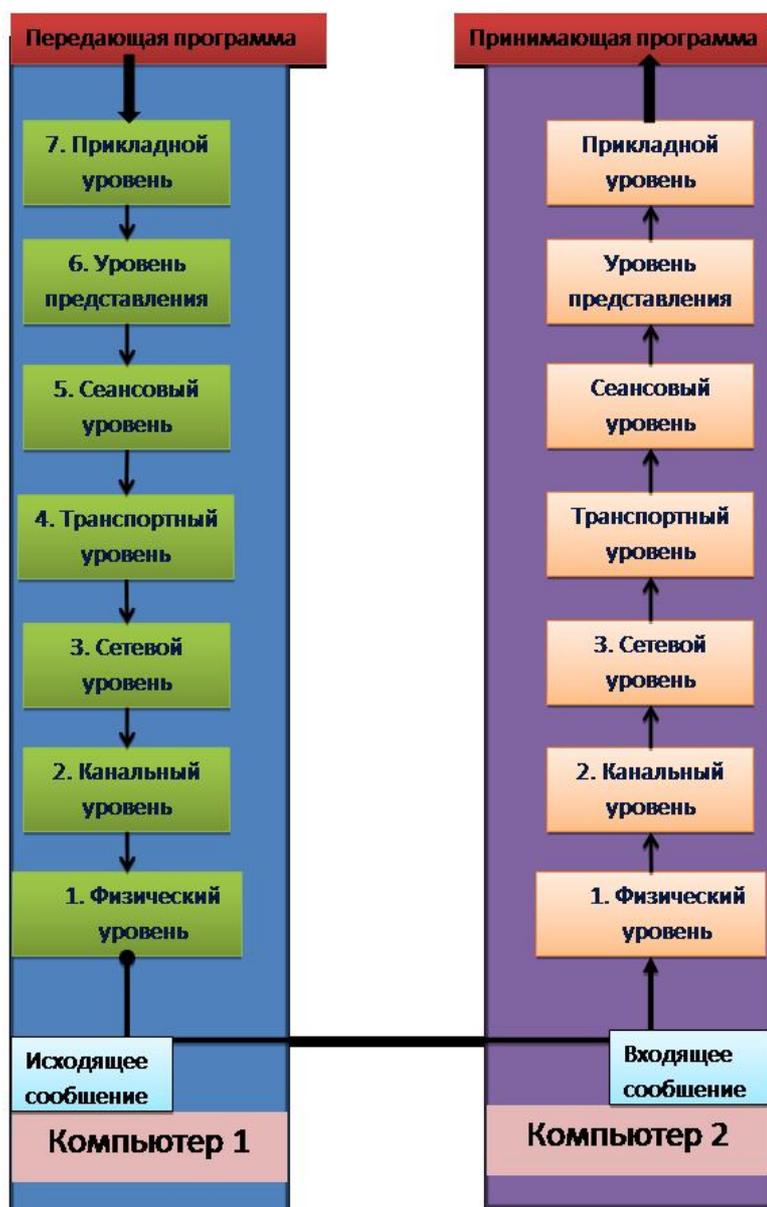
Уровень 6 – *представительный* – осуществляет трансформацию различных языков, форматов данных и кодов для взаимодействия разнотипных компьютеров.

Уровень 7 – *прикладной* – обеспечивает поддержку прикладных процессов пользователей. Порядок реализации связей в сети регулируется протоколами. Протокол – это набор коммутационных правил и процедур по формированию и передаче данных в сети.

**Базовые принципы организации компьютерной сети** определяют ее основные характеристики:

- операционные возможности – перечень основных действий по обработке данных. Абоненты сети имеют возможность использовать память и процессоры многих компьютеров для хранения и обработки данных. Предоставляемая компьютерной сетью возможность параллельной обработки данных многими компьютерами и дублирования необходимых ресурсов позволяет сократить время решения задач, повысить надежность системы и достоверность результатов;
- производительность – представляет собой суммарную производительность компьютеров, участвующих в решении задачи пользователя;
- время доставки сообщений – определяется как статистическое среднее время от момента передачи сообщения в сеть до момента получения сообщения адресатом;
- стоимость предоставляемых услуг.

Каждый уровень должен обеспечивать выполнение определенных для него моделью OSI функций, осуществлять необходимый сервис для вышележащего уровня и взаимодействовать с аналогичным уровнем в другой компьютерной системе. Для такого взаимодействия на каждом уровне имеется набор сетевых протоколов (правил взаимодействия), определяющих формат и процедуры обмена информацией. Например, протоколы канального уровня определяют, как выполняется соединение, преодолевается шум на линии и обеспечивается безошибочная передача данных между модемами.



Модель взаимодействия открытых систем OSI на примере передачи данных от компьютера №1 компьютеру №2.

### §1.3.6. Сетевые стандарты

Сетевые стандарты в свою очередь включают в себя какой-либо общепринятый протокол или набор протоколов. Функционирование сетевого оборудования невозможно без использования взаимосвязанных стандартов. Их согласование достигается как за счет непротиворечивых технических решений, так и за счет группировки стандартов.

1) **Стандарт Token Ring.** Разработан IBM в 1984 г. В локальных сетях (ЛС) с передачей маркера сообщения передаются последовательно от одного узла к другому. Каждый узел сети получает пакет от соседнего уз-

ла. Если данный узел не является адресатом, то он передает тот же самый пакет следующему. Передаваемый пакет может содержать либо данные, направляемые от одного узла другому, либо маркер. Маркер - это короткое сообщение, являющееся признаком занятости сети. В том случае, когда рабочей станции необходимо передать сообщение, ее сетевой адаптер дожидается поступления маркера, а затем формирует пакет, содержащий данные, и передает этот пакет в сеть. Пакет распространяется по ЛС от одного сетевого адаптера к другому до тех пор, пока не дойдет до компьютера-адресата, который произведет в нем стандартные изменения. Эти изменения являются подтверждением того, что данные достигли адресата. После этого пакет продолжает движение дальше по ЛС, пока не возвратится в тот узел, который его сформировал. Узел-источник убеждается в правильности передачи пакета и возвращает в сеть маркер. Важно отметить, что в ЛС с передачей маркера функционирование сети организовано так, что коллизий возникнуть не может. Пропускная способность сетей Token Ring достигает 16 Мбит/с. Оборудование для них производят многие фирмы, в том числе IBM, 3COM.

2) **Стандарт Ethernet.** В сетях Ethernet адаптеры непрерывно находятся в состоянии прослушивания сети. Для передачи данных сервер или рабочая станция должны дождаться освобождения ЛС и только после этого приступить к передаче. Однако не исключено, что передача может начаться сразу несколькими узлами сети одновременно, что приводит к коллизии. В этом случае узлы должны повторить свои сообщения. Повторная передача производится адаптером самостоятельно без вмешательства процессора компьютера. Время, затрачиваемое на преодоление коллизии, обычно не превышает 1 мкс. Передача сообщений в сети Ethernet производится пакетами со скоростью 10 Мбит/с. Естественно, реальная загрузка сети меньше, поскольку требуется время на подготовку пакетов. Все узлы сети принимают каждое сообщение, но только тот узел, которому оно адресовано, посылает подтверждение о приеме. В связи с повышением требований к полосе пропускания этот стандарт был расширен технологией Fast Ethernet, обеспечивающей скорость передачи 100 Мбит/с. Основными поставщиками оборудования для сетей Ethernet являются фирмы 3COM, DEC, CNET, SMC.

3) **Асинхронный режим передачи АТМ (Asynchronous Transfer Mode).** Базовый профиль протоколов АТМ был разработан в 1989 г. в США для современной высокоскоростной технологии связи. При использовании АТМ данные любого типа, от обычного текстового файла до видеофильма, преобразуются в пакеты одинаковой длины. Эта технология относится к классу трансляции ячеек; каждая АТМ-ячейка состоит из 53 байт (5 байт заголовка и 48 байт передаваемых данных). Фиксированный

размер пакета упрощает обработку и передачу данных в сети. Стандарт ATM рассчитан на скорость передачи порядка 2,5 Гбит/с. Его преимуществом является использование новейших достижений в области вычислительной техники, телевидения и средств связи. Главные недостатки технологии ATM – незавершенность стандартов и высокая стоимость оборудования.

4) **Стандарт 100VG-AnyLAN.** Технология 100VG-AnyLAN сочетает в себе быстрый и простой доступ к данным (что характерно для Ethernet), возможность контроля за задержкой информации, жесткое управление (типичное для Token Ring) и позволяет примерно в 10 раз повысить скорость передачи информации, не изменяя инфраструктуры ни сети Ethernet, ни Token Ring. Поддержка стандартом кадров этих сетей обеспечивает легкий переход к нему при использовании существующих сетевых приложений, облегчает межсетевое взаимодействие через маршрутизаторы и мосты, а также обеспечивает совместимость с анализаторами протоколов. Для подсоединения пользователей сетей Ethernet и Token Ring к 100VG-AnyLAN необходим только выравнивающий их скорости буфер. Максимальная скорость передачи данных составляет 100 Мбит/с. В качестве физической среды может использоваться неэкранированная витая пара категорий 3,4 и 5, экранированная витая пара или оптическое волокно.

5) **Стандарт FDDI** описывает оптоволоконный интерфейс распределенных данных; в нем используется схема передачи маркера. Отметим, что в FDDI маркер посылается сразу же вслед за передачей пакета в сеть (в Token Ring он генерируется только после возвращения к рабочей станции посланного ей сообщения). Кроме того, FDDI использует два независимых кольца с противоположной ориентацией для передачи данных (одно из них является резервным). По сравнению с Token Ring время обладания маркером ограничено. В качестве физической среды может использоваться только оптоволоконный кабель. Максимальная скорость передачи данных по сети составляет 100 Мбит/с. Оборудование для сетей FDDI в основном производят фирмы DEC, Cisco, 3COM.

### §1.3.7. Протоколы

Для того чтобы информацию, переданную одним компьютером, принял другой компьютер, необходимо было разработать *единые правила передачи данных*, называемые **протоколами**.

При их разработке учитывались все проблемы связи и вырабатывались стандартные алгоритмы доставки информации.

Протокол передачи устанавливает соглашение между взаимодействующими компьютерами. Для того чтобы процесс коммуникации состоялся, необходимо *снабдить компьютеры адресами*. Они определяются сетевыми адаптерами, номерами телефонов и программами связи. Правила образования адресов компьютеров в сети должны быть абсолютно одинаковыми, несмотря на то что компьютеры в сети могут быть разнородными и могут использовать различные операционные системы.

Передача данных одним сплошным потоком может привести к их потере или искажению. Поэтому *данные разделяются на блоки (пакеты) информации* строго определенной длины, каждый такой пакет сопровождается служебным уведомлением, включая опознавательные знаки его начала и конца.

Протоколы передачи содержат механизм распознавания начала пакета и его конца. Они управляют потоками данных, распределяют их, выстраивают в очереди. На другом конце приемник информации должен работать по тем же правилам (протоколам). Только тогда компьютеры поймут, что передают друг другу.

*Пакеты получают номер*, чтобы устанавливать ошибочно переданную или утерянную при связи информацию, а также чтобы заново запросить именно тот пакет, с пересылкой которого возникли проблемы. Можно сравнить передачу этих пакетов с доставкой посылок по почте в одинаковых ящиках, со стандартным написанием адреса. Ведь каждая посылка тоже сопровождается служебной информацией.

В связи с многочисленными задачами, которые должны решаться по стандарту, различают разного вида протоколы передачи данных, коррекции и исправления ошибок и т.д.

Необходимость протоколов объясняется тем, что в сети могут взаимодействовать компьютеры с самыми разными операционными системами и самыми разными аппаратными устройствами. Чтобы все подключенные к сети компьютеры могли понимать друг друга, необходимы общие наборы правил. Такими наборами правил и являются протоколы. Для разного рода взаимодействий используются разные правила, а значит, и разные протоколы. Рассмотрим основные протоколы, используемые в Интернете.

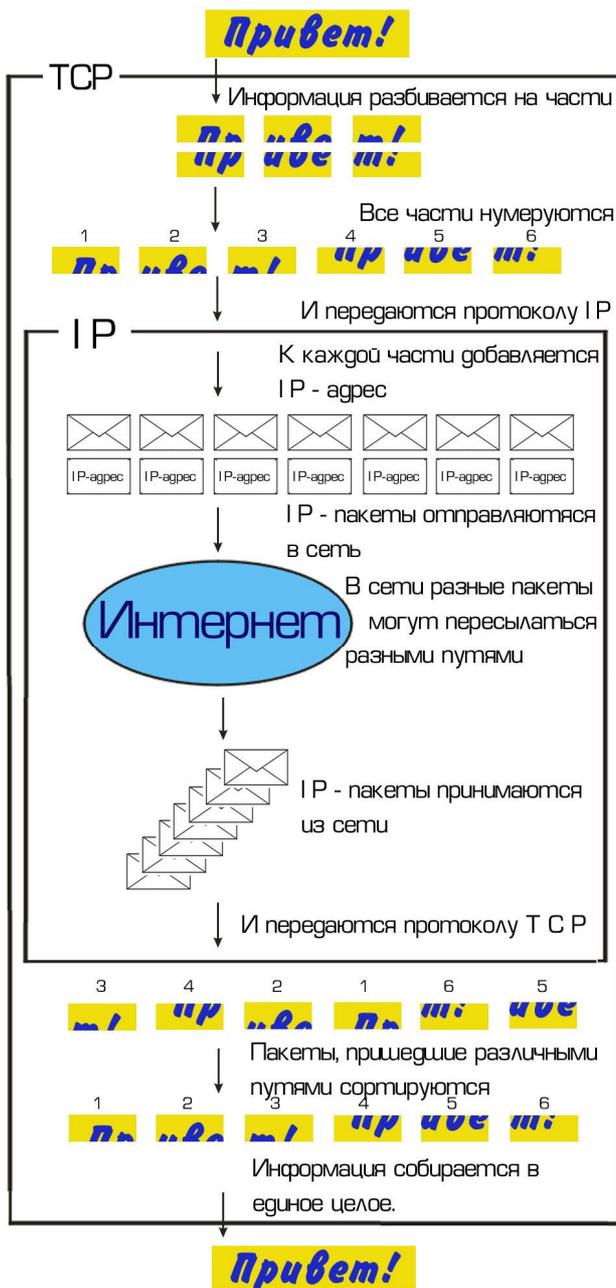
В сети Интернет действует международный протокол **ТСР/ІР**, принятый в семидесятые годы. Управление сетью – децентрализованное. Это значит, что при гибели в ней любого узла сохраняется функционирование всех остальных компьютеров. Пакеты данных перемещаются по сети к компьютеру с нужным адресом и при возникновении аварии одного из компьютеров автоматически направляются по другому маршруту. Для получателя совершенно неважно, по какому маршруту тот или иной пакет дойдет до него. На месте назначения они соединятся в одно целое.

**Протокол работы сети (TCP/IP)** – это стандарт, определяющий формы представления и способы пересылки сообщений, процедуры их интерпретации, правила совместной работы различного оборудования.

1) **IP – Internet Protocol**, обеспечивает маршрутизацию IP пакетов, то есть доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю. Определяет наилучший маршрут движения пакетов

2) **TCP – Transmission Control Protocol**, то есть транспортный протокол, обеспечивающий разбиение

файлов на IP-пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения: файл делится на пакеты размером не более 1,5 Кб; пакеты передаются независимо друг от друга; в месте назначения пакеты собираются в один файл.



Протокол работы сети (TCP/IP) «работает» следующим образом:

- Протокол **TCP** **разбивает информацию на порции (пакеты)** и нумерует их, чтобы при получении можно было правильно собрать исходное сообщение.
- Далее протокол **IP** **снабжает пакеты адресами** отправителя и получателя, контрольной суммой, другой служебной информацией и отправляет образовавшиеся IP-пакеты в сеть.

В конечной точке протокол **TCP** проверяет, все ли части сообщения получены. А так как разные пакеты приходят в конечную точку разными путями, порядок их получения может быть нарушен. После получения всех частей TCP сортирует их в правильном порядке и собирает в единое целое.

Протокол **ICMP** (Internet Control Message Protocol) - протокол межсетевых управляющих сообщений. С помощью этого протокола компьютеры и устройства в сети обме-

ниваются друг с другом управляющей информацией. К примеру, этот протокол используется для передачи сообщений об ошибках, проверки доступности узла и т.д.

Протокол **FTP** (File Transfer Protocol) – протокол передачи файлов. Служит для обмена файлами между компьютерами. Например, вам нужно передать файл на сервер или, наоборот, скачать файл с сервера. Для этого вам нужно подключиться к файловому серверу (он же FTP-сервер) и выполнить необходимую вам операцию скачивания или загрузки. Подключение к FTP-серверу обычно осуществляется с помощью FTP-клиента. Простейший FTP-клиент входит в состав практически любой операционной системы. Кстати, просматривать FTP-сервера могут и обычные браузеры.

Протокол **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол обмена гипертекстовой информацией, то есть документами HTML. Вы наверное слышали, что HTML является базовым языком создания web-страниц. Так вот, протокол HTTP предназначен для их передачи в сети. Таким образом, протокол HTTP используется Web-серверами. Соответственно браузеры, используемые для блуждания по Интернету, являются HTTP-клиентами.

Протоколы **POP3** и **SMTP**. Протокол POP3 - Post Office Protocol Version 3 - протокол почтового отделения, версия 3 - это сетевой протокол, используемый почтовым клиентом для получения сообщений электронной почты с почтового сервера. А для передачи электронной почты служит протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – протокол передачи сообщений электронной почты.

Протокол **IMAP**. Для чтения почты существует и другой протокол – IMAP. Его отличие от протокола POP3 состоит в том, что пользователь читает сообщения электронной почты, не загружая их на свой компьютер. Все сообщения хранятся на сервере. При удалении сообщения оно удаляется с сервера.

Протокол **SLIP** (Serial Line Internet Protocol) – протокол подключения к сети Интернет по последовательной линии. Используется для установления связи с удаленными узлами через низкоскоростные последовательные интерфейсы. В настоящее время вытеснен протоколом PPP и практически не используется.

Протокол **PPP** (Point-to-Point Protocol) – обеспечивает управление конфигурацией, обнаружение ошибок и повышенную безопасность при передаче данных на более высоком уровне, чем протокол SLIP. Поэтому при настройке сервера рекомендуется использовать именно этот протокол. Протокол PPP рассмотрен в RFC 1547 и RFC 1661.

Протокол **RIP** (Routing Information Protocol) – используется для маршрутизации пакетов в компьютерных сетях. Для маршрутизации также

используется протокол OSPF (Open Shortest Path First), который является более эффективным, чем RIP.

**ARP** - адресный протокол (Address Resolution Protocol). Он используется для преобразования IP-адресов в Ethernet-адреса, т.е. адреса узлов, принадлежащий к одной (локальной) сети. Пример Ethernet-адреса - 08:00:39:00:2F:C3, где каждая позиция отображается в 16-ричной системе счисления. Эти адреса уникальны и они назначаются производителями сетевых плат. При этом имеется жесткая привязка Ethernet-адреса к сетевой плате.

