

Организация и услуги Интернет

Из истории человеческого общества вам должно быть известно, что многие научные открытия и изобретения сильно повлияли на ее ход, на развитие цивилизации. К их числу относятся изобретение парового двигателя, открытие электричества, овладение атомной энергией, изобретение радио и пр. Процессы резкого изменения в характере производства, в быту, к которым приводят важные научные открытия и изобретения, принято называть научно-технической революцией.



Появление и развитие компьютерной техники во второй половине XX века стали важнейшим фактором научно-технической революции.

В этом процессе выделим три этапа.



Первый этап начался с создания первой ЭВМ в 1945 году. Приблизительно в течение 30 лет компьютерами пользовалось сравнительно небольшое число людей, главным образом в научной и производственной областях.



Второй этап начался в середине 70-х годов XX века и связан с появлением и распространением персональных компьютеров (ПК). ПК стали широко использоваться не только в науке и производстве, но и в системе образования, сфере обслуживания, быту. ПК вошли в дом как один из видов бытовой техники наряду с радиоприемниками, телевизорами, магнитофонами.



Третий этап связан с появлением глобальной компьютерной сети Интернет. В результате персональный компьютер, который помещается на письменном столе, стал «окном» в огромный мир информации. Появились новые понятия, такие как «мировое информационное пространство», «киберпространство». Распространение Интернета решает важную социальную проблему информационного неравенства, которое существует между людьми, живущими в разных странах, на разных континентах, а также в крупных городах и на периферии. Именно развитие Интернета дает основание говорить о том, что в истории цивилизации наступает этап информационного общества.

С распространением компьютеров возникает **понятие компьютерной грамотности**. Это необходимый уровень знаний и умений человека, позволяющий ему использовать компьютер для общественных и личных целей.

На первом этапе развития ЭВМ компьютерная грамотность сводилась к умению программировать. Программирование главным образом изучалось в высших учебных заведениях, владели им ученые, инженеры, профессиональные программисты.

На втором этапе под общим уровнем компьютерной грамотности стали понимать умение работать на персональном компьютере с прикладными программами, выполнять минимум необходимых действий в среде операционной системы. Компьютерная грамотность на таком уровне становится массовым явлением благодаря обучению в школе, на многочисленных курсах, в самостоятельном режиме.

На третьем, современном этапе важным элементом компьютерной грамотности стало умение использовать Интернет. Появилось более широкое понятие — информационная культура. Быстро растет число компьютеров, подключенных к мировой сети. И всё более необходимым становится умение использовать компьютер для общения с другими людьми, для дистанционного обучения, поиска справочной информации, коммерческой деятельности и многого другого.



Понятие глобальной сети — системы объединенных компьютеров, расположенных на больших расстояниях друг от друга, — появилось в процессе развития компьютерных сетей. В 1964 году в США была создана компьютерная система раннего оповещения о приближении ракет противника. Первой глобальной сетью невоенного назначения стала сеть ARPANET в США, введенная в действие в 1969 году. Она имела научное назначение и объединяла компьютеры нескольких университетов страны.

В 80-90-х годах прошлого века в разных странах создается множество отраслевых, региональных национальных компьютерных сетей. Их объединение в международную сеть произошло на базе межсетевой среды Интернет.

Важным годом в истории Интернета стал 1993 год, когда была создана служба **World Wide Web (WWW)** — Всемирная информационная сеть (Всемирная паутина). С появлением WWW резко возрос интерес к Интернету, пошел процесс его бурного развития и распространения. Многие люди, говоря об Интернете, подразумевают именно WWW, хотя это только лишь одна из его служб.



Интернет — это сложная аппаратно-программная система, в которой нам с вами предстоит разобраться. Постараемся получить ответы на три вопроса:

- из чего состоит Интернет;
- как работает;
- для чего используется.

Часто в литературе *вместо слова «Интернет» употребляют термин «Сеть»* (уважительно с большой буквы). Мы также иногда будем им пользоваться.

Аппаратные средства Интернета

Основными составляющими любой глобальной сети являются компьютерные узлы и каналы связи.

Здесь можно провести аналогию с телефонной сетью: узлами телефонной сети являются АТС — автоматические телефонные станции, которые между собой объединены линиями связи и образуют городскую телефонную сеть. Телефон каждого абонента подключается к определенной АТС.