**UDP** - протокол пользовательских датаграмм (User Datagram Protocol). UDP является одним из двух основных протоколов, расположенных непосредственно над IP. Он предоставляет прикладным процессам (например, MS Outlook Express, ICQ, Internet Explorer) транспортные услуги, которые не многим отличаются от услуг, предоставляемых протоколом IP. Протокол UDP обеспечивает ненадежную доставку датаграмм и не поддерживает соединений из конца в конец. К заголовку IP-пакета («маркеру») он добавляет два поля. Поле «порт», обеспечивает мультиплексирование информации между разными прикладными процессами, а именно позволяет нескольким программам одновременно использовать существующее соединение с Интернетом.

**TELNET** - один из старейших протоколов на базе TCP. То есть в качестве системы транспортировки данных он использует надежное соединение двух узлов. TELNET обеспечивает передачу информации строчного типа, но также позволяет передавать файлы. Наиболее известным приложением на базе протокола TELNET является Hyper Terminal, позволяющий двум ПК через модемное соединение (друг с другом) обмениваться текстовой информацией и файлами.

**NFS** - сетевая файловая система (Network File System). впервые была разработана компанией Sun Microsystems Inc. NFS использует транспортные услуги UDP и позволяет монтировать в единое целое файловые системы нескольких машин с ОС UNIX. Бездисковые рабочие станции получают доступ к дискам файл-сервера так, как будто это их локальные диски.

## Глава 2 Коммуникации в глобальной сети Internet

### §2.1. Основные понятия среды Internet

#### §2.1.1. История возникновения Internet

В августе 1962 года Дж. Ликлайдер из Массачусетского технологического института (США) выступил с серией заметок, в которых содержалось документальное описание социального взаимодействия, которое станет возможным благодаря сети. Автор предвидел создание глобальной сети взаимосвязанных компьютеров, с помощью которой каждый сможет быстро получать доступ к данным и программам, расположенным на любом компьютере. По духу эта концепция очень близка к современному состоянию Интернет. В октябре 1962 года Ликлайдер стал первым руководителем исследовательского компьютерного проекта в Управлении перспективных исследований и разработок Министерства обороны США (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA).

К концу 1969 года четыре компьютера были объединены в сеть, получившую название ARPANet. Предполагалось, что эта сеть будет объединять компьютеры военных научно-исследовательских и учебных заведений и использоваться для связи в случае третьей мировой войны. В последующие годы число компьютеров, подключенных к Arpanet, росло.

Параллельно с Arpanet развивались и другие компьютерные сети. Проблема заключалась в том, что все они работали по-разному. Для того чтобы они могли работать совместно, необходимо было выработать общий сетевой протокол.

В 1973 году была начата работа над проектом Internetting Project (Проект объединения сетей). Руководитель этого проекта Роберт Кан высказал идею открытой сетевой архитектуры. Открытая сетевая архитектура подразумевает, что отдельные сети могут проектироваться и разрабатываться независимо. В ходе выполнения проекта был разработан протокол, удовлетворяющий требованиям окружения с открытой сетевой архитектурой. Этот протокол был впоследствии назван TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol – Протокол управления передачей/Межсетевой протокол). В основу своих первоначальных рассуждений Кан положил четыре принципа:

- при подключении к Интернет сеть не должна подвергаться внутренним переделкам;

- если пакет с информацией не прибыл в пункт назначения, источник должен вскоре повторно передать его;
- для объединения сетей должны использоваться черные ящики (шлюзы и маршрутизаторы), которые должны оставаться простыми;
- не должно существовать общей системы управления глобальной сетью.

1968 – Первая сеть нового типа из 4-х компьютеров.

1971 – Рэй Томлисон (Ray Tomlison), программист из компьютерной фирмы Bolt Beranek and Newman, разрабатывает систему электронной почты и предлагает использовать значок @ ("собака").

1972 – В сети – 50 университетов и лабораторий.

1974 – Разработка протокола обмена данными TCP/IP

Первые службы:

1965 – Электронная почта (*e-mail, electronic mail*) – обмен сообщениями

1969 – TelNet – удаленное управление компьютером в режиме командной строки

1971 – FTP (*File Transfer Protocol*) – прием и передача файлов

1976 – Роберт Меткалф (Robert Metcalfe), сотрудник исследовательской лаборатории компании Xerox, создает Ethernet - первую локальную компьютерную сеть.

1982 – Европейская UNIX-сеть (до этого – США, Канада, Англия)

1983 – Сеть разделена на две части:

- MilNet – для военных целей США
- Internet – общедоступная сеть

1984 – Система доменных имен (DNS) (адреса вида [www.mail.ru](http://www.mail.ru))

1989 – В Интернете более 100 000 компьютеров.

1991 – История всемирной паутины (W W W-World Wide Web) начинается с марта 1989г. Тим Бернерс-Ли гипертекстовую систему для обмена информацией между географически разделенными людьми. W W W –это часть глобальной сети Internet, которая предоставляет доступ к распределенной базе данных с помощью гипертекста и гиперссылок.

**1991 – Россия подключилась к Интернету.**

1994 – Первые Интернет-магазины.

1999 – Впервые предпринята попытка цензуры Интернета (популярен принцип: "Интернет никому не принадлежит"). В ряде стран (Китай, Саудовская Аравия, Иран, Египет, страны бывшего СССР) государственными органами предприняты серьезные усилия, чтобы технически блокировать доступ пользователей к определенным серверам и сайтам политического, религиозного или порнографического характера.

2008 – В Интернете более 175 млн сайтов.

## §2.1.2. Представление об Internet

Объектами компьютерной сети являются компьютеры. Объекты представляют собой систему, если, взаимодействуя, воспринимаются как единое целое. Компьютерных сетей много. Все они построены по совершенно разным принципам, тем не менее они тоже представляют собой систему – сеть сетей, т. е. «меж сеть» – Internet.

Internet – это

- сеть сетей.
- объединение десятков тысяч локальных сетей, разбросанных по всему миру. Internet – это единая сеть, способная передавать информацию из любой точки земного шара в любую другую точку.
- самое большое и популярное межсетевое объединение в мире.
- совокупность соединенных друг с другом компьютерных сетей во всем мире, предназначенных для передачи данных от одного компьютера к другому.

Отличие Internet от традиционных сетей состоит в том, что она не имеет своего официального владельца. Это добровольная ассоциация различных сетей. Существуют только организации, которые координируют регистрацию новых пользователей в сети. Техническую сторону организации сети контролирует Федеральный сетевой совет (FNC), который 24 октября 1995 года принял определение того, что же мы подразумеваем под термином "Интернет":

Internet – это глобальная компьютерная система, которая:

- логически взаимосвязана пространством глобальных уникальных адресов (каждый компьютер, подключаемый к сети имеет свой уникальный адрес);
- способна поддерживать коммуникации (обмен информацией);
- обеспечивает работу высокоуровневых сервисов (служб), например, WWW, электронная почта, телеконференции, разговоры в сети и другие.

Internet является одноранговой сетью, т.е. все компьютеры в сети равноправны, и любой компьютер можно подключить к любому другому компьютеру. Т.о., любой компьютер, подключенный к сети, может предлагать свои услуги любому другому.

Надо отметить, что Internet – это не только каналы связи. В узлах этого всемирного соединения установлены компьютеры, которые и содержат нужную информацию и предлагающие различные информацион-

ные и коммуникационные услуги. Эти компьютеры называются серверы (хосты).

Серверы содержат информационные ресурсы. К ресурсам относятся любые базы данных, например, законодательные, научно-технические, коммерческие, рекламные, информацию из газет и журналов, файлы, программы, Web-страницы и т.д.

Компьютер сервер предоставляет услуги другим компьютерам, запрашивающим информацию, которые называют клиентами (пользователями, абонентами). Таким образом, работа в Internet предполагает наличие передатчика информации, приемника и канала связи между ними. Когда мы «входим» в Internet, наш компьютер выступает в качестве клиента, он запрашивает необходимую нам информацию на выбранном нами сервере.

**Интернет** – система, объектами которой являются компьютерные сети.

Internet– глобальная сеть, объединяющая множество сетей, построенных по совершенно разным принципам. Это компьютерная система общения мирового масштаба, расстояние в ней не является препятствием. При ее создании необходимо было решить две основные проблемы.

Во-первых, надо было осуществить такое соединение компьютеров, чтобы их удаленность друг от друга и разные принципы организации локальных сетей не имели никакого значения. Эта задача была решена путем разработки специальных устройств (мостов, шлюзов, маршрутизаторов).

Во-вторых, надо было научить компьютеры «понимать» друг друга и «договариваться» между собой. Это было осуществлено путем разработки соглашений (договоренностей), определяющих правила передачи данных, – протоколов.

Интернет – самая большая в мире компьютерная сеть. Она функционирует благодаря наличию определенных стандартов взаимодействия компьютеров и установленных на них программ.

### §2.1.3. Адресация в сети Интернет

Уникальные номера, которые применяются для идентификации компьютеров в Internet, называются **IP-адресами**. Каждый компьютер, подключенный к сети, имеет IP-адрес.

IP-адрес: x.x.x.x - где x – число от 0 до 255, называемое октетом, т.к. в двоичном представлении имеет 8 разрядов. Комбинация четырех октетов дает  $2^{32}$  значений, т.е. примерно 4,3 млрд. комбинаций.

Например, 211.76.161.100.

IP адрес занимает 4 байта. Система IP-адресации учитывает структуру Интернета, т.е. то, что Интернет является сетью сетей, а не объединением отдельных компьютеров.

<i>Класс сети</i>	<i>Доступные адреса</i>	<i>Особенности адресации</i>	<i>Размер сети</i>
A	1.0.0.1- 126.255.255.254	первый октет обозначает сеть, остальные – адрес компьютера в сети	> 16 узлов на сеть
B	128.0.0.1- 191.255.255.254	первые два октета обозначают сеть	до 65534 узлов
C	192.0.0.1- 223.255.255.254	первые три октета обозначают сеть	до 254 узлов

Адрес 127.0.0.1 используется для связи с самим собой - образует "петлю": данные не передаются по сети, а возвращаются как только что принятые. Поэтому нет IP-адресов, начинающихся с номера 127.

С адресами в числовой форме сразу возникает проблема - они очень неудобны для запоминания. Поэтому для удобства пользователей узлы сети стали обозначать специальными именами, например www.vsau.ru (такое имя называется доменным). С подобной адресной информацией работать легче, ибо доменные имена обладают постоянной структурой, опираясь на которую можно понять, к чему они относятся.

**Доменная система имен (DNS – Domain Name System)** – ставит в соответствие числовому IP-адресу каждого компьютера уникальное доменное имя. Это иерархическая система именования, устроенная зеркально по отношению к цифровой IP-адресации; если в IP-адресе наиболее общая информация указана слева, то в доменных именах - справа. Например, имя shop.provid.ru указывает, что некая организация «shop» пользуется услугами предоставления доступа к Internet некоторого провайдера (или другой организации) «provid», который в свою очередь подключен к региональной (национальной) магистрали передачи информации в России (о чем говорит доменное имя верхнего уровня «ru»).

Доменные имена и IP-адреса распределяются международным координационным центром доменных имен и IP-адресов (ICANN), в который входят по 5 представителей от каждого континента (www.icann.org).

Доменная система имен имеет иерархическую структуру: домены верхнего уровня – домены 2-го уровня – домены 3-го уровня и т.д. На каждом уровне существует единый центр, который следит за распределени-

ем уникальных имен, но только на своем уровне. Однако, иерархия эта не строгая – фактически нет единого корня всех доменов.

Домены верхнего уровня бывают двух видов: *административные* (3 буквы) и *географические* (2 буквы). Первые домены исторически сложились в США в 80-е годы (первоначально их было 6).

административные	Тип организации
com	Коммерческая
edu	Образовательная
gov	Правительственная
net	Компьютерная сеть
org	Некоммерческая
int	международная

Когда Интернет стала действительно мировой сетью, были определены домены по территориальному признаку:

географические	страна
ca	Канада
de	Германия
jp	Япония
ru	Россия (после 1991 г.)
su	бывший СССР (страны СНГ)
uk	Украина
us	США

У компьютера могут быть имена обоих видов. Способы преобразования административных имен в географические (или обратно) не существует.

В Интернете не только любой компьютер, но и любой документ имеет свое уникальное имя. Оно называется **URL** (*Uniform Resource Locator* – универсальный адрес документа в Интернете) и имеет следующий формат:

**служба://имя\_компьютера/директория/поддиректория/.../имяфайла.**



**http://www.vasya.ru** – главная страница сайта: **index.html, index.htm**  
**ftp://files.vasya.ru/pub/download/picture.zip** – файл на FTP-сервере

## §2.1.4. Способы подключения к Интернету

### Модемное соединение (Dial-up)

Самый старый и распространенный способ доступа в Интернет на сегодняшний день. Для того чтобы соединиться с Интернетом, используется модем (МОДулятор/ДЕМОдулятор). Модем подключается к телефонной линии, дозванивается (как обычный телефон) до модема провайдера и устанавливает соединение. Скорость такого соединения довольно низка и колеблется от 14 до 56 кбит/с, в зависимости от состояния телефонных сетей и оборудования местной АТС. Зато подключиться к Интернету можно почти из любого места. Все, что понадобится, это телефон, компьютер с модемом и интернет-карта.

**ДОСТОИНСТВА:** невысокая стоимость оборудования. Доступность услуг провайдера. Отсутствие абонентской платы. Удобство оплаты и подключения.

**НЕДОСТАТКИ:** низкая скорость передачи данных. Необходимость дозвона при каждом подключении и случайном разъединении. Занятая телефонная линия во время соединения. Повременная оплата.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** наиболее доступный способ доступа в Интернет. Низкая стоимость оборудования, простота подключения и оплаты делает его по-прежнему популярным. С наступлением все более прогрессивных способов доступа в сеть не собирается сдавать свои позиции.

### Выделенная линия

Выделенные линии - это подключение клиента к участкам транспортной сети провайдера (как правило, подобные сети строят на основе оптоволокна). Скорость такого соединения может достигать 622 Мбит/с. Это очень быстрый способ доступа в Интернет. Но и очень дорогой. Как правило, напрямую по такой схеме подключаются более мелкие провайдеры. Которые, в свою очередь, либо продают трафик еще более мелким, либо сами прокладывают собственные локальные сети.

**ДОСТОИНСТВА:** высокая скорость соединения. Постоянный доступ в сеть. Оплата за реально полученные данные. Возможность бесплатного обмена информацией в локальной сети. Свободный телефон.

**НЕДОСТАТКИ:** привязка точки доступа к определенному месту (отсутствие мобильности). Сгорание денег на счету при неиспользованном трафике. Необходимость прокладки кабеля.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** данный способ можно назвать «домашним» Интернетом. Так как он очень удобен и практичен в применении именно дома. А выделенный интернет-кабель в квартире встречается все чаще наряду с привычными - телефонным и телевизионным.

### **Технология ADSL**

Набирающий популярность способ доступа в Интернет. Asymmetric Digital Subscriber Line - асимметричная цифровая абонентская линия. Почему асимметричная? Потому что скорость передачи данных от сети к пользователю значительно выше, чем скорость передачи данных от пользователя в сеть. Такая асимметрия в сочетании с состоянием «постоянно установленного соединения» (когда исключается необходимость каждый раз набирать телефонный номер и ждать установки соединения) делает технологию ADSL привлекательной для организации доступа в сеть Интернет. Технология ADSL обеспечивает скорость «нисходящего» (от провайдера к пользователю) потока данных в пределах от 1,5 Мбит/с до 8 Мбит/с и скорость «восходящего» потока данных от 640 кбит/с до 1,5 Мбит/с.

Передача данных по каналу ADSL вообще никак не сказывается на работе телефона. Этот эффект достигается за счет установки у абонента специального так называемого ADSL модема, а на телефонной станции - уплотнительной аппаратуры. Такая комбинация оборудования образует три канала:

- канал передачи данных из Интернета в компьютер;
- канал передачи данных из компьютера в Интернет;
- канал телефонной связи, по которому передаются телефонные разговоры.

**ДОСТОИНСТВА:** достаточно высокая скорость передачи данных. Всегда свободный телефон. Высокая (по сравнению с dial-up) надежность соединения. Низкая стоимость трафика.

**НЕДОСТАТКИ:** величина скорости передачи данных сильно зависит от длины и качества телефонной линии. Малое количество провайдеров (особенно в регионах), предлагающих услуги ADSL доступа.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** перспективный способ доступа в сеть. Все больше dial-up провайдеров начинают продвигать и ADSL технологию. Ведь это тоже своего рода «выделенная линия». Но пока ADSL технология доступна в основном жителям больших городов.

### **GPRS интернет**

Сегодня каждый владелец сотового телефона с GPRS технологией может позволить себе «мобильный Интернет». General Packet Radio Service - технология пакетной передачи данных посредством сотовой связи. Данную услугу сегодня предлагает практически каждый сотовый оператор.

**ДОСТОИНСТВА:** возможность выйти в сеть практически из любого места, где работает сотовая сеть. Непрерывность передачи данных в движении (мобильность). Удобная система оплаты.

**НЕДОСТАТКИ:** невысокая скорость передачи данных. Наличие зон неуверенной связи.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** очень привлекательный способ при отсутствии альтернатив. Можно использовать как запасной вариант основному способу. Остается единственным решением проблемы доступа в сеть на даче, пляже, электричке и других не очень предназначенных для этого местах.

### **Цифровая сеть с интеграцией услуг (ISDN)**

Использует те же абонентские линии, что и обычная телефония. На их основе создается два логических В-канала, способных передавать не только речь, но и данные, видео- и аудиоинформацию (так называемый базовый доступ или BRI). Таким образом, абонент ISDN может заменить один телефон минимум на два.

Абонентская линия ISDN заканчивается не обычным разъемом «вилка-розетка» или разъемом RJ-11, а «сетевым окончанием» (NT). К NT можно подключать разнообразное ISDN-оборудование и использовать одну и ту же цифровую линию для подключения как традиционных служб: телефона, факса, телекса, так и передачи телетекста, видео и т.д.

**ДОСТОИНСТВА:** высокая надежность соединения и скорость передаваемых данных. Возможность подключить до восьми устройств к ISDN линии.

**НЕДОСТАТКИ:** ограничение по расстоянию между двумя АТС и NT точками (до 6 км). Высокая абонентская плата.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** надежный способ доступа. Особенно популярен в применении организациями, т.к. дает кроме выхода в Интернет еще и массу коммуникационных возможностей.

### **Спутниковые системы**

самый дорогой способ доступа в сеть. Он по своей идее похож на технологию ADSL. То есть организуется два канала - высокоскоростной (до 800 кбит/с) на прием информации из сети и низкоскоростной - на передачу информации в сеть. Правда, с несколькими «но». Первое из них заключается в том, что «спутниковый Интернет» предоставляется только на канал поступления данных из сети. Для запросов в сеть используется модемное (dial-up) соединение. Есть и двунаправленные спутниковые системы доступа, но они очень дороги (от \$3500) и индивидуальными пользователями практически не используются.

Для подключения абоненту необходимо обязательно установить спутниковую антенну, СВЧ-ресивер и карту DVB (Digital Video

Broadcasting) декодера прямо в персональный компьютер. Правильно скоммутировать все это между собой и настроить программное обеспечение. Для организации восходящего потока данных (от пользователя в сеть Интернет) используется линия телефонной связи и модем либо любой другой способ связи с провайдером. Сделать все это своими силами достаточно сложно, и на помощь придет компания-провайдер. Стоимость услуг по установке оборудования и его подключения может быть включена в цену комплекта, а может составлять отдельную сумму. Ее размер будет зависеть от сложности монтажа.

**ДОСТОИНСТВА:** низкая абонентская плата. Возможность принимать и смотреть спутниковое телевидение.

**НЕДОСТАТКИ:** необходимость наличия любого другого соединения с сетью Интернет, посредством которого посылаются запросы пользователя. Оперативный обмен информацией происходит не так быстро. Сложные монтажные работы (установка спутниковой антенны, настройка оборудования).

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** данный способ является компромиссом между модемным соединением и доступом по выделенной линии. Если выделенная линия пока дорога или недоступна, а dial-up не устраивает по скорости входящего трафика, то решение проблемы очевидно.

### **Wi-Fi**

Wi-Fi - это аббревиатура от Wireless Fidelity, так, по образцу Hi-Fi, называют один из форматов передачи цифровых данных по радиоканалам

Для организации беспроводной сети требуется только установить в одной или нескольких точках офиса базовые станции (точки доступа), а также вставить в каждый компьютер сетевую плату с антенной.

Точка доступа соединяет кабельную и беспроводную сеть и позволяет клиентам последней получить доступ к ресурсам кабельной сети. Каждая точка доступа расширяет общую вычислительную мощность системы. Пользователи могут перемещаться между точками доступа, не теряя соединения с сетью, как и при подключении к сети с помощью сотового телефона. Другими словами, точка доступа - это программно-аппаратное устройство, которое играет роль концентратора для клиента беспроводной сети и обеспечивает подключение к кабельной сети. Wi-Fi антенна обеспечивает связь приемлемого качества в радиусе до 100 метров. Основная работа специалиста-установщика заключается в том, чтобы не оставалось «мертвых» зон в здании или на этаже (железобетонные перекрытия «гасят» сигнал). После этого людей и компьютеры можно передвигать как угодно.

**ДОСТОИНСТВА:** возможность бесплатного доступа в Интернет. Высокая скорость передачи данных. Отсутствие кабелей и проводов.

**НЕДОСТАТКИ:** необходимость иметь мобильный компьютер (ноутбук или КПК). Малое количество бесплатных точек доступа. Велика вероятность несанкционированного доступа.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** Wi-Fi совсем недавно появился в России. Пока решения на основе этой технологии дороги и не пользуются большим спросом. Коммерческие предложения для массового пользователя практически отсутствуют. Но будущее, несомненно, именно за беспроводными технологиями. И вполне возможно, что Wi-Fi займет лидирующее место в области беспроводного доступа в Интернет.

### **Технология PLC**

Связь по сетям электроснабжения (Power Line Communications) предназначена для управления технологическими процессами в энергосистеме, а кроме того, имеет возможность подключения пользователей к Интернету, IP-телефонии и решать задачи спутниковой связи. Иными словами, передача данных осуществляется по обычной электропроводке.

В основе технологии PLC лежит частотное разделение сигнала, при котором высокоскоростной поток данных разбивается на несколько низкоскоростных потоков, передающихся на отдельных «поднесущих» частотах с последующим их объединением в один сигнал. Внешнее оборудование доступа размещается на локальной трансформаторной подстанции, подключается к телефонной сети и/или IP-магистрали через существующие телекоммуникации и к электрической сети. Это оборудование представляет собой шлюз между сетями общего пользования и PLC-сетью и позволяет предоставить пользователям скоростное подключение.

**ДОСТОИНСТВА:** практически всеобщая доступность. Отсутствие монтажных работ в помещении абонента. Высокая скорость передачи данных. Низкая стоимость оборудования. Безграничные перспективы дальнейшего развития.

**НЕДОСТАТКИ:** зависимость скорости от качества электрической проводки.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** перспективный способ доступа. Позволит пользователю не только получить доступ в Интернет, но и предоставит массу других возможностей. Дистанционное управление бытовыми приборами, «умный дом» скоро станут повседневной реальностью.

### **Радиоканал**

Доступ в сеть по выделенному радиоканалу бывает очень эффективен при удаленности конечной точки и невозможности использования кабельных решений. Как правило, одному пользоваться радиоканалом быва-

ет слишком накладно, поэтому он делится на несколько пользователей. Получается так называемый Radio Ethernet. Это стандарт организации беспроводных коммуникаций на ограниченной территории в режиме локальной сети, т.е. когда несколько абонентов имеют равноправный доступ к общему каналу передачи информации. Получается, что каждый компьютер в сети всегда следит за общим каналом. Если текущая передача адресована ему, он ее принимает. Если он сам должен что-то передать, он дожидается, пока канал освободится, и пробует начать передачу.

**ДОСТОИНСТВА:** быстрота и простота установки. Возможность легко демонтировать систему и установить в другом месте. Высокая скорость передачи данных.

**НЕДОСТАТКИ:** высокая стоимость оборудования. Зависимость скорости передачи данных от погодных условий.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** способ очень подходит для удаленных объектов как промышленного (завод), так и частного (дача, дом) значения. Когда нет возможности проложить кабель и отсутствуют другие способы выхода в сеть.

### **Интернет по сетям кабельного телевидения**

Основной принцип, лежащий в основе этой технологии, прост: кабели, которые используются для передачи телевизионного сигнала, способны работать с гораздо большим спектром частот, чем необходимо для телевидения. Эти незадействованные частоты и могут быть использованы для передачи компьютерных данных. Для этого используются уже существующие системы местного кабельного телевидения (КТВ), которые существуют практически в каждом городе. И порой являются единственно доступным способом доступа в сеть.

**ДОСТОИНСТВА:** высокая скорость доступа. Небольшая стоимость подключения. Отсутствие необходимости протягивать в помещение дополнительные кабели. Интернет оплачивается вместе с услугами КТВ.

**НЕДОСТАТКИ:** ограниченный контингент пользователей - удобно подключиться дома, но практически невозможно в офисе. И, как правило, сеть КТВ не охватывает некоторые районы города.

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА:** очень «домашний» способ доступа. Практически не имеет недостатков. Популярен в регионах, где является порой единственной альтернативой dial-up.

## **§2.2. Сервисы сети Интернет**

- ✓ WWW (World Wide Web) – гипертекстовые документы;
- ✓ Электронная почта (e-mail);

- ✓ FTP (обмен файлами);
- ✓ Форумы (группы новостей, конференции, телеконференции);
- ✓ Подписка на новости;
- ✓ Поисковые системы;
- ✓ Чаты (chat – болтовня);
- ✓ Личное общение в реальном времени;
- ✓ ICQ (I Seek You) – разговор 1-1, в группе, обмен файлами;
- ✓ Интернет-телефон;
- ✓ Skype + колонки + микрофон;
- ✓ Электронная коммерция.

### §2.2.1. Электронная почта

Почта - это традиционное средство связи, позволяющее обмениваться информацией абонентам.

**E-mail - (*Electronic mail, Электронная почта*)** - программное обеспечение для передачи текстовых сообщений и вложенных файлов через компьютерную сеть. По принципу действия напоминает обычную почту.

Основная особенность электронной почты заключается в том, что информация отправляется получателю не напрямую, а через промежуточное звено – электронный почтовый ящик, который представляет собой место на сервере, где сообщение хранится, пока его не запросит получатель.

**Электронная почта (e-mail, от английского «electronic mail»)** является новым современным средством передачи информации. В отличие от обычной почты, по электронной передаются электронные копии сообщений, файлы, программы, различные данные – т. е. информация, обработанная с помощью компьютера.

Основными объектами, составляющими систему электронной почты, являются специальные компьютеры, называемые **почтовыми серверами**, и **компьютеры-клиенты**, которые обслуживают физических клиентов. Необходимые компоненты этой системы – специальные программы и протоколы.

Современное письмо – это нечто большее, чем цифровые послания прошлого. За счет возможности дополнять простой текст рисунками, звуковым сопровождением, гиперссылками, движущимися flash-объектами или gif-анимацией система электронной почты на сегодняшний день является одновременно и средством общения, и источником информации, и одним из любимых способов проведения рекламных кампаний.

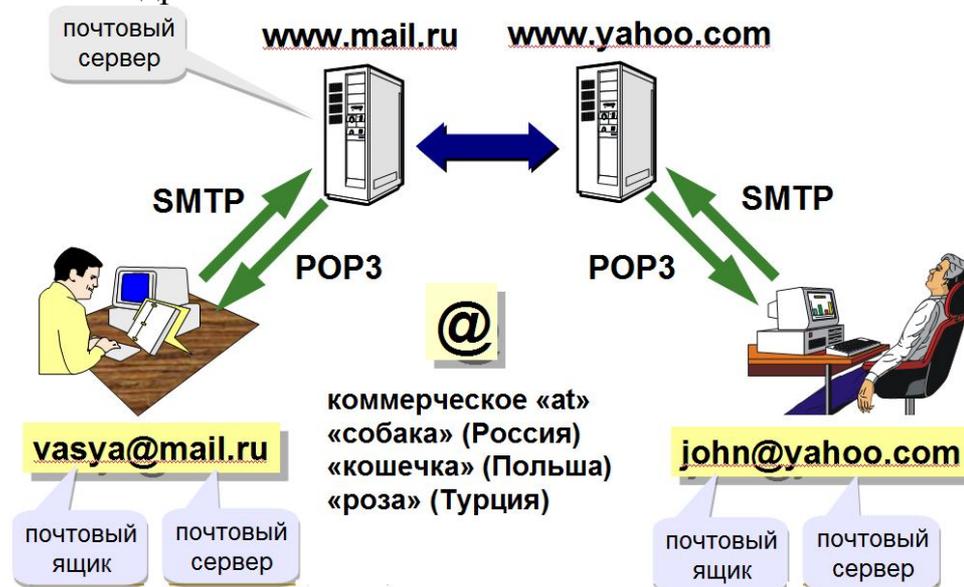
Рэй Томлинсон (Ray Tomlinson) официально признан разработчиком электронной почты для Интернета. Его программа SNDMSG в 1971 году позволяла обмениваться почтой между разными компьютерами.

Компания BBN Technology, в которой работал Томлинсон, в конце 60-х стала была одной из участниц проекта ARPANet - сети компьютеров, непосредственной предшественницы Интернета.

Томлинсон как раз занимался разработкой почтовых программ и созданием виртуальных почтовых ящиков. Собственно, виртуальный почтовый ящик представлял собой файл, который отличался от обычного файла тем, что пользователи не могли исправить текст, а только могли его добавить. В операции использовались две программы - SNDMSG для отправления и READMAIL для чтения.

Функционирование электронной почты. С помощью почтовой программы пользователь создает сообщение адресату, задает адрес, отправляет сообщение, для чего соединяется с почтовым сервером. Во время соединения почтовый сервер запрашивает имя пользователя и его пароль.

После соединения подготовленная почта автоматически отправляется на сервер и далее через передачу от одного к другому почтовому серверу достигает адресата.



Сразу после отправки корреспонденции автоматически происходит получение почты клиентом. Считанные в его область памяти сообщения и файлы сортируются и раскладываются по почтовым ящикам пользователей.

Адресат при загрузке своего ящика видит разложенные по папкам сообщения: новые, старые, отправленные. Он может удалять, сортировать и классифицировать их по своему разумению.

При пересылке информации большое значение имеет адресация, поскольку без нее не может быть найден получатель.

Адреса электронной почты имеют четкую логическую структуру. **Адрес электронной почты** записывается по определенной форме и состоит из двух частей:

**имя\_пользователя@имя\_сервера**

*Имя\_пользователя*, чаще всего, имеет произвольный характер и задается самим пользователем.

*Имя\_сервера* жестко связано с выбором пользователем сервера, на котором он разместил свой почтовый ящик.

Пример: [ivanov@yahoo.com](mailto:ivanov@yahoo.com), [petrov@yandex.ru](mailto:petrov@yandex.ru), [sidorov@mail.ru](mailto:sidorov@mail.ru), [odnoh1946@hotmail.com](mailto:odnoh1946@hotmail.com)

Условное разделение адресов электронной почты:

1. провайдерские (почтовый ящик на сервере провайдера – организации-поставщика сетевых услуг);
2. корпоративные (ящик на сервере по месту работы);
3. коммерческие (ящик на сервере платной почтовой службы);
4. бесплатные (ящик на сервере бесплатной почтовой службы, например: [mail.ru](mailto:mail.ru), [yahoo.com](mailto:yahoo.com), [yandex.ru](mailto:yandex.ru), [rambler.ru](mailto:rambler.ru), [hotmail.com](mailto:hotmail.com)).

Почтовый ящик представляет собой часть дискового пространства на сервере с определенным именем (адресом), где может храниться почтовая информация для пользователя сети Интернет.

Для регистрации почтового электронного ящика необходимо выполнить ряд действий:

*Шаг 1.* Открыть главную страницу почтового сервера. Нажимаете ссылку Регистрация в почте

[www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.mail.ru](http://www.mail.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru)

*Шаг 2.* Регистрация.

Открывается страница Регистрация почтового ящика. Заполнить все поля в форме

Имя  Просим вас указать настоящее имя и фамилию

Фамилия

День рождения

Город  не обязательно

Пол  Мужской  Женский

Почтовый ящик  @mail.ru

Пароль

Повторите пароль

**Если Вы забудете пароль**  
Мы попросим Вас ответить на секретный вопрос. Также пароль можно восстановить через дополнительный email или мобильный телефон.

Мобильный телефон  не обязательно

Секретный вопрос

### Ввести код с картинки

 [обновить код](#)

Код на картинке

[Зарегистрироваться](#)

**САРТСНА** (от англ. «*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*» – полностью автоматизированный публичный тест Тьюринга для различия компьютеров и людей)

### Шаг 3. Работа с электронной почтой

Почта | Адреса | Мой мир | Фото | Видео | Блоги | Игры | Знакомства

[Проверить почту](#) [Написать письмо](#)



найди в почтовом ящике  [Найти](#) 🔍

**Папки** новых всего

 <a href="#">Входящие</a>	<b>1</b>	1
 <a href="#">Сомнительные</a> <a href="#">очистить</a>		0
 <a href="#">Отправленные</a>		0
 <a href="#">Черновики</a>		0
 <a href="#">Корзина</a> <a href="#">очистить</a>		0
 <a href="#">Архив М-Агента</a>		

Все почтовые сообщения, имеющие отношение к данному пользователю, хранятся в четырех папках: **Входящие**, **Исходящие**, **Отправленные**, **Удаленные**. После считывания с сервера почта поступает в папку **Входящие**. После прочтения письмо остается там же, но уже помечается как прочитанное.

В папке **Удаленные** хранятся те сообщения, которые были удалены пользователем. Ее необходимо очищать.

В папке **Исходящие** отображаются те сообщения, которые пользователь создал для отправки.

В момент соединения с сервером письмо перемещается в папку **Отправленные**.

Если сеанс связи был неудачным, то сообщение останется в папке **Исходящие**.

Преимущества электронной почты:

- Скорость пересылки сообщений;
- Электронное письмо может содержать не только текст, но и вложенные файлы (программы, графику, звук...);
- Простота и дешевизна;
- Возможность шифровки писем;
- Возможность автоматической обработки писем;
- Возможность массовых рассылок;
- Возможность пересылки сообщения на другие адреса и т.д.

Для работы с электронной почтой необходимы специальные почтовые программы, причем для любой компьютерной платформы существует большое количество почтовых программ.

На многих серверах можно работать с почтой через *Web*-сайт (*Web*-интерфейс).

Почтовые программы:

- **Outlook Express** – в составе *Windows*,
- **Outlook** – в составе *Microsoft Office*,
- **TheBat**,
- **Thunderbird**.

**Возможности:**

- создание сообщений, присоединение файлов,
- прием и отправка сообщений,
- пересылка сообщений (*forward*),
- автоматическая проверка почты через заданный интервал,
- адресная книга (список контактов),
- сортировка сообщений по папкам.

За удобство, доступность и практическую бесплатность электронной почты, равно как и за пользование другими «бесплатными» ресурсами Интернета, вам неизбежно придется платить, тратя огромные усилия на борьбу с рекламными письмами, которые будут каждый день сваливаться в ваш почтовый ящик.

Забавно, что свое название почтовый мусор унаследовал от обычных мясных консервов компании Hormel Foods, выпускавшихся в США еще с 20-х гг. прошлого столетия! В послевоенные годы компании пришлось «стимулировать» спрос с помощью крикливой рекламы: «спам» царил везде – на страницах газет, на экранах телевизоров, не говоря уже о специализированных кулинарных книгах, посвященных блюдам из тушенки!

### §2.2.2. Технология обмена файлами (FTP)

Служба FTP предназначена для обмена файлами и построена по технологии "клиент-сервер".

**Модель клиент-сервер.** Установленные на компьютере программы «наделяют» его теми или иными функциями. Из них основной является возможность стать клиентом или сервером. Разместить на компьютере файлы можно в том случае, если на нем установлена специальная программа для обслуживания (англ. to serve – обслуживать).

**Программа-сервер** – программа, предоставляющая пользователю информационные ресурсы компьютера.

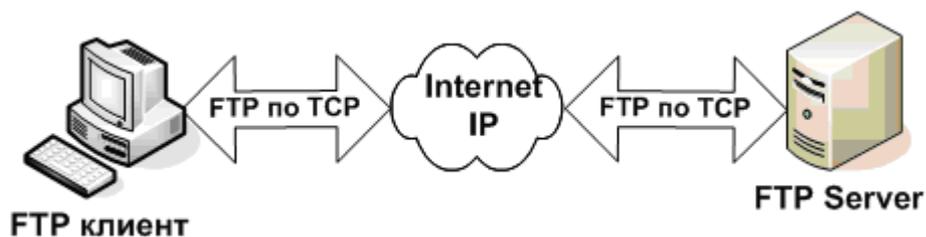
*Программа-сервер* обеспечивает хранение и предоставление для пользователей информационных ресурсов. А запрашивает и получает пользователь эти ресурсы с помощью установленной на его компьютере *программы-клиента*.

Программа, запрашивающая определенные информационные услуги, называется клиентом, а отвечающая на этот запрос – **сервером**.

**Модель клиент-сервер** определяет процесс разработки программного обеспечения из двух частей – *серверной* и *клиентской*, где соблюдаются протоколы обмена информацией между ними.

На первый взгляд кажется, что клиент и сервер осуществляют строго определенные функции. Но это не совсем и не всегда так. Возможны случаи, когда сервер не в силах выполнить запрос клиента, однако это не мешает ему самому стать клиентом и обратиться к другому серверу.

Взаимодействие клиента и сервера осуществляется по протоколу FTP (File Transfer Protocol – протокол передачи файлов).



FTP-клиент – это программный интерфейс пользователя, реализующий протокол передачи файлов FTP.

Эта программа позволяет пользователю передавать файлы между двумя компьютерами, связанными между собой локальной (LAN) или глобальной (WAN) сетью. При этом компьютерные платформы могут быть различных типов.

FTP-серверы, как правило, доступны только для зарегистрированных пользователей и требуют при подключении ввода идентификатора (login – входное имя) и пароля (password).