К узлам компьютерной сети подключаются персональные компьютеры пользователей подобно тому, как с телефонными станциями соединяются телефоны абонентов. Причем в роли абонента компьютерной сети может выступать как отдельный человек через свой ПК, так и целая организация через свою локальную сеть. В последнем случае к узлу подключается сервер локальной сети.

Организация, предоставляющая услуги обмена данными с сетевой средой, называется **провайдером сетевых услуг**. Английское слово provider обозначает «поставщик», «снабженец». Пользователь заключает договор с провайдером на подключение к его узлу и в дальнейшем оплачивает ему предоставляемые услуги (подобно тому, как мы оплачиваем услуги телефонной сети).

Узел содержит один или несколько мощных компьютеров, которые находятся в состоянии постоянного подключения к сети. Информационные услуги обеспечиваются работой программ-серверов, установленных на узловых компьютерах.



Каждый узловой компьютер имеет свой постоянный адрес в Интернете: он называется IP-адресом.

IP-адрес состоит из четырех десятичных чисел, каждое в диапазоне от 0 до 255, которые записываются через точку. Например:

193.126.7.29

128.29.15.124

Такие же IP-адреса получают и компьютеры пользователей Сети, но они действуют лишь во время подключения пользователя к сети, т. е. изменяются в каждом новом сеансе связи, в то время как адреса узловых компьютеров остаются неизменными.



Наряду с цифровыми IP-адресами в Интернете действует система символьных адресов, более удобная и понятная для пользователей. Она называется **доменной системой имен** (DNS — Domain Name System).

Например, IP-адресу 87.242.99.97 сервера методической службы издательства «БИНOM. Лаборатория знаний» соответствует доменное имя metodist.Lbz.ru. Данное имя состоит из трех доменов, разделенных точками.

Система доменных имен построена по иерархическому принципу. Первый справа домен (его еще называют суффиксом) — домен верхнего уровня, следующий за ним — домен второго уровня и т. д. Последний (первый слева) — имя компьютера. Домены верхнего уровня бывают географическими (двухбуквенными) или административными (трехбуквенными).

Например, российской зоне Интернета принадлежит географический домен **ru**.

Еще примеры:

uk — домен Великобритании;

ca — домен Канады;

de — домен Германии;

jp — домен Японии.

Административные домены верхнего уровня чаще всего относятся к американской зоне Интернета:

gov — правительственная сеть США;

mil — военная сеть;

edu — образовательная сеть;

com — коммерческая сеть.

Среди узлов Интернета есть своя иерархия. Например, некоторый узел в Самаре имеет соединение с узлом в Москве, который, в свою очередь, связан с рядом узлов европейской опорной сети. Последние имеют связь с узлами США, Японии и др. И всё-таки структура Интернета — это не дерево, а именно сеть. Как правило, каждый узел имеет связь не с одним, а с множеством других узлов. Поэтому маршруты, по которым поступает информация на некоторый узел, могут быть самыми разными. Этим обеспечивается устойчивость работы Сети: при выходе из строя одного узла информационные потоки к другим узлам не прерываются. Они лишь могут изменить свои маршруты.

Каналы связи

Существуют самые разные технические способы связи в глобальной сети:

- телефонные линии;
- электрическая кабельная связь;
- оптоволоконная кабельная связь;
- радиосвязь (через радиорелейные линии, спутники связи).

Различные каналы связи различаются **тремя основными свойствами: пропускной способностью, помехоустойчивостью, стоимостью.**

По параметру стоимости самыми дорогими являются оптоволоконные линии, самыми дешевыми — телефонные. Однако с уменьшением цены снижается и качество работы линии: уменьшается пропускная способность, сильнее влияют помехи. Практически не подвержены помехам оптоволоконные линии.



Пропускная способность — это максимальная скорость передачи информации по каналу. Обычно она выражается в килобитах в секунду (Кбит/с) или в мегабитах в секунду (Мбит/с).

Пропускная способность телефонных линий — десятки и сотни Кбит/с; пропускная способность оптоволоконных линий и линий радиосвязи измеряется десятками и сотнями Мбит/с.