Многие FTP-серверы открыты и для свободного доступа, их часто называют анонимными.

Для таких серверов login (входное имя) – anonymous, а в качестве пароля (password) рекомендуют ввести адрес своей электронной почты.

Большинство Web-браузеров обеспечивают доступ к FTP-серверам без использования специальных FTP-клиентов.

FTP архивы являются одним из основных информационных ресурсов Internet. Фактически это распределенный депозитарий текстов, программ, фильмов, фотографий, аудио записей и прочей информации, хранящейся в виде файлов на различных компьютерах во всем мире. Вся эта информация разделена на три категории:

1. защищенная информация, режим доступа к которой определяется ее владельцами и разрешается по специальному соглашению с потребителем. К этому виду ресурсов относятся коммерческие архивы (например коммерческие версии программ в архивах [ftp.microsoft.com](http://ftp.microsoft.com) или [ftp.bsdi.com](http://ftp.bsdi.com)), закрытые национальные и международные некоммерческие ресурсы.
2. информационные ресурсы ограниченного использования, к которым относятся, например, программы класса shareware. В данный класс могут входить ресурсы ограниченного времени или ограниченного времени действия, т.е. пользователь может использовать текущую версию на свой страх и риск, но никто не будет ему оказывать поддержку (здесь имеется довольно близкое пересечение со свободно распространяемыми)
3. свободно распространяемые информационные ресурсы или freeware, если речь идет о программном обеспечении. К этим ресурсам относится все, что можно свободно получить по сети без специальной

регистрации. Это может быть документация, программы или что-либо еще. Следует отметить, что свободно распространяемое программное обеспечение не имеет сертификата качества, но как правило его разработчики открыты для обмена опытом.

### §2.2.3. Общение в Интернете

В последнее время все более широко распространяется общение в Интернете в режиме реального времени. Увеличившаяся скорость передачи данных и возросшая производительность компьютеров дают пользователям возможность не только обмениваться в реальном времени текстовыми сообщениями, но и осуществлять аудио- и видеосвязь.

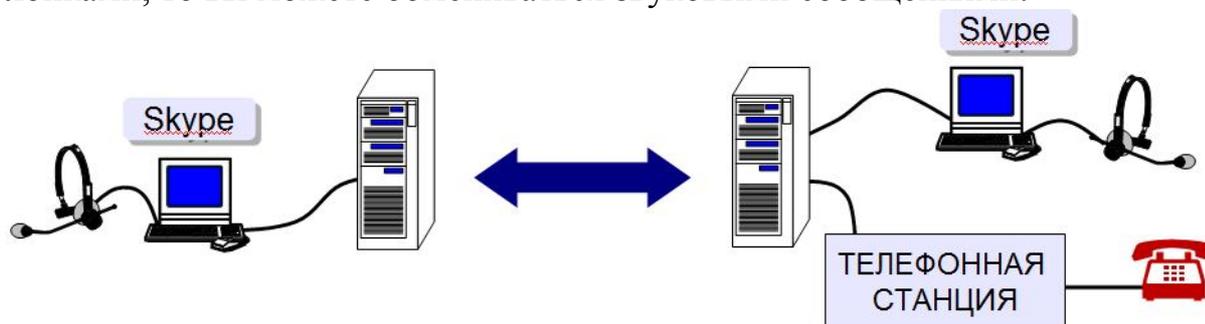
**Серверы общения в реальном времени.** В Интернете существуют тысячи серверов, на которых реализуется общение в реальном времени. Любой пользователь может подключиться к такому серверу и начать общение с одним из посетителей этого сервера или участвовать в коллективной встрече.

Простейший способ общения "разговор", или **чат** (англ. chat) - это обмен сообщениями, набираемыми с клавиатуры. Вы вводите сообщение с клавиатуры, и оно высвечивается в окне, которое одновременно видят все участники встречи.

**Чаты** (англ. chat – болтовня) обмен текстовыми сообщениями в реальном времени:

- **Web-чаты** (на Web-страницах): все равноправны,
- **IRC-чаты** (*Internet relay Chat*, 1988) «разговор» на каналах, есть операторы канала с привилегиями.

Если ваш компьютер, а также компьютеры собеседников оборудованы звуковой картой, микрофоном и наушниками или акустическими колонками, то вы можете обмениваться звуковыми сообщениями.



Для того чтобы вы могли видеть друг друга, т. е. обмениваться видеоизображениями, к компьютерам должны быть подключены Web-камеры.

**Видеосвязь** – это сеанс «живой» связи между людьми, находящимися в разных местах, которым необходимо личное общение, включающее в себя обычную речь, обмен текстовой и визуальной информацией.

Необходимо:

- наличие канала доступа в Интернет, «ширина» канала должна составлять не меньше 128 Кбит/с;
- видеочамера, звуковая карта, микрофон, колонки;
- программа для организации видеосвязи (Skype, ICQ, Mail.ru Агент).

**Интерактивное общение с помощью системы ICQ.** В последние годы большую популярность приобрело интерактивное общение через серверы ICQ (эта трехбуквенная аббревиатура образована из созвучия слов "I seek you" - "Я ищу тебя").

Система интерактивного общения ICQ интегрирует различные формы общения: электронную почту, обмен текстовыми сообщениями (chat), Интернет-телефонию, передачу файлов, поиск в сети людей и т.д.

В настоящее время в системе ICQ зарегистрировано почти 200 миллионов пользователей, причем каждый пользователь имеет уникальный идентификационный номер. После подключения к Интернету пользователь может начинать общение с любым зарегистрированным в системе ICQ и подключенным в данный момент к Интернету пользователем.

**Интернет-телефония.** Интернет-телефония используется для передачи голосовых данных через компьютерную сеть Интернет. Провайдеры Интернет-телефонии с помощью специального оборудования связывают между собой компьютерную сеть Интернет и обычную телефонную сеть. Пользователь может воспользоваться услугами Интернет-телефонии и позвонить непосредственно с компьютера или с обычного телефона, предварительно набрав номер провайдера Интернет-телефонии.

Интернет-телефонию выгодно использовать для звонков в отдаленные населенные пункты и страны мира, так как минута такой связи существенно дешевле тарифов междугородней и международной телефонной связи.

**Мобильный Интернет.** В настоящее время *сеть мобильной телефонной связи* охватила практически весь мир, а количество пользователей мобильных телефонов приближается к одному миллиарду человек. Обмен информацией между мобильными телефонами осуществляется с помощью сети, состоящей из антенн станций сотовой связи, соединенных между собой каналами передачи информации.



Сеть мобильной связи позволяет передавать не только голосовые сообщения, но и данные. С помощью мобильных телефонов можно обмениваться короткими текстовыми сообщениями SMS, а также мультимедийными сообщениями MMS, которые позволяют передавать мелодии сигналов для телефонов и графические изображения (например, фотографии, сделанные встроенной в телефон камерой).

Сеть мобильной телефонной связи и компьютерная сеть Интернет позволяют передавать данные и голосовые сообщения, и поэтому их информационные ресурсы целесообразно объединить. Операторы мобильной телефонной связи и провайдеры Интернета обеспечивают возможность передачи данных между этими сетями.

Обмен данными между сетями позволяет, например, с мобильного телефона передавать сообщения электронной почты на почтовый ящик в Интернете, а с компьютера, подключенного к Интернету, передавать SMS-сообщения на мобильный телефон.

**Доступ в Интернет с использованием мобильного телефона.** Во многие модели мобильных телефонов встроен модем, поэтому для беспроводного доступа в Интернет достаточно подключить к компьютеру мобильный телефон и дозвониться до провайдера. После соединения компьютера с Интернетом можно "путешествовать" по Всемирной паутине, работать с электронной почтой, "скачивать" файлы и пользоваться любыми другими ресурсами Интернета, как при обычном соединении по кабельным каналам. Недостатком такого подключения является маленькая скорость передачи данных (не более 9,6 Кбит/с) и высокая стоимость минуты соединения.

Полноценный высокоскоростной доступ в Интернет с мобильного телефона можно осуществить по технологии **GPRS**, при которой максимально возможная скорость передачи данных составляет 170 Кбит/с (это приблизительно в 3 раза быстрее, чем доступ по коммутируемым телефонным линиям). Важно, что эта технология предоставляет немедленный доступ к Интернету, без необходимости дозваниваться до провайдера Интернета и позволяет одновременно вести разговор по мобильному телефону и проводить обмен данными между компьютером и Интернетом.

**Подключение мобильного телефона к компьютеру** можно осуществить различными способами: *с помощью кабеля к СОМ-порту, с помощью кабеля к USB-порту или беспроводным к инфракрасному порту.*

Для доступа к информационным ресурсам Интернета непосредственно с мобильных телефонов можно использовать WAP-браузеры. WAP-сайты специально адаптированы под возможности мобильного телефона (двухцветную графику, маленький экран и небольшую память) и содержат

новости, прогноз погоды, курс валют и т. д. С WAP-сайтов можно отправить сообщение электронной почты или принять участие в WAP-чате.

#### §2.2.4. Форумы. Телеконференции

Телеконференция – коллективный обмен информацией по определенной тематике между пользователями глобальной компьютерной сети. В Интернете существуют десятки тысяч конференций или групп новостей (news), каждая из которых посвящена обсуждению какой-либо проблемы. Любой конференции выделяется свой почтовый ящик на серверах Интернета, поддерживающих работу этой телеконференции.

Пользователи могут посылать свои сообщения на любой из этих серверов. Серверы периодически синхронизируются, т. е. обмениваются содержимым почтовых ящиков телеконференций, поэтому материалы конференций в полном объеме доступны пользователю на каждом таком сервере.

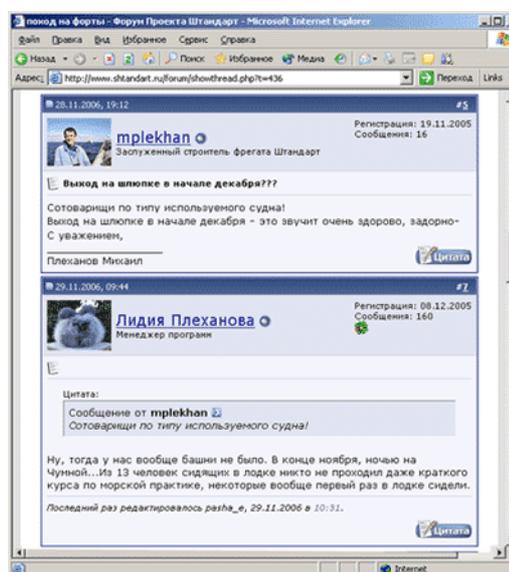
Принцип работы в телеконференциях мало чем отличается от принципа работы с электронной почтой. Пользователь имеет возможность посылать свои сообщения в любую телеконференцию и читать сообщения, посланные другими участниками.

Любая телеконференция строится по определенным правилам, которые оговариваются в момент ее открытия. Конференции бывают открытые (то есть доступные для всех желающих) и закрытые (для участия в которых допускаются только избранные пользователи).

Телеконференции располагаются в сети на серверах конференций, электронные адреса которых выглядят следующим образом:

newsserv@НМН\_сервера  
newserver@НМН\_сервера  
news-server@НМН\_сервера

У каждой телеконференции есть свой собственный адрес в сети, организованный так же, как и обычный почтовый адрес пользователя, например: news.kids.rus. В этом адресе отсутствует лишь левая часть – персональное имя почтового ящика пользователя. Каждое слово в адресе телеконференции служит для уточнения содержания вопросов, обсуждаемых в телеконференции. Самое первое слово означает принадлежность



конференции к определенному разделу в общепринятой иерархии телеконференций, совпадающей чаще всего с названием сети, где они проводятся.

Помочь пользователю сориентироваться в тематике конференций могут некоторые общепринятые названия групп телеконференций, например:

<b>comp.</b> - компьютерная техника	<b>kl2.</b> - школьные проекты
<b>humanities.</b> - гуманитарные науки и искусство	<b>schl.</b> -конференции для студентов и школьников
<b>rec.</b> - хобби, отдых, развлечение	<b>biz.</b> - деловая информация о товарах и услугах
<b>sci.</b> - наука	<b>info.</b> - информация различного характера
<b>soc.</b> - социальные темы	<b>bionet.</b> - биологические исследования
<b>talk.</b> - споры, разговоры на различные темы	<b>alt.</b> - альтернативные (отличные от общепринятых) дискуссии
<b>misc.</b> - прочие темы, не поддающиеся классификации	

Работая с сервером телеконференций, можно заказать услугу, которая называется *получением списков рассылки*. Это получение заказчиком списка пользователей, которые вместе с ним подписываются на одинаковые телеконференции. Так он может найти круг людей, интересующихся теми же вопросами.

Также можно работать с *группами новостей*. Отличие в том, что здесь представлены названия и описания статей, а не сами статьи. Это как бы каталоги журналов. Статьи можно заказывать.

Содержание телеконференций постоянно меняется, и в течение недели можно отметить практически полную замену статей. Устаревшие статьи делаются недоступными. Любой пользователь телеконференций может также посылать собственные статьи в телеконференции.

Конференции бывают *управляемые*, в таком случае имеется человек, который отвечает за содержание статей, помещаемых в нее. Эта должность называется *модератор телеконференций*, а конференции – *модерируемыми*. Модератор должен быть специалистом в вопросах, освещаемых телеконференциями, т. к. он решает, стоит ли помещать присланные статьи на сервер для всеобщего доступа или не стоит.

Кроме этого существует много *немодерируемых* телеконференций, где может высказываться любой пользователь, и любая посланная им ин-

формация помещается на обозрение всем. Ответственность за эту информацию лежит только на авторе.

Пользователя, пославшего сообщение в телеконференцию, очень просто найти по адресу электронной почты, и люди, читающие конференции, могут легко выразить ему благодарность или недовольство, используя возможности сети.

Пользователь может просматривать статьи и сообщения телеконференций в интерактивном режиме. Это значит, что любую статью из группы новостей можно прочитать после щелчка мышью на ее названии.

### §2.2.5. Поиск информации в Интернете

Методы поиска информации в Интернете

- По известному адресу
- С помощью тематического каталога
- По ссылкам, начиная с известного адреса («Интернет-сёрфинг»)
- С помощью поисковой или метапоисковой машины по ключевым словам
  - Простой поиск и составление запроса
  - Поиск в найденном, расширенные возможности
  - Поиск по контексту
  - Кластерный поиск

Для поиска информации в Интернете используются специальные **поисковые сервера**, которые содержат постоянно обновляемую информацию о Web-сайтах, файлах, e-mail адресах и других информационных ресурсах Интернета.

Различные поисковые сервера могут использовать различные механизмы поиска, хранения и предоставления пользователю информации.

Поисковые сервера Интернета можно разделить на две группы:

1. поисковые системы общего назначения
2. специализированные поисковые системы.

**Поисковые системы общего назначения** позволяют находить документы во Всемирной паутине по ключевым словам, которые вводятся в поле поиска и/или с помощью иерархической системы каталогов.

Автоматическое заполнение баз данных поисковых систем производится роботизированными системами (Search Engines). Специальная программа-робот, которую называют *паук* (spider), постоянно обходит Интернет в поисках новой информации, которую она вносит в базу данных. База данных содержит URL-адреса и проиндексированную информацию, связанную с этими адресами.

Мощная поисковая машина обходит весь Интернет за несколько дней. При этом составляется новый индекс - опись доступных ресурсов. При каждом новом цикле обхода индекс обновляется, и старые недействительные адреса удаляются.

Каталоги составляются редакторами, просматривающими каждый новый сайт до его включения в индекс. В процессе наполнения каталогов могут участвовать и сами разработчики сайтов при его регистрации в поисковой системе.

Каталоги обычно организованы в соответствии с предметной классификацией. Качество систематизации сайтов при этом выше, чем у поисковых машин, но люди не могут успеть за темпами расширения и изменения Интернета: индекс популярного каталога Yahoo! содержит лишь немногим более миллиона записей.

Интерфейс каталогов содержит *список разделов*, в которые сгруппированы ссылки на URL-адреса наиболее важных документов. Каждая ссылка обычно аннотирована, т.е. содержит краткое описание содержания документа.

*Важными показателями качества поискового сервера являются:*

- объем базы данных (количество документов);
- скорость обхода Интернета программным роботом (с этим связана скорость обновления информации в базе данных);
- алгоритм индексации (только по ключевым словам Web-страницы или по всему тексту);
- возможности расширенного поиска с использованием языка запросов;
- структура системы каталогов.

**Специализированные поисковые системы** позволяют искать информацию в специальных информационных “слоях” Интернета.

Существуют специализированные поисковые системы, предназначенные для поиска файлов на серверах файловых архивов, а также системы поиска адресов электронной почты.

FileSearch.ru предназначена для поиска файлов. В окно поиска необходимо ввести имя файла, после чего система осуществит его поиск российских FTP-серверах.

FTP Search предназначена для поиска файлов на FTP-серверах. В окно поиска необходимо ввести имя файла, после чего система осуществит его поиск среди более чем 100 миллионов файлов, размещенных на десятках тысяч FTP-серверах.

Есть несколько больших служб для поиска персональной информации в Интернете. Самыми популярными являются Four11

(<http://www.four11.com/> ), WhoWhere ( <http://www.whowhere.com/> ), BigFoot (<http://www.bigfoot.com/> ) и Yahoo! People Search (<http://people.yahoo.com/>). Все эти службы имеют обширные и постоянно пополняемые базы данных. Все предоставляют качественные и быстрые механизмы поиска. Обычно предлагается довольно большая форма для ввода известной информации, по которой затем будет производиться поиск недостающих данных.

InfoSpace является интегрированной поисковой системой, позволяющей искать различные информационные ресурсы: адреса электронной почты, телефоны и адреса, географические карты и т.д. Данный проект дает возможность организациям и частным лицам независимо от того, где они реально находятся и какими коммуникационными возможностями обладают, разместить свою информацию в Интернете и обеспечить к ней оптимальный доступ пользователей российских сетей.