На протяжении многих лет большинство пользователей Сети подключались к узлу через коммутируемые (т. е. переключаемые) телефонные линии. Такое подключение производится с помощью специального устройства, которое называется **модемом**. Слово «модем» — это объединение сокращений двух слов: «модулятор» — «демодулятор». Модем устанавливается как на компьютере пользователя, так и на узловом компьютере. Модем выполняет преобразование дискретного сигнала (выдаваемого компьютером) в непрерывный (аналоговый) сигнал (используемый в телефонной связи) и обратное преобразование. Основной характеристикой модема является предельная скорость передачи данных. В разных моделях она колеблется в диапазоне от 1200 до 56 000 бит/с.

Кабельная связь обычно используется на небольших расстояниях (между разными провайдерами в одном городе). На больших расстояниях выгоднее использовать радиосвязь. Всё большее число пользователей в наше время переходят от коммутируемых низкоскоростных подключений к высокоскоростным некоммутируемым линиям связи.

Программное обеспечение Интернета

Работа Сети поддерживается определенным программным обеспечением (ПО).

Это ПО функционирует на серверах и на персональных компьютерах пользователей.

Как вам известно из курса информатики основной школы, основой всего программного обеспечения компьютера является операционная система, которая организует работу всех других программ.

Программное обеспечение узловых компьютеров очень разнообразно. Условно его можно разделить на базовое (системное) и прикладное.

Базовое ПО обеспечивает поддержку работы сети по протоколу TCP/IP — стандартному набору протоколов Интернета, т. е. оно решает проблемы рассылки и приема информации.

Прикладное ПО занимается обслуживанием разнообразных информационных услуг Сети, которые принято называть **службами Интернета**.

Служба объединяет серверы и клиентские программы, обменивающиеся данными по некоторым прикладным протоколам. Для каждой службы существует своя сервер-программа: для электронной почты, для телеконференций, для WWW и пр.

Узловой компьютер выполняет функцию сервера определенной службы Интернета, если на нем работает сервер-программа этой службы. Один и тот же компьютер в разное время может выполнять функции сервера различных услуг; всё зависит от того, какая сервер-программа на нем в данный момент выполняется.

На ПК пользователей сети обслуживанием различных информационных услуг занимаются программы-клиенты. Примерами популярных клиентов являются: Outlook Express — клиент электронной почты, Internet Explorer — клиент службы WWW (браузер).

Во время работы пользователя с определенной службой Интернета между его программой-клиентом и соответствующей программой-сервером на узле устанавливается связь. Каждая из этих программ выполняет свою часть работы в предоставлении данной информационной услуги.

Такой способ работы Сети называется **технологией «клиент — сервер»**.

Как работает Интернет

В Интернете используется **пакетная технология передачи информации**. Чтобы в этом лучше разобраться, представьте себе следующую ситуацию. Вам нужно переслать товарищу в другой город какой-то многостраничный документ (например, распечатку романа, который вы сочинили). Полностью в конверт весь ваш роман не помещается, а посылать бандеролью вы не хотите — слишком долго будет идти. Тогда вы делите весь документ на части по 4 листа, вкладываете каждую часть в почтовый конверт, на каждом конверте пишете адрес и всю эту пачку конвертов опускаете в почтовый ящик. Например, если ваш роман занимает 100 страниц, то вам придется отправить 25 конвертов. Вы даже можете опустить конверты в разные почтовые ящики на разных узлах связи (для интереса, чтобы узнать, какие дойдут быстрее). Но поскольку на них указан один и тот же адрес, все конверты должны дойти до вашего товарища. А еще, чтобы товарищу было удобно собрать роман целиком, на конвертах желательно указать порядковые номера.

Аналогично работает пакетная передача информации в Интернете. За ее работу отвечает протокол TCP/IP, о котором уже говорилось раньше. Пора разобраться, что же обозначают эти загадочные буквы.

Фактически речь идет о двух протоколах. Первый — **TCP-протокол** расшифровывается так: Transmission Control Protocol — протокол управления передачей. Именно согласно этому протоколу всякое сообщение, которое нужно передать по Сети, разбивается на части. Эти части называются TCP-пакетами. Для доставки пакеты передаются протоколу IP, который к каждому пакету дописывает IP-адрес его доставки и еще некоторую служебную информацию. Таким образом, TCP-пакет — это аналог конверта с «кусочком» романа и адресом получателя. Каждый такой пакет будет самостоятельно перемещаться по сети независимо от других, но все они вместе соберутся у адресата. Далее, согласно протоколу TCP, происходит обратный процесс: из отдельных пакетов собирается исходное сообщение. Здесь, очевидно, необходимы те самые порядковые номера на конвертах; аналогичные номера содержатся и в TCP-пакетах. Если какой-то из пакетов не дошел или был испорчен при транспортировке, его передача будет запрошена повторно.