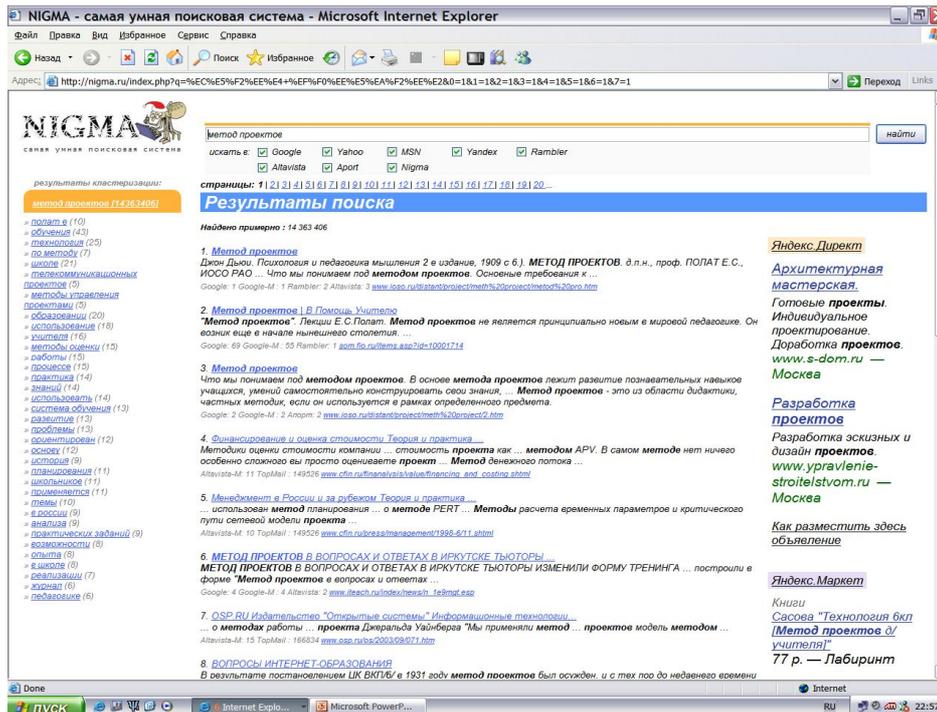
### **Кластерный поиск.**

#### **Недостатки поиска при помощи поисковых машин:**

- Каждая поисковая машина имеет свою «зону предпочтения»
- Не все поисковые машины корректно работают с русским словообразованием
- Необходимо учитывать особенности языка запросов и вывода информации

#### **Пути решения проблемы**

- **Метапоисковые системы** – это поисковые системы использующие результаты поиска нескольких поисковых машин
  - <http://www.allsearchengines.co.uk>
  - <http://sitehunting.com>
  - *Основным недостатком метапоисковых систем является дублирование найденных ресурсов*
- **Системы кластерного поиска** – поисковые системы представляющие пользователю результаты поиска, уже объединенные в разделы (*кластеры*)



Кластерные системы поиска позволяют:

- Сократить время работы в сети Интернет (не надо просматривать часть ресурсов).
- Достаточно быстро оценить ресурсы по выбранной тематике (за счет ключевых слов, по которым сформированы кластеры).
- Оценить результативность поиска разных поисковых машин (многие системы дают ссылки на поисковые машины).
- Отобрать дополнительные ключевые слова для составления запроса к поисковой машине (за счет кластеризации результатов поиска).

Заранее оценить вероятность попадания на ресурсы сомнительного содержания (названия кластеров и предварительный просмотр).

### §2.2.6. Электронная коммерция

**Электронная коммерция в Интернете** - это коммерческая деятельность в сфере рекламы и распространения товаров и услуг посредством использования сети Интернет.

В наши дни электронная коммерция быстро развивается и растет число людей, совершивших хотя бы одну покупку в Интернет-магазинах.

Рассмотрим наиболее прибыльные и востребованные виды Интернет деятельности.

**Хостинг** – это услуга по размещению информации во всемирной паутине. В настоящее время, хостинг является одной из наиболее быстроразвивающихся областей электронной коммерции. Услуги по размещению

какой-либо информации в сети Интернет, пользуются большим спросом и огромной популярностью.

**Реклама в интернете** – это особый вид рекламы, который использует различные интернет-средства. (медийная – в виде баннеров; контекстная – в виде текста на web-страницах).

Информационно-рекламная деятельность – важная составляющая электронной коммерции. Многие фирмы размещают на своих сайтах важную для потребителей информацию. Существуют специализированные серверы, которые предоставляют потребителю систематизированную информацию о какой-либо группе товаров.

Реклама в Интернете осуществляется с помощью баннеров. Баннер представляет из себя небольшую картинку прямоугольной формы, на которой размещена реклама. Баннеры бывают статические (показывается одна и та же картинка) и динамическими (картинки меняются). При щелчке по баннеру происходит переход на соответствующий сайт, где можно более подробно узнать о том товаре или услуге, которые рекламирует баннер. Размещаются баннеры на сайтах на платной основе или путем обмена. Системы обмена баннерами связывают множество сайтов и позволяют им рекламировать друг друга.

**Доска объявлений** – это сайт аналогичный обычным рекламным газетам. Электронная торговля очень широко распространена в Интернете. И самый простейший ее вариант – электронная доска объявлений, где продавцы и покупатели обмениваются информацией о товарах.

**Интернет-аукцион** – это аукцион, проводящийся посредством Интернета дистанционно. На такие аукционы выставляются самые разнообразные товары: автомобили, компьютерная техника, мобильные телефоны и т.д.

**Интернет-магазин** – это веб-сайт, рекламирующий товар или услугу, принимающий заказы на покупку, предлагающий выбор варианта расчёта, способа получения заказа и выписывающий счёт на оплату. Интернет-магазины являются самой удобной для покупателей формой электронной торговли. В Рунете существует огромное количество таких магазинов, где можно купить всё. Покупатель в Интернет-магазине имеет возможность ознакомиться с ценой и техническими характеристиками товара. Затем покупатель, выбрав товар, может сделать заказ непосредственно из Интернета. Оплата производится с помощью кредитных карточек, электронных денег либо наличными деньгами после доставки товара.

**Цифровые деньги** – это специальное платёжное средство в электронном виде, которое находится на электронном носителе в распоряжении пользователя.

### §2.2.7. Технология WWW

**WWW (World Wide Web)** – служба для обмена информацией в виде гипертекста, в которой документы связаны между собой с помощью гиперссылок.

Служба WWW – представляет собой множество независимых, но взаимосвязанных серверов и предназначена для обмена текстовой, графической, аудио и видео информацией. Работая с Web, пользователь последовательно соединяется с Web-серверами и получает информацию. WWW построена по схеме "клиент-сервер".

**Гипертекст** – текст, содержащий активные перекрестные ссылки на другие документы. **Гипермедиа** – документ, который включает текст, рисунки, звуки, видео и содержит активные перекрестные ссылки на другие документы.

Технология гипертекста позволяет свободно переходить со страницы на страницу, следуя заинтересовавшим вас ссылкам, – никакого заранее установленного порядка чтения не существует. Чаще ссылка выделяется на фоне экрана монитора с помощью изменения цвета и подчеркивания. Гиперссылкой можно считать слово, фразу или графический элемент, если указатель мыши, установленный на этом объекте, меняет свое изображение.

**Гиперссылка** – выделенный объект, связанный с другим файлом и реагирующий на щелчок мыши. Объем гиперссылок в Интернете растет с каждым днем.

Прежде все гипертекстовые документы скрупулезно создавались вручную, теперь существуют различные специальные средства – редакторы для создания структуры гиперссылок.

Гипертекст с помощью гиперссылок связывает между собой множество документов. Таким образом, один объект соединяется множеством связей – нитей с другими объектами. Каждый из этих объектов может представлять собой как обычный, привычный текст, так и гипертекст. Но в таком случае он также, в свою очередь, будет соединен множеством связей с другими объектами. Возникает ассоциация с паутиной, которая, соединяя информацию, разбросанную по всему миру, «опутывает» весь Земной шар. Паутина – по-английски «Web». Так в 1991 году появилась всемирная паутина – **World Wide Web**, коротко **WWW**.

WWW связывает миллионы гипертекстовых документов, которые в данном случае называются по-другому – Web-документами, или Web-страницами, т. к. содержат не только текстовые данные, но и графические, анимационные, музыкальные.

Правильно подготовленный Web-документ весь помещается на экране монитора, именно поэтому его чаще называют Web-страницей или даже просто страничкой. Хорошая Web-страница содержит графические объекты, не перегружена текстом, продуман шрифт, его размер, сочетание различных шрифтов.

Web-документы хранятся в файлах. Создаются эти файлы с помощью одних программ, а просматриваются с помощью программ просмотра. (Просматривать – по-английски to browse).

**Браузер** – программа, служащая для просмотра Web-документов, т. е. обеспечивающая переход на другой объект в соответствии с гиперссылкой.

Существует много программ-браузеров. У них одна основная функция – обеспечить отображение Web-документов. Но каждая из них предоставляет пользователю разные возможности при работе с этими документами.

Например, на маломощных компьютерах до сих пор используются браузеры, которые не способны отображать графику, их так и называют – *неграфические браузеры*. *Графические браузеры*, как правило, позволяют пользователю включать и выключать рисунки, схемы, фотографии. Такая важная особенность браузера особенно полезна, если передача информации по сети идет медленно. Не все браузеры позволяют делать так называемые закладки и т.д.

Кроме того, все браузеры делятся на *коммерческие* и *свободно распространяемые*. Покупной браузер отличается тем, что как коммерческий программный продукт сопровождается технической поддержкой, которая бывает очень важна для пользователя.

В настоящее время наиболее распространенными браузерами являются Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, GoogleChrome.

Публикации во Всемирной паутине реализуются в форме **Web-сайтов**. Web-сайт по своей структуре напоминает журнал, который содержит информацию, посвященную какой-либо теме или проблеме. Как журнал состоит из печатных страниц, так и Web-сайт состоит из компьютерных Web-страниц.

Сайт, в отличие от журнала, является интерактивным средством представления информации.

Обычно сайт имеет *титულную страницу* (страницу с оглавлением), на которой имеются гиперссылки на его основные разделы (Web-страницы). Гиперссылки также имеются на других Web-страницах сайта, что обеспечивает возможность пользователю свободно перемещаться по сайту.

Гиперссылки могут связывать не только Web-страницы в пределах одного сайта, но и любые документы, размещенные в Интернете, независимо от того, где они находятся. Щелчком по гиперссылке можно запустить почтовую программу для отправки сообщения разработчикам сайта, вызвать программы для воспроизведения звуковых и видео файлов, начать «скачивать» файлы на свой компьютер и т.д.

Интерактивность сайта обеспечивают также различные формы, с помощью которых посетитель сайта может регистрироваться на сайте, заполнять анкеты и т.д.

Web-сайты обычно являются мультимедийными, т.к. кроме текста могут содержать иллюстрации, анимацию, звуковую- и видеoinформацию.

Web-страницы сайта могут содержать динамические объекты (исполняемые модули), созданные с использованием Java-апплетов или элементов управления ActiveX. Расположенные на сайте управляющие элементы (например, кнопки) позволяют пользователю запускать те или иные динамические объекты.

*Web-сайт состоит из Web-страниц, объединенных гиперссылками. Web-страницы могут быть интерактивными и могут содержать мультимедийные и динамические объекты.*

Создание Web-сайтов реализуется с использованием языка разметки гипертекстовых документов **HTML**

## **§2.3 Основы языка разметки гипертекстов**

### **§2.3.1. Основы языка HTML**

Название языка **HTML** (произносится «эйч-ти-эм-эл», допустимо также произношение «аш-тэ-эм-эль») – это аббревиатура английских слов: **HyperText Markup Language**.

*Язык HTML – язык разметки гипертекста.*

HTML был разработан для того, чтобы, создавая документ, можно было не думать о различии в программном и аппаратном обеспечении компьютеров, на которых этот документ будет просматриваться. Именно создание системно-независимых файлов очень актуально, ибо компьютерная сеть объединяет принципиально разные компьютерные системы – такие как Macintosh, IBM и пр.

При создании документа в HTML делается акцент на его структуре.

Для сравнения: любой текстовый редактор концентрирует внимание на внешнем виде документа. Возможность создания документа, который может быть просмотрен на любом компьютере, большой шаг вперед по

сравнению с использованием таких текстовых редакторов, как, например, MS Word.

HTML определяет формат представления информации, при использовании которого не нужно думать о форматировании текста, а можно полностью сосредоточиться на его содержании. HTML очень прост в использовании, но требует от работающего с ним человека мышления в пределах строгих правил.

После того как с помощью языка HTML будет создан HTML-файл, вы сможете, используя любой браузер, отобразить этот файл в виде Web-документа.

*HTML-файл* – текстовый файл, имеющий расширение *.htm*

Если в системе разрешено использовать длинные расширения, то, как правило, HTML-файл имеет расширение *.html*. Тестируется HTML-файл с помощью любого браузера.

### §2.3.2. Теги

Коды языка HTML, с помощью которых выполняется разметка исходного текста, называются **тегами**.

*Тег* – инструкция браузеру, указывающая способ отображения текста

Все теги начинаются с символа «меньше» (<) и заканчиваются символом «больше» (>). Эту пару символов иногда называют *угловыми скобками*. После открывающей угловой скобки идет ключевое слово, определяющее тег.

Каждый тег имеет специальное назначение. При отображении документа в браузере сами теги не отображаются, но влияют на способ отображения документа. Прописные и строчные буквы при написании тегов не различаются.

Используя теги HTML, пользователь может обозначать их, обеспечивая Web-браузеры необходимой информацией для отображения данных элементов, сохраняя общую структуру и информационную полноту документов.

*Web-браузеры* - единственное, что требуется для прочтения HTML-документа. Он интерпретирует теги HTML и воспроизводит на экране документ, не изменяя его первоначального вида.

В большинстве случаев автор документа строго определяет внешний вид своего документа. Читатель, используя возможности своего Web-браузера, может в определенной степени изменять внешний вид документа, но не его содержимое.

HTML позволяет отметить при помощи тегов HTML, где в документе должен быть заголовок или абзац, а затем предоставляет Web-браузеру интерпретировать эти теги.

Основное преимущество HTML заключается в том, что документ может быть просмотрен на Web-браузерах.

Существуют два типа тегов – *парные* и *непарные*.

Парный тег влияет на текст с того места, где употреблен, до того места, где указан признак окончания его действия, а им служит тот же самый тег, только начинающийся с символа «/».

Непарный тег состоит только из начального тега.

Кроме того, теги делятся на категории по выполняемым ими функциям –

- структурные теги,
- теги форматирования абзацев, символов,
- теги определения гиперссылок,
- теги включения графики и др.

Все документы HTML имеют строго заданную структуру.

### Базовая структура HTML-документа

```
<HTML>  
  <HEAD>  
    <TITLE>  
      Название  
    </TITLE>  
  </HEAD>  
  <BODY>  
    тело документа  
  </BODY>  
</HTML>
```

Документ должен начинаться с тега **<HTML>** и заканчиваться соответствующим закрывающим тегом **</HTML>**.

Документ состоит из раздела заголовков и тела документа, идущих в следующем порядке.

*Раздел заголовков* заключен между тегами **<HEAD>** и **<HEAD >** и содержит информацию о документе в целом.

*Раздел заголовков* заключенный между тегами **<HEAD>** и **<HEAD >** должен содержать внутри себя теги **<TITLE >** и **</TITLE>**, между которыми размещают *заголовок документа*. Большинство браузеров, работающих в системе Windows, используют этот заголовок, чтобы заполнить строку заголовка окна браузера.

Текст самого документа располагается в теле документа, заключенного между тегами **<BODY>** и **</BODY>**.

Более подробно язык разметки гипертекстов HTML описан в учебном пособии «**Разработка web-сайтов<sup>1</sup>. Часть 1. HTML**»

## **Глава 3.**

### **Мультимедиа и Интернет. Способы сжатия информации (текст, звук, видео)**

#### **§3.1. Понятие Мультимедиа**

Информация окружает современного человека повсюду. Это и печатные издания и Интернет ресурсы, музыка, фильмы. Различные формы представления информации привели к появлению понятия Мультимедиа. Мультимедиа –это многосредность. То есть информация представлена в следующих видах:

- Текст
- Звук
- Графика (рисунок)
- Видео

Слово “мультимедиа” (лат. Multum+Medium – “несколько материалов”) было впервые использовано в 1965 году при описании Exploding Plastic Inevitable – шоу, объединявшего рок-музыку, световые эффекты, кино и нетрадиционные графические произведения.

Позже этим термином стали обозначать крупные презентации, составленные из разных изображений и звуковой дорожки. Как правило, для их демонстрации использовалось несколько аналоговых проекторов.

#### **§3.2. Сжатие информации**

Учитывая, что информации становилось все больше и больше, возникла проблема хранения и обработки таких огромных массивов данных. Информацию стало необходимо сжимать.

В общем случае существуют следующие методы сжатия информации:

- Без потерь информации

---

<sup>1</sup> Мальцев Д.В., Исмаилов Р.Р., Исмаилова Н.В. Разработка web-сайтов. Часть 1. HTML: учебно-методическое пособие для студентов физико-математического факультета.- Бирск: Бирск. Гос. Соц. Пед. Акад., 2011.- 86 с.

- С потерями информации

При сжатии без потерь информация не теряется и полностью восстанавливается после распаковки. Такой метод необходим для сжатия текста, так как из текста нельзя выкинуть слово без ущерба смысловой нагрузке.

### §3.2.1. Сжатие текстовой информации.

Рассмотрим небольшой фрагмент текста.

Пример текста для сжатия.  
Стихотворение "два взгляда"

- Ты слышишь? Тихо дышит лес.
- Да нет. То завихренья ветра.
- Ты видишь? Радуга небес.
- Законы преломленья света.
- Ты видишь, как красив восход
- И как прекрасен луч рассвета?
- Да! И во всем этом виноват
- Закон рассеяния света.

4

Даже в этом фрагменте есть повторяющиеся слова.

Фрагмент текста с выделенными повторяющимися словами

Пример текста для сжатия.  
Стихотворение "два взгляда"

- **Ты** слышишь? Тихо дышит лес.
- **Да** нет. То завихренья ветра.
- **Ты видишь?** Радуга небес.
- Законы преломленья света.
- **Ты видишь,** как красив восход
- И как прекрасен луч рассвета?
- **Да!** И во всем этом виноват
- Закон рассеяния света.

5

Каждая буква, в зависимости от кодировки может занимать 1 или 2 байта информации. Если повторяющиеся слова заменить коротким спец кодом, то можно получить существенную экономию памяти. Вместо слова «видишь», занимающего 6 байт, будет стоять спец код меньшего объема. Программы сжатия могут учитывать особенности конкретного языка, вычлняя в словах корень, приставку, окончания. Таким образом достигается лучшая степень сжатия.

Программы, реализующие применение методов сжатия, получили название архиваторов. Примеры наиболее распространенных архиваторов текстовой информации:

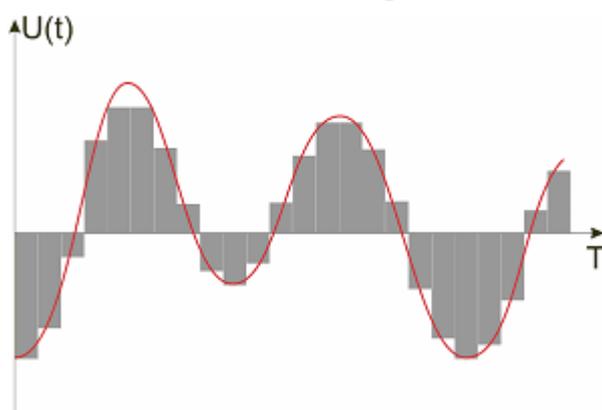
- **WinRar**
- **WinZip**
- **7-Zip**

### §3.2.2. Сжатие звука

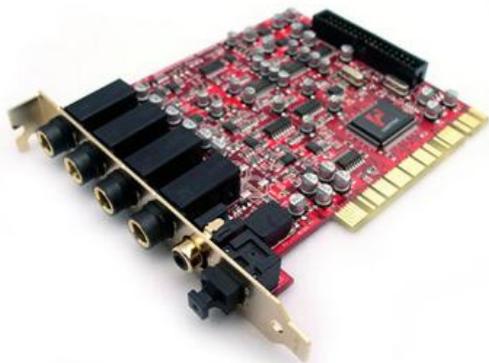
Как известно из курса физики, звук – это воспринимаемые человеком колебания среды (воздуха или воды). Как и любая волна, звуковая волна характеризуется двумя основными параметрами – **амплитудой** (величиной колебания) и **частотой** (количеством колебаний за единицу времени). Эти параметры в физических звуковых волнах постоянно изменяются; воспринимая их, мы слышим звук.

Поскольку в природе звуковая волна непрерывна, для обработки звука на ЭВМ необходимо построить модель его **оцифровки (дискретизации)** – превращения в числовое (двоичное) представление и обратное преобразование – для воспроизведения.

Схема выполнения дискретизации и оцифровки звуковой волны



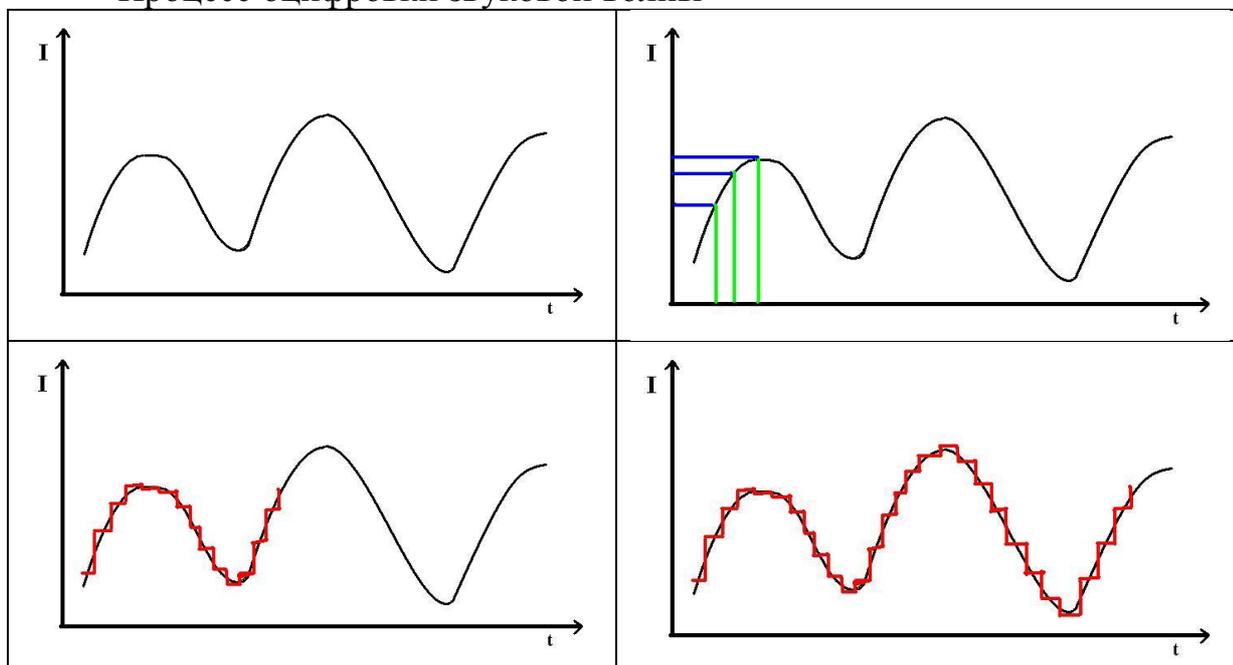
Для выполнения оцифровки звука необходим аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и микрофон. Для воспроизведения оцифрованного звука компьютером необходим цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Более привычное название это звуковая плата для компьютера.



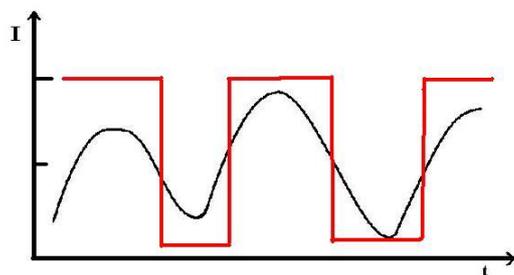
Процесс оцифровки звука – это составление таблицы замеров напряжения. Замеры выполняются через определенные равные промежутки времени. Для того чтобы

вать этот промежуток, указывают **частоту дискретизации** – количество замеров за одну секунду. Точность оцифровки напрямую зависит от частоты: чем чаще замеры, тем точнее может быть передано колебание звука при воспроизведении. Понятно, что частота дискретизации не должна быть ниже частоты самого звука.

#### Процесс оцифровки звуковой волны



Второй параметр, от которого зависит точность воспроизведения – это количество возможных градаций напряжения, которое зависит от количества битов, отведенных на запись значения. Это разрядность сигнала. Разрядность показывает на сколько значений разбита ось  $I$ . В самом простом случае компьютер может воспринимать только два уровня сигнала. Это будет однобитовый звук. Если сигнал выше некоего уровня, считаем 1, если ниже считаем 0. Получаем график вида



Однобитовый звук.

Как видно из графика однобитового звука получается грубое описание исходной волны. Таким образом, чем выше разрядность сигнала, тем

выше качество оцифрованного звука. В случае с аудиокомпакт диском мы имеем – разрядность 16 бит, частота дискретизации 44 100 Гц. При разрядности в 16 бит получим 65536 уровней на шкале I. Звук, записанный вышеприведенным образом является не сжатый.

Приведем примеры несжатых форматов звука.

-WAVE (WAV) (Waveform audio format)

-Audio CD. 44100 Гц, 16-бит. 74 минуты музыки занимают порядка 800Мб

-AIFF (Audio Interchange File Format).

### §3.2.3. Формат MP3

На обычный Audio CD можно записать около 15-20 песен общей продолжительностью 74 минуты. Что делать, если необходимо записать 100 песен? Конечно, сжать звук. Одним из самых распространенных форматов сжатия звука это формат MP3.

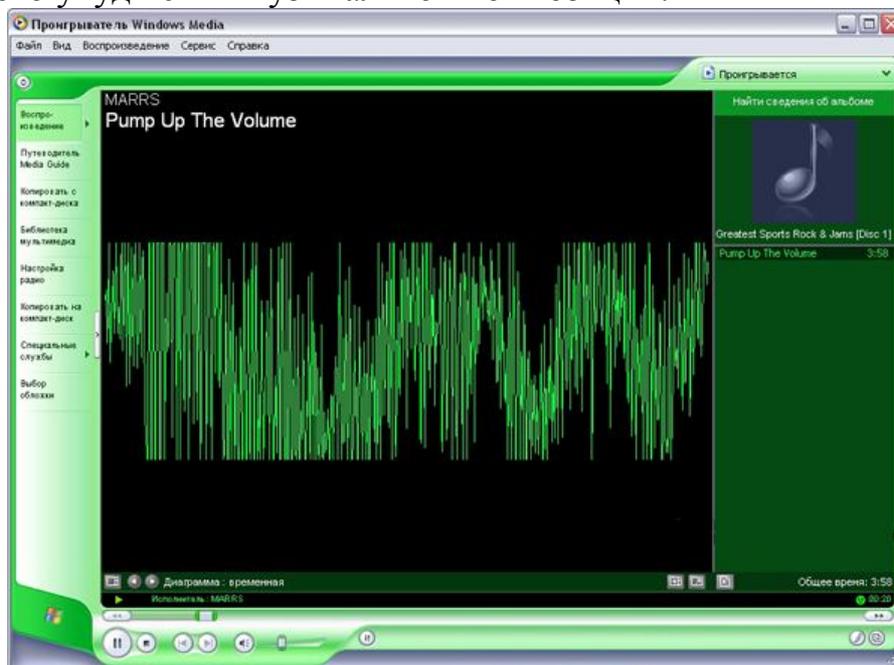
Данный формат стал разрабатываться для очистки старых фонограмм. К таким фонограммам относятся записи на грампластинках, звуковая дорожка в старых кинофильмах. Им характерно наличие посторонних шумов, вызванных старением носителя информации и собственно ограниченным качеством записи. В результате формат стал позволять сжимать звуковой материал. В отличие от текста здесь сжатие осуществляется с потерями информации. Как же сжимает формат MP3?

На рисунке 3.7 представлен слышимый человеком диапазон частот. Инфразвук и ультразвук человек не слышит. Но компьютер записывает все, что позволяет звуковая плата. По этому в записанной информации есть частоты, выходящие за этот диапазон. От них можно безболезненно избавиться. Человек их все равно не слышит. К тому же, и большинство любительской аудиоаппаратуры не способно их воспроизводить.



Слышимый человеком диапазон частот звуковой волны 20 – 20000Гц

Звуковая волна представляет из себя сложную структуру. Наблюдается наложение разных звуков. Если во время громкого звука появляется тихий звук, человек его не слышит. Такие звуки тоже можно удалить без существенного ухудшения музыкальной композиции.



Звуковая волна

Таким образом, сжатие звуковой информации в формате MP3 происходит в следующие этапы:

- 1) Удаляются звуки, выходящие за слышимый человеком диапазон частот. То есть, удаляется инфразвук и ультразвук.
- 2) Удаляются звуки, не слышимые человеком в силу психофизиологических особенностей (тихий звук в громком).
- 3) Оставшиеся данные сжимаются математическими методами.

Формат MP3 не является единственным форматом сжатия звука. Существуют и другие форматы, иногда с лучшими характеристиками по скорости или качеству сигнала. Например: **VQF** (файлы примерно на 30-35 % меньше, чем MP3), **Ogg Vorbis** - свободный формат сжатия звука с потерями.

Формат же MP3 является самым распространенным и разрекламированным.

### §3.2.4. MIDI

Существуют два способа записи оркестра.

- ✓ Записать с помощью микрофона и звуковой платы. Сжать в формат MP3.

- ✓ Использовать MIDI-интерфейс.

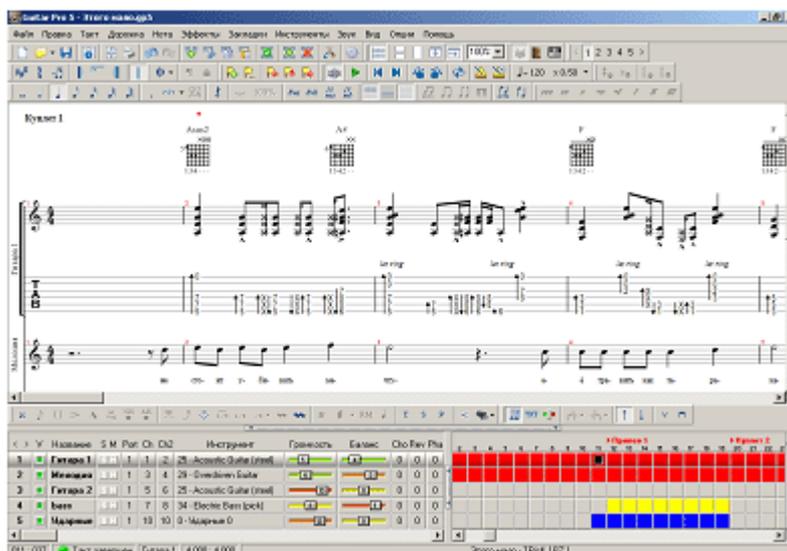
MIDI- это "Цифровой интерфейс музыкальных инструментов" (Musical Instrument Digital Interface). В этом случае музыканты будут играть на специальных инструментах с электронной начинкой. Все инструменты подключаются к центральному компьютеру. По интерфейсу Midi передается не звук, а информация о действиях устройства. То есть, какую клавишу в какой момент нажал музыкант. Получается своеобразная нотная запись.

Чтобы вновь услышать концерт, необходим прибор, умеющий имитировать звуки множества инструментов. В настоящее время это может быть компьютер со специальным программным обеспечением или синтезатор. Когда формат midi появился, синтезаторы были способны воспроизводить 128 различных инструментов. Этот стандартный набор инструментов называется General MIDI (GM). Сейчас количество воспроизводимых инструментов гораздо больше.

Для ввода мелодии в стандарте MIDI в компьютер применяется специальное средство ввода – **MIDI-клавиатура**.



Фактически она похожа на клавиатуру пианино, но предназначена для передачи соответствующих нот звуковой карте – для последующего синтеза звука заданным инструментом. Программы синтеза мелодий отображают набранные ноты в соответствии с музыкальной нотацией и позволяют редактировать их.



Пример описания мелодии в программе Guitar Pro 5



Человек за пультом MIDI системы

### §3.2.5. Форматы видеосжатия

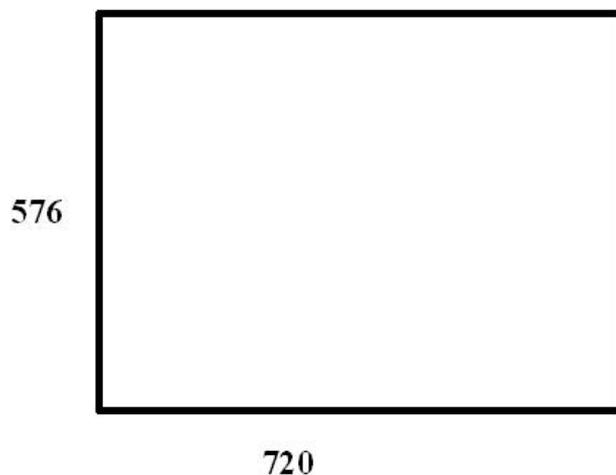
Видеоизображение – одно из самых эффективных и самых требовательных средств представления информации.

По сути, видео представляет из себя последовательность картинок, которые меняются с частотой 25 кадров/сек. В Америке и Японии это 30 кадров/сек. Качество видеоряда с технической точки зрения определяется цветовым разрешением кадров, их пространственным разрешением и частотой смены. Таким образом, видеоданные, сохраненные с высоким качеством, требуют много места для хранения и больших вычислительных ресурсов для обработки.

Оценим примерный объем видеoinформации. В нашей стране стандартный кадр видео это 720 на 576 точек. Всего 414 720 точек. Или, по другому, пикселов.

Каждая точка должна иметь свою яркость и цвет. По этому на каждую точку изображения будем тратить 3 байта информации. Получим очень грубо 1.2 Мб/кадр. Кадров в секунду 25 штук. Умножаем и получаем 30 Мб/сек. То есть 1 секунда видео занимает 30 Мб. Емкость компакт диска около 700 Мб. Получается, что на компакт диск можно записать только 23 секунды видео! Но мы знаем, что можно записать гораздо больше, вплоть до полуторачасового фильма. Как этого достичь? Конечно сжатием видеоданных.

Во первых можно сжимать каждый кадр как отдельную картинку. В качестве примеров алгоритмов сжатия графических данных без потерь можно привести алгоритм RLE. При применении этого алгоритма вместо последовательности одинаковых по цвету пикселей в строке изображения записывается цвет и количество его повторений. Такой подход используется при хранении изображений в формате BMP.



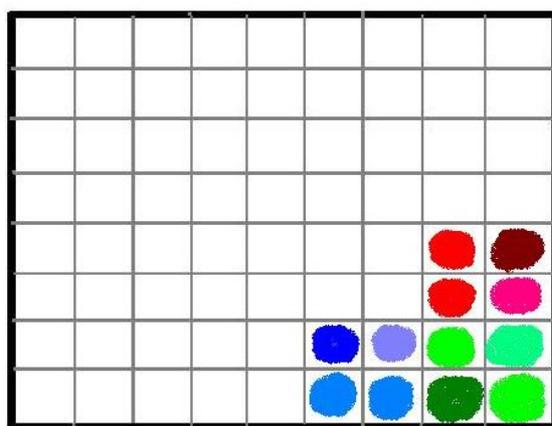
Размер кадра стандартного разрешения.

Для сложных изображений такой метод малоэффективен, поэтому в промышленных форматах применяют другие методы. Например, один из универсальных алгоритмов LZW (назван по фамилиям авторов Якоб Лемпель, Абрахам Зив и Терри Велч). Этот алгоритм подразумевает создание во время обработки специального словаря уже встречавшихся фрагментов. При кодировании последовательности байтов заменяются на их номера по словарю, причем номера часто встречающихся последовательностей имеют меньшее количество битов, чем редко встречающихся. Этот способ ак-

тивно применяется при сжатии самых разных данных, в том числе и графических. Такой способ сжатия применяется в графическом формате TIFF, в популярном формате GIF. Аналогичные методы применяются и в современном формате PNG (*Portable Network Graphic*), разработанном специально для применения в сетевых приложениях.

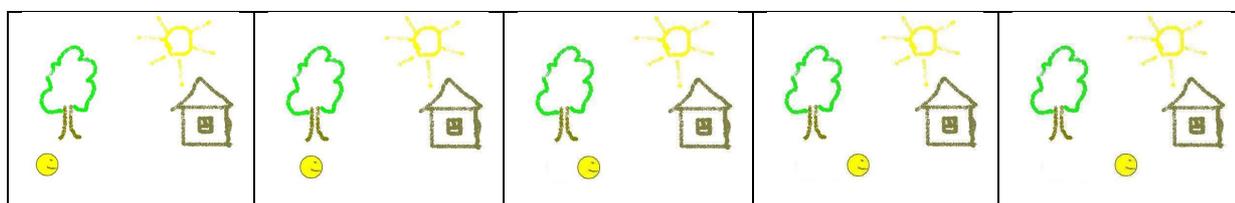
Используя такие алгоритмы можно в несколько десятков раз уменьшить объем данных, занимаемых каждым кадром. Можно получить уже до 10 минут видео на компакт диск. Но пока что этого мало.

Человек от природы более восприимчив к яркости, чем к цвету. По этому в сумерках плохо видно цвет, но очертания предметов различимы. Учитывая эту особенность в любительской аппаратуре вводится некоторое ограничение. Четыре рядом расположенных пиксела окрашиваются в один цвет, но яркость сохраняют каждый свою. Таким образом, по цвету получается экономия информации в 4 раза и в 4 раза меньше цветовое разрешение картинки. В профессиональной видеоаппаратуре данное ограничение отсутствует.



Цветовое разрешение

Остается еще одна главная хитрость. Данный прием пришел из мультипликации. Он связан с технологией создания мультфильмов.