Согласно протоколу TCP, передаваемое сообщение разбивается на пакеты на отправляющем сервере и восстанавливается в исходном виде на принимающем сервере.



Назначение IP-протокола (Internet Protocol) — доставка каждого отдельного пакета до места назначения.

Пакеты передаются, как эстафетные палочки, от одного узла к другому. Причем маршруты для разных пакетов из одного и того же сообщения могут оказаться разными. Описанный механизм передачи пакетов отображен на рис. 2.1. Вопрос о маршруте решается отдельно для каждого пакета. Всё зависит от того, куда его выгоднее передать в

момент обработки. Если на каком-то участке Сети произошел «обрыв», то передача пакетов пойдет в обход этого участка.

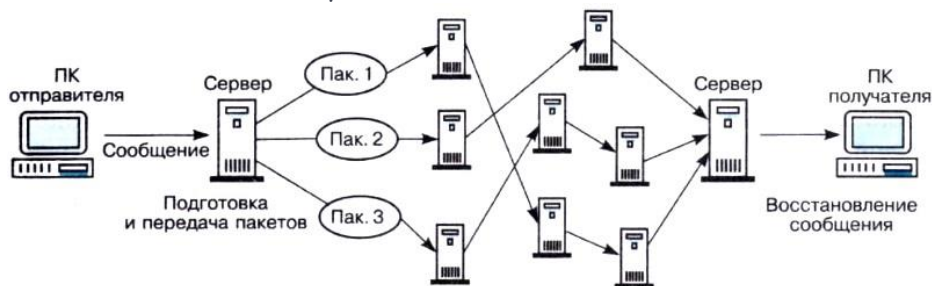


Рис. 2.1. Пакетная технология передачи информации в глобальной сети

Таким образом, в любой момент времени по любому каналу Сети перемещается «вперемешку» множество пакетов из самых разных сообщений. Использование всякого канала связи стоит денег: междугородние, а тем более международные, телефонные разговоры достаточно дороги. Если бы, работая в Сети, вы в течение всего сеанса связи монопольно занимали международный канал, то расходы вас быстро разорили бы. Однако, согласно описанной технологии, канал вы делите с сотнями (а может — тысячами) других пользователей, и поэтому на вашу долю приходится лишь небольшая часть расходов.

Система основных понятий

Организация глобальных сетей			
Глобальная сеть — система объединенных компьютеров, расположенных на больших расстояниях друг от друга			
Создание Интернета — важнейший шаг к информационному обществу			
World Wide Web — Всемирная паутина — важнейшая служба Интернета			
Аппаратные средства Интернета		Программное обеспечение Интернета	
Компьютерные узлы	Каналы связи: телефонные, оптоволоконные, радио, спутниковые и др.	Системное: протокол TCP, протокол IP	Прикладное: программы электронной почты, телеконференций, поиска в WWW и др.
Система адресации в Интернете: IP-адреса и доменные имена			

Вопросы и задания

1. Обоснуйте, почему создание и развитие компьютерной техники можно отнести к важнейшим факторам научно-технической революции XX столетия.
2. Какие технические и социальные проблемы решаются средствами глобальных компьютерных сетей?
3. Что такое глобальная сеть? Что такое Интернет?
4. Как с развитием компьютерной техники изменялось представление о компьютерной грамотности?
5. Попробуйте предсказать последствия для человечества дальнейшего развития компьютерной техники и глобальных сетей.

6. Чем отличается узловой компьютер от ПК пользователя сети? Обозначьте разницу по следующим позициям: назначение, режим работы, программное обеспечение.
7. Что обозначает слово «сервер» в сетевых технологиях?
8. Что такое IP-адрес и доменный адрес?
9. Сопоставьте различные типы каналов связи по двум их свойствам: цена и качество.
10. Для чего используется модем?
11. Как проявляется технология «клиент — сервер» в организации работы Сети?
12. Объясните, почему пакетный принцип передачи информации способствует повышению надежности работы Сети.
13. В чем разница назначения протоколов TCP и IP?
14. Объясните, почему международная связь по сети Интернет дешевле телефонной или телеграфной связи.