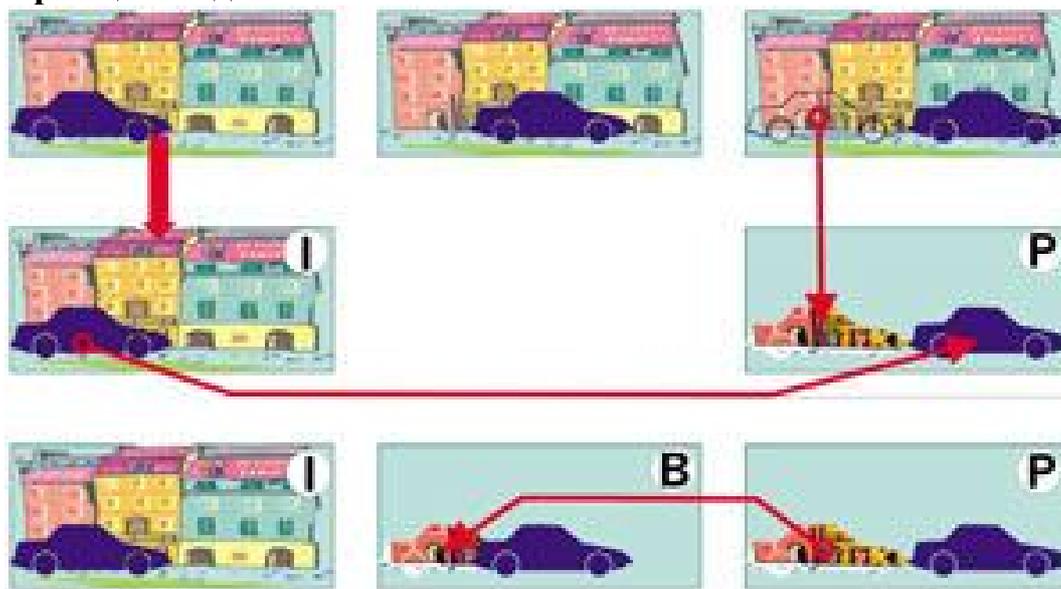


Кадры мультфильма

Кадры мультфильма отличаются друг от друга только положением колобка. В анимации художник рисует фон: солнышко, домик, дерево. Художник аниматор рисует на прозрачной пленке только персонажа, который будет двигаться. Пленка накладывается на фон и фотографируется.

Затем убирается пленка и накладывается на тот же фон другая пленка с чуть сместившимся колобком. И так далее. Фон каждый раз не перерисовывается. Рисуются только изменения. В нашем случае колобок. Именно этот способ пригодился в цифровую эпоху. Программы видеосжатия научились определять неизменяемую в течении некоторого времени область кадра и изменяемую. Фактически едет разложение на фон и подвижных персонажей.

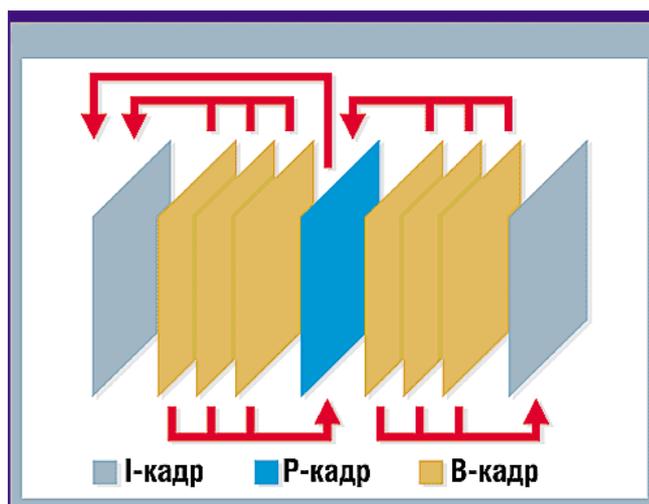
#### Принцип видеосжатия.



На рисунке показаны неизменяемые части изображения и части, необходимые для получения следующих кадров.

Чтобы получить 3 кадр в верхнем ряду, необходима только область изображения, закрываемая вначале машиной. Таким, образом в видео последовательности сохраняется первый кадр с максимальным качеством, а потом ряд кадров сохраняются не полностью, а лишь та часть, чем они отличаются от предыдущего. Через некоторое время нужен вновь ключевой кадр.

Для данного алгоритма будет очень сложно быстро изменяющееся видео. Например съемка из движущейся машины. Здесь необходимо сохранять полностью каждый кадр. Напротив, съемку неподвижной камерой в помещении можно очень сильно сжать. То есть, количество ключевых кадров определяется видеоматериалом. Именно благодаря такому способу удастся записать на компакт диск полнометражный художественный фильм.



Структура видеопоследовательности

Форматы цифрового сжатия видео:

- **MPEG-1.** Формат впервые позволил массово распространять видео для просмотра на компьютерах. По качеству близок к бытовому видеомагнитофону.
- **MPEG-2.** Используется в цифровом телевидении и в формате DVD.
- **MPEG-4.** Также применяется в цифровом телевидении и в Интернет трансляциях. Позволяет сильнее сжимать видео, чем MPEG 2.
- **MPEG-7** называется Интерфейсом Описания Мультимедиа-Контента (Multimedia Content Description Interface).

**MPEG-7** является развивающимся проектом. MPEG-7 не ориентирован на какое-то конкретное приложение; скорее, элементы, которые стандартизует MPEG-7, будут поддерживать максимально широкий диапазон приложений. Этот стандарт должен обеспечивать гибкую и масштабируемую схему описания аудио-визуальных данных. Следовательно, MPEG-7 не определяет монолитную систему описания материала, а предлагает набор методов и средств для различных подходов описания аудио-визуального материала.

Данный стандарт призван совершенно изменить взаимодействие пользователя с компьютером, перейдя на новый уровень интерактивности.

#### **Возможности MPEG 7:**

1. Музыка. Вы играете несколько нот на клавиатуре (мультимедийной) и получаете список музыкальных фрагментов, содержащих эти ноты (или очень близких по звучанию), или изображения, каким-либо образом сочетающиеся с этими нотами (например, в эмоциональном плане). Воз-

можно даже, вы просто напоете в микрофон мелодию а компьютер найдет данное произведение в сети.

2. Изображение. Графика. Вы рисуете несколько линий на экране и получаете набор картинок, содержащих похожие линии. Таким образом схематически изобразив по памяти известную картины, вы получите ссылку на сайт с фотографией полотна.

3. Анимация. На определенном множестве объектов вы задаете их движения и отношения между ними и получаете набор анимационных роликов, в которых присутствуют заданные временные и пространственные отношения.

4. Сценарии. На некотором контенте вы задаете некоторые действия и получаете список сценариев, в которых имеются схожие действия.

5. Голосовая информация. Имея звуковые отрывки с голосом Пavarотти, вы получаете список записей, видеоклипов, в которых поет Паваротти, или видеоклипов, в которых Паваротти присутствует.

MPEG-7 не стандартизирует сами методы распознавания речи (или контента другого типа), а лишь специфицирует принципы создания описания такого контента. Создание самих средств распознавания отводится фирмам, которые будут создавать продукты, базирующиеся на технологии MPEG-7.

## **Глава 4. Информационная безопасность**

### **§4.1. Компьютерные преступления**

В современном мире роль информации постоянно повышается. Не материальные ценности, а чистая информация становится объектом похищения.

С повышением значимости и ценности информации соответственно растет и важность ее защиты. С одной стороны, информация стоит денег. Значит, утечка или утрата информации повлечет материальный ущерб. С другой стороны, информация – это управление. Несанкционированное вмешательство в управление может привести к катастрофическим последствиям в объекте управления – производстве, транспорте, военном деле. Например, современная военная наука утверждает, что полное лишение армии средств связи сводит ее боеспособность до нуля.

В настоящее время все больше и больше людей осознают важность охраны информации. Врач, бизнесмен, бухгалтер или юрист – у всех них есть свои личные секреты, которые ни под каким предлогом они не же-

лают раскрывать. Тем более если дело касается предприятий – компании предпочитают скрывать и тщательно охранять корпоративные секреты, разработки и другие конфиденциальные материалы.

Проблема защиты информации приобретает первостепенное значение. Правовой аспект данной проблемы связан с точной квалификацией так называемых компьютерных посягательств, объектами которых могут быть как сами технические средства (компьютеры и периферийные устройства), так и программное обеспечение и базы данных.

Компьютерные преступления - это предусмотренные уголовным законодательством общественно опасные действия, в которых объектом или средством преступного посягательства является машинная информация. Другими словами, в качестве предмета или орудия такого преступления выступает машинная информация, компьютер, компьютерная система или сеть.

К основным видам преступлений, связанных с вмешательством в работу компьютеров, относятся:

- 1) несанкционированный доступ к данным и их перехват (хакеры, «компьютерные пираты»);
- 2) несанкционированное изменение компьютерных данных;
- 3) компьютерное мошенничество;
- 4) незаконное копирование машинной информации;
- 5) компьютерный саботаж.

Несанкционированный доступ к информации, хранящейся в компьютере, осуществляется, как правило, с помощью чужого сетевого имени, изменения физических адресов технических устройств, использования информации, оставшейся после решения задач, модификации программного и информационного обеспечения, хищения носителей информации, установки аппаратуры прослушивания, подключаемой к каналам передачи данных.

Хищение компьютерной информации. Если обычные хищения материальных ценностей очевидно подпадают под действие уголовного законодательства, то проблема хищения информации значительно более сложна.

Присвоение машинной информации (в том числе программного обеспечения) путем его несанкционированного копирования не может быть квалифицировано как хищение, поскольку не происходит изъятия ценностей из фондов организации (ее имуществу не наносится ущерб). Тем не менее количество такого рода правонарушений все увеличивается, и пробелы в действующем российском уголовном праве прямо этому способствуют.

Для предупреждения компьютерных преступлений прежде всего необходимо соблюдать базовые принципы информационной безопасности:

- целостности данных (защита от сбоев, ведущих к потере информации, а также от неавторизованного создания или уничтожения данных)
- конфиденциальности информации (обеспечения ее доступности только для авторизованных пользователей).

Следует отметить, что в отдельных сферах деятельности (банки, информационные сети, системы государственного управления, национальная оборона, спецслужбы) нужны особые меры по обеспечению безопасности данных; они предъявляют повышенные требования к надежности информационных систем в силу специфики решаемых ими задач.

Меры, направленные на предупреждение компьютерных преступлений можно подразделить на технические, организационные и правовые.

К техническим мерам относятся:

- защита от несанкционированного доступа к системе, резервирование особо важных компьютерных подсистем;
- организация вычислительных сетей с возможностью перераспределения ресурсов в случае нарушения работоспособности отдельных звеньев;
- установка резервных систем электропитания, качественных замков, сигнализации, оборудования обнаружения и тушения пожаров, протечек воды и т.п.;
- принятие конструктивных мер по защите от хищений, саботажа, диверсий, взрывов.

К организационным мерам относят:

- организацию охраны помещений;
- тщательный подбор персонала, исключение случаев ведения особо важных работ только одним человеком;
- разработку планов аварийного восстановления работоспособности вычислительного центра в случае выхода его из строя;
- организацию обслуживания вычислительного центра сторонней организацией или лицами, не заинтересованными в сокрытии фактов нарушения его работы;
- использование универсальных средств защиты компьютерной системы от постороннего вмешательства (включая вмешательство со стороны высшего руководства организации);
- возложение реальной ответственности на лиц, которые должны обеспечивать безопасность центра, выбор места его расположения и т.п.

К правовым мерам следует отнести:

- разработку адекватных норм ответственности за компьютерные правонарушения и преступления;
- защиту авторских прав программистов;
- совершенствование систем уголовного и гражданского законодательства, а также судопроизводства по делам, связанным с компьютерными преступлениями.

#### **§4.2. Защита информации в компьютерных сетях**

Для решения проблем защиты информации в сетях прежде всего нужно уточнить возможные причины сбоев и нарушений, способные привести к уничтожению или нежелательной модификации данных. К ним, в частности, относятся:

- сбои оборудования (кабельной системы, электропитания, дисковых систем, систем архивации данных, работы серверов, рабочих станций, сетевых карт и т.д.);
- потери информации из-за некорректной работы программного обеспечения;
- заражение системы компьютерными вирусами;
- ущерб, наносимый организации несанкционированным копированием, уничтожением или подделкой информации, доступом посторонних лиц к конфиденциальным данным;
- потери информации, связанные с неправильным хранением архивных данных;
- ошибки обслуживающего персонала и пользователей (случайное уничтожение или изменение данных, некорректное использование программного и аппаратного обеспечения).

**Меры защиты** от названных нарушений можно разделить на три основные группы:

- средства физической защиты (кабельной системы – использование структурированных кабельных систем SYSTIMAX SCS, электропитания – использование источников бесперебойного питания, аппаратуры архивации данных и т.д.);
- программные средства (антивирусные программы, системы разграничения полномочий, программные средства контроля доступа к информации);
- административные меры (охрана помещений, разработка планов действий в чрезвычайных ситуациях и т.п.).

Следует отметить, что подобное деление достаточно условно, поскольку современные технологии развиваются в направлении интеграции программных и аппаратных средств защиты. Наибольшее распространение

ние такие программно-аппаратные средства получили, в частности, в области контроля доступа к данным и при защите от вирусов.

Концентрация информации в компьютерных системах (аналогично концентрации наличных денег и других материальных ценностей в банках) заставляет все более усиливать контроль за ее сохранностью как в частных, так и в правительственных организациях. Работы в этом направлении привели к появлению новой дисциплины: безопасность информации. Специалист в этой области отвечает за разработку, реализацию и эксплуатацию системы обеспечения информационной безопасности; в его функции входит обеспечение как физической (технические средства, линии связи, удаленные компьютеры), так и логической защиты информационных ресурсов (данные, прикладные программы, операционная система).

Для защиты компьютеров, которые подключены к сети, используются специальные средства – как программные, так и физические, позволяющие производить контроль над данными, которые поступают или покидают компьютер пользователя. Такие средства называют брандмауэрами (firewall - фейрволл).

Брандмауэр - это программа или компьютер, пропускающий через себя поток поступающей из сети информации с целью обезопасить компьютер или сеть от несанкционированного доступа.

Через брандмауэр могут пройти только безопасные пакеты.

В отличие от компьютеров, являющихся частью локальной сети и защищенных прокси-сервером, выполняющим функции брандмауэра, компьютеры рядовых пользователей, которые подключены непосредственно к сети с помощью коммутируемого доступа или выделенной линии, не имеют отдельного физического блока (в связи с его дороговизной), который защищал бы их от атак извне. В связи с вышесказанным было создано большое число программных брандмауэров, среди которых лидирующее положение занимают программы ZoneAlarm Pro и Norton Personal Firewall. Пользователи Windows XP могут применять для защиты своих компьютеров брандмауэр Internet Connection Firewall, который компания Microsoft встроила в данную ОС.

#### **§4.2.1. Программные и программно-аппаратные методы защиты**

Шифрование данных используют для обеспечения конфиденциальности данных. Шифрование данных может осуществляться в режимах on-line (в темпе поступления информации) и off-line (автономном). Остановимся подробнее на первом режиме, представляющем наибольший интерес. Для него чаще всего используются два алгоритма - DES и RSA.

Стандарт шифрования данных DES (Data Encryption Standart) использует симметричное шифрование, был разработан фирмой IBM в начале 70-х годов и в настоящее время является правительственным стандартом для шифрования цифровой информации. Он рекомендован Ассоциацией американских банкиров. Сложный алгоритм DES использует ключ длиной 56 бит и 8 бит проверки на четность и требует от злоумышленника перебора 72 квадриллионов возможных ключевых комбинаций, обеспечивая высокую степень защиты при небольших расходах. При частой смене ключей алгоритм удовлетворительно решает проблему превращения конфиденциальной информации в недоступную.

Если в процессе обмена информацией для шифрования и чтения используются одним и тем же ключом, то такой криптографический процесс является симметричным.

Алгоритм RSA был изобретен Ривестом, Шамиром и Альдеманом в 1976 г. и представляет собой значительный шаг в развитии криптографии. Этот алгоритм также был принят в качестве стандарта Национальным Бюро Стандартов.

В отличие от DES, RSA является ассиметричным алгоритмом, то есть он использует разные ключи при шифровании и дешифровании. Пользователи имеют два ключа и могут широко распространять свой открытый ключ. Он используется для шифрования сообщения пользователем, но только определенный получатель может дешифровать его своим секретным ключом; открытый ключ бесполезен для дешифрования. Это делает ненужными секретные соглашения о передаче ключей между корреспондентами.

DES определяет длину данных и ключа в битах, а RSA может быть реализован при любой длине ключа. Чем длиннее ключ, тем выше уровень безопасности (но одновременно возрастает время шифрования и дешифрования). Если ключи DES можно сгенерировать за микросекунды, то типичное время генерации ключа RSA – десятки секунд. Поэтому открытые ключи RSA предпочитают разработчики программных средств, а секретные ключи DES – разработчики аппаратуры.

#### **§4.2.2. Защита информации в Интернете**

Основной недостаток симметричного процесса заключается в том, что, прежде чем начать обмен информацией, надо выполнить передачу ключа, а для этого опять-таки нужна защищенная связь, то есть проблема повторяется, хотя и на другом уровне. Если рассмотреть оплату клиентом товара или услуги с помощью кредитной карты, то получается, что торго-

вая фирма должна создать по одному ключу для каждого своего клиента и каким-то образом передать им эти ключи. Это крайне неудобно.

Поэтому в настоящее время в Интернете используют несимметричные криптографические системы, основанные на использовании не одного, а двух ключей. Происходит это следующим образом. Компания для работы с клиентами создает два ключа: один - открытый (public - публичный) ключ, а другой - закрытый (private - личный) ключ. На самом деле, это как бы две "половинки" одного целого ключа, связанные друг с другом.

Ключи устроены так, что сообщение, зашифрованное одной половинкой, можно расшифровать только другой половинкой (не той, которой оно было закодировано). Создав пару ключей, торговая компания широко распространяет публичный ключ (открытую половинку) и надежно сохраняет закрытый ключ (свою половинку).

Клиент может общаться и с банком, отдавая ему распоряжения о перечислении своих средств на счета других лиц и организаций. Ему не надо ездить в банк и стоять в очереди - все можно сделать, не отходя от компьютера. Однако здесь возникает проблема: как банк узнает, что распоряжение поступило именно от данного лица, а не от злоумышленника, выдающего себя за него? Эта проблема решается с помощью так называемой *электронной подписи*.

**Электронная подпись** (цифровой сертификат) выдается каким-либо центром сертификации и позволяет убедиться, что письмо подлинное (действительно пришло от того человека, который указан в адресе отправителя) и не изменялось в пути.

Принцип ее создания тот же, что и рассмотренный выше. Если нам надо создать себе электронную подпись, следует с помощью специальной программы (полученной от банка) создать те же два ключа: закрытый и публичный. Публичный ключ передается банку. Если теперь надо отправить поручение банку на операцию с расчетным счетом, оно кодируется публичным ключом банка, а своя подпись под ним кодируется собственным закрытым ключом. Банк поступает наоборот. Он читает поручение с помощью своего закрытого ключа, а подпись - с помощью публичного ключа поручителя. Если подпись читаема, банк может быть уверен, что поручение ему отправили именно мы, и никто другой.

Для создания электронной подписи можно обратиться к популярному почтовому клиенту Outlook Express: войти в меню Сервис, далее Параметры, и открыть вкладку Безопасность.

Системой несимметричного шифрования обеспечивается делопроизводство в Интернете. Благодаря ей каждый из участников обмена может быть уверен, что полученное сообщение отправлено именно тем, кем оно

подписано. Однако здесь возникает еще ряд проблем, например проблема регистрации даты отправки сообщения. Такая проблема возникает во всех случаях, когда через Интернет заключаются договоры между сторонами. Отправитель документа может легко изменить текущую дату средствами настройки операционной системы. Поэтому обычно дата и время отправки электронного документа не имеют юридической силы. В тех же случаях, когда это важно, выполняют сертификацию даты/времени.

**Сертификация даты.** Сертификация даты выполняется при участии третьей, независимой стороны. Например, это может быть сервер организации, авторитет которой в данном вопросе признают оба партнера. В этом случае документ, зашифрованный открытым ключом партнера и снабженный своей электронной подписью, отправляется сначала на сервер сертифицирующей организации. Там он получает "приписку" с указанием точной даты и времени, зашифрованную закрытым ключом этой организации. Партнер декодирует содержание документа, электронную подпись отправителя и отметку о дате с помощью своих "половинок" ключей. Вся работа автоматизирована.

**Сертификация Web-узлов.** Сертифицировать можно не только даты. При заказе товаров в Интернете важно убедиться в том, что сервер, принимающий заказы и платежи от имени некоей фирмы, действительно представляет эту фирму. Тот факт, что он распространяет ее открытый ключ и обладает ее закрытым ключом, строго говоря, еще ничего не доказывает, поскольку за время, прошедшее после создания ключа, он мог быть скомпрометирован. Подтвердить действительность ключа тоже может третья организация путем выдачи сертификата продавцу. В сертификате указано, когда он выдан и на какой срок. Если добросовестному продавцу станет известно, что его закрытый ключ каким-либо образом скомпрометирован, он сам уведомит сертификационный центр, старый сертификат будет аннулирован, создан новый ключ и выдан новый сертификат.

Прежде чем выполнять платежи через Интернет или отправлять данные о своей кредитной карте кому-либо, следует проверить наличие действующего сертификата у получателя путем обращения в сертификационный центр. Это называется сертификацией Web -узлов.

**Сертификация издателей.** Схожая проблема встречается и при распространении программного обеспечения через Интернет. Так, например, мы указали, что Web-браузеры, служащие для просмотра Web-страниц, должны обеспечивать механизм защиты от нежелательного воздействия активных компонентов на компьютер клиента. Можно представить, что произойдет, если кто-то от имени известной компании начнет распространять модифицированную версию ее браузера, в которой специально оставлены бреши в системе защиты. Злоумышленник может использовать их

для активного взаимодействия с компьютером, на котором работает такой браузер.

Это относится не только к браузерам, но и ко всем видам программного обеспечения, получаемого через Интернет, в которое могут быть имплантированы "троянские кони", "компьютерные вирусы", "часовые бомбы" и прочие нежелательные объекты, в том числе и такие, которые невозможно обнаружить антивирусными средствами. Подтверждение того, что сервер, распространяющий программные продукты от имени известной фирмы, действительно уполномочен ею для этой деятельности, осуществляется путем сертификации издателей. Она организована аналогично сертификации Web-узлов.

#### **§4.2.3. Правовые аспекты защиты информации**

В настоящее время защита данных обеспечивается законодательными актами на международном и национальном уровнях. Еще в 1981 г. Совет Европы одобрил Конвенцию по защите данных, в Великобритании подобный закон был принят в 1984 г. В России базовые нормы защиты информации содержатся в законах «Об информации, информатизации и защите информации» и «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных», изданных соответственно в 1995 и 2002 гг.

Эти правовые акты устанавливают нормы, регулирующие отношения в области формирования и потребления информационных ресурсов, создания и применения информационных систем, информационных технологий и средств их обеспечения, защиты информации и защиты прав граждан в условиях массовой информатизации общества.

На федеральном уровне принимаются следующие меры для обеспечения информационной безопасности:

- осуществляется формирование и реализация единой государственной политики по обеспечению защиты национальных интересов от угроз в информационной сфере;
- устанавливается баланс между потребностью в свободном обмене информацией и допустимыми ограничениями ее распространения;
- совершенствуется законодательство РФ в сфере обеспечения информационной безопасности;
- координируется деятельность органов государственной власти по обеспечению безопасности в информационной среде;
- защищаются государственные информационные ресурсы на оборонных предприятиях;

- развиваются отечественные телекоммуникационные и информационные структуры;
- совершенствуется информационная структура развития новых информационных технологий;
- унифицируются средства поиска, сбора, хранения, обработки и анализа информации для вхождения в глобальную информационную инфраструктуру.

Вопросы информационной безопасности государства оговариваются в «Концепции национальной безопасности Российской Федерации», созданной в соответствии с Указом президента РФ от 17 декабря 1997 г.

Некоторые меры по защите информации предусмотрены в главе 28 УК РФ «Преступления в сфере компьютерной информации». В ст. 272 «Неправомерный доступ к компьютерной информации», состоящей, как и две последующие, из двух частей, содержится достаточно много признаков, обязательных для объекта, объективной и субъективной сторон данного состава преступления. Непосредственным объектом ее являются общественные отношения по обеспечению безопасности компьютерной информации и нормальной работы ЭВМ, их системы или сети.

Состав преступления сформулирован как материальный, причем если само деяние определено однозначно (неправомерный доступ к охраняемой законом компьютерной информации), то последствия, хотя они и обязательны, могут быть весьма разнообразны: уничтожение информации, ее блокирование, модификация, копирование, нарушение работы ЭВМ, систем ЭВМ и их сети.

Часть 2 ст. 272 предусматривает в качестве квалифицирующих признаков несколько новых, характеризующих объективную сторону и субъект состава преступления. Это совершение деяния: группой лиц по предварительному сговору; организованной группой; лицом с использованием своего служебного положения; лицом, имеющим доступ к ЭВМ, их системе или сети.

Ст. 273 имеет название «Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ». Непосредственным объектом данного преступления являются общественные отношения по безопасному использованию ЭВМ, ее программного обеспечения и информационного содержания.

Ст. 274 «Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети» касается неисполнения пользователями своих профессиональных обязанностей, приводящему к нарушению целостности хранимой и перерабатываемой информации. Непосредственный объект преступления, предусмотренного этой статьей, - отношения по соблюдению правил эксплуа-

тации ЭВМ, системы или их сети, то есть аппаратно-технического комплекса.

### §4.3. Компьютерные вирусы

**Компьютерный вирус** – это специальная программа, Способная самопроизвольно присоединяться к другим программам и при запуске последних выполнять различные нежелательные действия: порчу файлов и каталогов; искажение результатов вычислений; засорение или стирание памяти; создание помех в работе компьютера. Наличие вирусов проявляется **в разных ситуациях**: некоторые программы перестают работать или начинают работать некорректно; на экран выводятся посторонние сообщения, сигналы и другие эффекты; работа компьютера существенно замедляется; структура некоторых файлов оказывается испорченной.

**Признаки классификации вирусов:**

- по среде обитания;
- по области поражения;
- по особенности алгоритма;
- по способу заражения;
- по деструктивным возможностям.

**По среде обитания** различают файловые, загрузочные, макро- и сетевые вирусы.

**Файловые** вирусы – наиболее распространенный тип вирусов. Эти вирусы внедряются в выполняемые файлы, создают файлы-спутники (companion-вирусы) или используют особенности организации файловой системы (link-вирусы).

**Загрузочные** вирусы записывают себя в загрузочный сектор диска или в сектор системного загрузчика жесткого диска. Начинают работу при загрузке компьютера и обычно становятся резидентными.

**Макровирусы** заражают файлы широко используемых пакетов обработки данных. Эти вирусы представляют собой программы, написанные на встроенных в эти пакеты языках программирования. Наибольшее распространение получили макровирусы для приложений Microsoft Office.

**Сетевые** вирусы используют для своего распространения протоколы или команды компьютерных сетей и электронной почты. Основным принципом работы сетевого вируса является возможность самостоятельно передать свой код на удаленный сервер или рабочую станцию. Полноценные компьютерные вирусы при этом обладают возможностью запустить на удаленном компьютере свой код на выполнение.

На практике существуют разнообразные сочетания вирусов – например, файлово-загрузочные вирусы, заражающие как файлы, так и загрузочный сектор диска.

зочные секторы дисков, или сетевые макровирусы, которые заражают редактируемые документы и рассылают свои копии по электронной почте.

Как правило, каждый вирус заражает файлы одной или нескольких ОС. Многие загрузочные вирусы также ориентированы на конкретные форматы расположения системных данных в загрузочных секторах дисков.

**По особенностям алгоритма** выделяют резидентные ; вирусы, стелс-вирусы, полиморфные и др. **Резидентные** вирусы способны оставлять свои копии в ОП, перехватывать обработку событий (например, обращение к файлам или дискам) и вызывать при этом процедуры заражения объектов (файлов или секторов). Эти вирусы активны в памяти не только в момент работы зараженной программы, но и после. Резидентные копии таких вирусов жизнеспособны до перезагрузки ОС, даже если на диске уничтожены все зараженные файлы. Если резидентный вирус является также загрузочным и активизируется при загрузке ОС, то даже форматирование диска при наличии в памяти этого вируса его не удаляет.

К разновидности резидентных вирусов следует отнести также **макровирусы**, поскольку они постоянно присутствуют в памяти компьютера во время работы зараженного редактора.

**Стелс-алгоритмы** позволяют вирусам полностью или частично скрыть свое присутствие. Наиболее распространенным стелс-алгоритмом является перехват запросов ОС на чтение/запись зараженных объектов. Стелс-вирусы при этом либо временно лечат эти объекты, либо подставляют вместо себя незараженные участки информации. Частично к стелс-вирусам относят небольшую группу макровирусов, хранящих свой основной код не в макросах, а в других областях документа – в его переменных или в Auto-text.

**Полиморфность** (самошифрование) используется для усложнения процедуры обнаружения вируса. Полиморфные вирусы – это трудно выявляемые вирусы, не имеющие постоянного участка кода. В общем случае два образца одного и того же вируса не имеют совпадений. Это достигается шифрованием основного тела вируса и модификациями программы-расшифровщика.

При создании вирусов часто используются нестандартные приемы. Их применение должно максимально затруднить обнаружение и удаление вируса.

**По способу заражения** различают троянские программы, утилиты скрытого администрирования, Intended-вирусы и т. д.

**Троянские программы** получили свое название по аналогии с троянским конем. Назначение этих программ – имитация каких-либо полезных программ, новых версий популярных утилит или дополнений к ним. При

их записи пользователем на свой компьютер троянские программы активируются и выполняют нежелательные действия.

Разновидностью троянских программ являются **утилиты скрытого администрирования**. По своей функциональности и интерфейсу они во многом напоминают системы администрирования компьютеров в сети, разрабатываемые и распространяемые различными фирмами – производителями программных продуктов. При инсталляции эти утилиты самостоятельно устанавливают на компьютере систему скрытого удаленного управления. В результате возникает возможность скрытого управления этим компьютером. Реализуя заложенные алгоритмы, утилиты без ведома пользователя принимают, запускают или отсылают файлы, уничтожают информацию, перезагружают компьютер и т.д. Возможно использование этих утилит для обнаружения и передачи паролей и иной конфиденциальной информации, запуска вирусов, уничтожения данных.

К **Intended-вирусам** относятся программы, которые не способны размножаться из-за существующих в них ошибок. К этому классу также можно отнести вирусы, которые размножаются только один раз. Заразив какой-либо файл, они теряют способность к дальнейшему размножению через него.

**По деструктивным возможностям** вирусы разделяются на:

1. **неопасные**, влияние которых ограничивается уменьшением свободной памяти на диске, замедлением работы компьютера, графическим и звуковыми эффектами;
2. **опасные**, которые потенциально могут привести к нарушениям в структуре файлов и сбоям в работе компьютера;
3. **очень опасные**, в алгоритм которых специально заложены процедуры уничтожения данных и возможность обеспечивать быстрый износ движущихся частей механизмов путем ввода в резонанс и разрушения головок чтения/записи некоторых НЖМД.

**Для борьбы с вирусами** существуют программы, которые можно разбить на основные группы: мониторы, детекторы, доктора, ревизоры и вакцины.

*Программы-мониторы* (программы-фильтры) располагаются резидентно в ОП компьютера, перехватывают и сообщают пользователю об обращениях ОС, которые используются вирусами для размножения и нанесения ущерба. Пользователь имеет возможность разрешить или запретить выполнение этих обращений. К преимуществу таких программ относится возможность обнаружения неизвестных вирусов. Использование программ-фильтров позволяет обнаруживать вирусы на ранней стадии заражения компьютера. Недостатками программ являются невозможность отслеживания вирусов, обращающихся непосредственно к BIOS, а также за-

грузочных вирусов, активизирующихся до запуска антивируса при загрузке DOS, и частая выдача запросов на выполнение операций.

*Программы-детекторы* проверяют, имеется ли в файлах и на дисках специфическая для данного вируса комбинация байтов. При ее обнаружении выводится соответствующее сообщение. Недостаток – возможность защиты только от известных вирусов.

*Программы-доктора* восстанавливают зараженные программы путем удаления из них тела вируса. Обычно эти программы рассчитаны на конкретные типы вирусов и основаны на сравнении последовательности кодов, содержащихся в теле вируса, с кодами проверяемых программ. Программы-доктора необходимо периодически обновлять с целью получения новых версий, обнаруживающих новые виды вирусов.

*Программы-ревизоры* анализируют изменения состояния файлов и системных областей диска. Проверяют состояние загрузочного сектора и таблицы FAT; длину, атрибуты и время создания файлов; контрольную сумму кодов. Пользователю сообщается о выявлении несоответствий.

Программы-вакцины модифицируют программы и риски так, что это не отражается на работе программ, но вирус, от которого производится вакцинация, считает программы или диски уже зараженными. Существующие антивирусные программы в основном относятся к классу гибридных (детекторы-доктора, доктора-ревизоры и пр.).

В России наибольшее распространение получили антивирусные программы Лаборатории Касперского (Anti-IViral Toolkit Pro) и ДиалогНаука (Adinf, Dr.Web). Антивирусный пакет AntiViral Toolkit Pro (AVP) включает AVP Сканер, резидентный сторож AVP Монитор, программу администрирования установленных компонентов. Центр управления и ряд других. AVP Сканер помимо традиционной проверки выполняемых файлов и файлов документов обрабатывает базы данных электронной почты. Использование сканера позволяет выявить вирусы в упакованных и архивированных файлах (не защищенных паролями). Обнаруживает и удаляет макровирусы, полиморфные, стелле, троянские, а также ранее неизвестные вирусы. Это достигается, например, за счет использования эвристических анализаторов. Монитор контролирует типовые пути проникновения вируса, например операции обращения к файлам и секторам.

AVP Центр управления – сервисная оболочка, предназначенная для установки времени запуска сканера, автоматического обновления компонент пакета и др.

При заражении или при подозрении на заражение компьютера вирусом необходимо:

1. оценить ситуацию и не предпринимать действий, приводящих к потере информации;

2. перезагрузить компьютер. При этом использовать специальную, заранее созданную и защищенную от записи системную дискету. В результате будет предотвращена активизация загрузочных и резидентных вирусов с жесткого диска компьютера;

3. запустить антивирусные программы, пока не будут обнаружены и удалены все вирусы. В случае невозможности удалить вирус и при наличии в файле ценной информации произвести архивирование файла и подождать выхода новой версии антивируса. После окончания перезагрузить компьютер.

## Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 958 с.
2. Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети: учеб. пособие для вузов.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. - 608 с.
3. Нанс Бэрри. Компьютерные сети: [Пер. с англ.] / Бэрри Нанс. - М.: Бином. -1996. -394 с.
4. Борисов Н.А., Лукин А.А. Информационные компьютерные сети: Учеб.- метод. пособие для практ. занятий. - М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова, 2002. - 63 с.
5. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000. - 232 с.
6. Могилев А.В. Информатика: Учеб. пособие для студ. пед.вузов, обуч.по спец. "Информатика" /А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К.Хённер; Под ред. Е.К.Хённера. -3-е изд., перераб. и доп.-М.:Академия, 2004. - 848 с.
7. Сосновский О. А Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: курс лекций / О. А. Сосновский. - Минск: БГЭУ, 2007. - 176 с.
8. Тарченко Н.В., Тишков П.В. Системы доступа к информационным сетям: Учеб. Пособие по дисциплине «Системы доступа к телекоммуникационным и компьютерным сетям». - Минск: БГУИР, 2005. - 238 с.
9. Будылдина Н.В. Технологии глобальных компьютерных сетей. Учебное пособие /Н.В. Будылдина. - Екатеринбург: УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2006. - 264 с.
- 10.Шатохин О.Г., Козенков Д.Е. Компьютерные сети: Пособие для самостоятельной работы для студентов ГИПОмет, изучающих дисциплину «Компьютерные сети»/ Сост.: О. Г. Шатохин Д. Е. Козенков. - Днепрпетровск: ГИПОмет, 2002. – 60 с.
- 11.Одом Уэндэлл. Компьютерные сети. Первый шаг. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. - 432 с.
- 12.Чернега В., Платтнер Б. Компьютерные сети. Учебное пособие для вузов -Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006.-500 с.
- 13.Колесниченко Д.Н. Сделай сам компьютерную сеть. Монтаж, настройка, обслуживание. СПб.: Наука и техника, 2004. - 400 с.
- 14.Колбин Р.В. Глобальные и локальные сети: создание, настройка и использование. Элективный курс: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 221 с.

15. Андрончик А.Н., Богданов В.В., Домуховский Н.А. Защита информации в компьютерных сетях. Практический курс - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 248 с.
16. Жеретинцева Н.Н. Курс лекций по компьютерным сетям - Владивосток: ДВГМА, 2000. - 158 с.
17. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей - М.: Техносфера, 2003. - 512 с.
18. Максимов Н.В., Попов И.И. Компьютерные сети Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2008. - 448 с.
19. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях - М.: Радио и связь. 2001. - 376 с.
20. Родичев Ю.А. Компьютерные сети - архитектура, технологии, защита: учеб. пособие для вузов. - Самара: изд. «Универс-групп», 2006. - 468 с.
21. Виснадул Б.Д., Lupin с.А., Сидоров с.В., Чумаченко П.Ю. Основы компьютерных сетей - М.: ИД «Форум»-Инфра-М, 2007. - 272с.
22. Столлингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 832 с.
23. Таненбаум Э. Компьютерные сети. - СПб.: Питер, 2007. - 992 с.
24. Брейман А.Д. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Глобальные сети Учебное пособие, М.: МГУПИ, 2006. - 117 с.
25. Варлатая С.К., Шаханова М.В. Аппаратно-программные средства и методы защиты информации: Учеб. пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 318 с.
26. Стандарт MPEG-7. URL: [http://book.itep.ru/2/25/mpeg\\_7.htm](http://book.itep.ru/2/25/mpeg_7.htm)  
(дата обращения: 11.10.2011)
27. MPEG-7. URL: <http://broadcasting.ru/wiki/index.php?title=MPEG-7>  
(дата обращения: 11.10.2011)

Учебное издание

**Исмаилов Рауф Равильевич  
Исмаилова Наталья Владимировна  
Мальцев Дмитрий Валентинович**

**Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии**

*Учебное пособие  
для студентов физико-математического факультета*

Технический редактор *Д.В. Мальцев*  
Компьютерный набор *Р.Р. Исмаилов*

---

Подписано в печать 20.10.2011 г.  
Гарнитура «Times». Печать на ризографе с оригинала.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл.-печ.л. 7,5. Уч.-изд.л. 9,08.  
Бумага писчая. Тираж 100 экз. Заказ № \_\_\_\_\_.  
Цена договорная.

---

452450, Республика Башкортостан, г. Бирск, Интернациональная 10.  
Бирская государственная социально-педагогическая академия.  
Отдел множительной техники БирГСПА