

# КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ, ИНТЕРНЕТ

Татьяна Маклеллан

## Компьютер, как «мозг» информационной системы

**Информационные системы** создаются, чтобы обеспечить сбор, хранение, обработку, поиск, и выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области. Они существовали и до появления компьютеров. Но с появлением компьютеров, которые взяли на себя большую часть расчётных и логических процедур, информационные системы стали автоматизированными (АИС) и явились незаменимым инструментарием, активизирующим все сферы человеческой деятельности. Поэтому, естественно, компьютеры стали «мозгом» информационных систем.

Что же представляет собой АИС? По определению – это программные и аппаратные средства, предназначенные для хранения и/или управления данными и информацией и производства вычислений. Основными блоками системы являются **компьютер** (аппаратное средство), **программное обеспечение**, **данные**, курсирующие в информационных потоках, **описания процедур работы в системе и люди** (конечные пользователи и персонал, обеспечивающий работу всей системы).

**Компьютер** обеспечивает ввод данных и их обработку, а также хранение и перемещение информации. Эти функции выполняются с помощью программного управления. Для организации потоков данных и информации устанавливают устройства ввода/вывода. К основным устройствам ввода относятся:

- клавиатура,
- мышь,
- трекбол,
- веб-камера,
- цифровая камера,
- микрофон
- сканер,
- джойстик, руль,
- световые перья, сенсорные экраны,
- графические планшеты.

К основным устройствам вывода относятся:

- монитор,
- печатающее устройство (принтер),
- динамики (спикеры), наушники,
- графопостроители (плоттеры).

Работа с данными осуществляется в основном блоке компьютера (процессоре) по командам, заложенным в программах. В компьютере имеются блоки памяти для хранения данных и информации: блок оперативной (внутренней) и блок долговременной (внешней) памяти. Оперативная память (**RAM** - *random access memory*, то есть память с произвольным доступом) сохраняет информацию, пока процессор её обрабатывает и пока на компьютер подаётся электропитание. Долговременная память (**ROM** - *read only memory* – память только для чтения) является энергонезависимой, используется для хранения данных и информации, которые можно только считывать.

**Программное обеспечение** позволяет человеку общаться с компьютером, определяет «дружественность», подсказывая пользователю, что делать в затруднительных ситуациях.

**Данные** для функционирования АИС – это тексты, таблицы, графики, рисунки, фотографии, медийные представления (видео и аудио). Чтобы компьютеры их хорошо распознавали, их требуется вводить в форме, которая понятна памяти компьютера. Применяется в этом случае так называемое двоичное кодирование (триггерная система, когда имеются два устойчивых состояния – прямое и инверсное). Наличие двух цифр – «1» и «0» (двоичных чисел) в различных последовательностях определяет цифровую форму для принятия данных в память процессора.

## Компьютерные сети и технологии

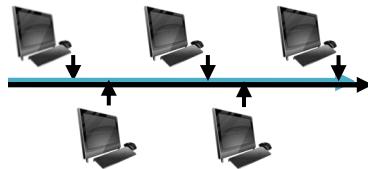
Сеть – это набор соединённых определённым образом компьютеров и устройств для обмена между ними информацией, а также для совместного использования программных и аппаратных средств. Существуют различные классификации этих сетей. Рассмотрим некоторые из них.

По территориальной распространённости:

- **персональная сеть (PAN - Personal Area Network)**, предназначенная для взаимодействия различных устройств, принадлежащих одному владельцу.
- **локальная сеть (LAN - Local Area Network)**, имеющая замкнутую инфраструктуру и функционирующая в радиусе около 10 км. Локальные сети являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей, для которых работа в такой сети непосредственно связана с их профессиональной деятельностью.
- **городская сеть (MAN - Metropolitan Area Network)** между учреждениями в пределах одного или нескольких городов, связывающие много локальных вычислительных сетей.
- **глобальная сеть (WAN - Wide Area Network)**, покрывающая большие географические регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие телекоммуникационные сети и устройства. Глобальные сети являются открытыми и ориентированы на обслуживание любых пользователей (Интернет).

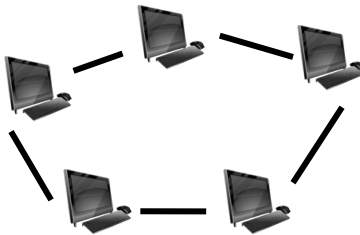
По типу сетевой топологии (наиболее используемые):

- **шина (bus)**



При шинной топологии передача информации идёт по общей магистрали, к которой подключены все компьютеры. На магистрали установлен и главный компьютер – **сервер**. Все компьютеры могут вступать в контакт друг с другом. Особенностью является то, что функционирование сети не зависит от состояния отдельного компьютера, а компьютеры в любое время без прерывания работы всей сети могут быть подключены к ней или отключены.

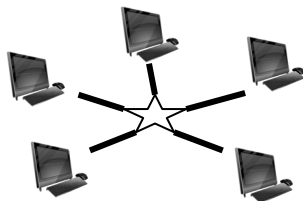
- **кольцо (ring)**



При этом сообщения циркулируют регулярно по кругу. Компьютер посылает по определенному конечному адресу информацию, предварительно получив из кольца запрос. Пересылка сообщений является очень эффективной, так как большинство сообщений можно отправлять «в дорогу» по кабельной системе одно за другим. Очень просто можно сделать кольцевой запрос на все компьютеры. Продолжительность передачи информации увеличивается пропорционально количеству компьютеров, входящих в сеть.

Основная проблема: каждый компьютер должен активно участвовать в пересылке информации, и в случае выхода из строя хотя бы одного из них вся сеть парализуется. Подключение нового компьютера требует краткосрочного выключения сети, так как во время установки кольцо должно быть разомкнуто.

- звезда (*star*)



В центре находится сервер, который получает и обрабатывает все данные с компьютеров. Вся информация между двумя любыми компьютерами проходит через сервер. Пропускная способность сети определяется мощностью сервера. Эта топология является наиболее быстродействующей из всех топологий. Недостатком является нарушение работы всей сети в случае выхода из строя сервера.

Эти топологии несложны, но в реальности имеют место комбинированные топологии из этих базовых.

Каждый из сетевых компьютеров называется **клиентом**. Очевидно, что работа сети основана на взаимодействии **клиент-сервер**. Сначала клиент запрашивает определённую услугу от сервера, сервер, выполняя некоторые действия, отвечает на запрос и клиент получает нужную ему информацию.

Для идентификации компьютеров и устройств в сети каждому из них назначается уникальный адрес – **интернетный протокольный адрес IP** (*Internet Protocol Address*). Он формируется из четырёх групп номеров, разделённых точкой. Номер в каждой группе – это число в пределах от 0 до 255. Например, **199.9.72.10** есть IP адрес для конкретного устройства сети. Запоминать такие номера трудно и для их идентификации вводятся текстовые имена, соответствующие IP адресу. Текстовое имя называется **доменным именем** (*domain name*).

IP адрес ----- 199.95.72.10

Доменное имя ----- www.scsite.com

В доменном имени последняя текстовая часть может обозначать тип организации, к которой принадлежит сайт. Например,

- .com - коммерческая,
- .edu - образовательная,
- .gov - правительственная,
- .mil - военная,
- .net - провайдер сети,
- .org - неприбыльная

Также может указывать на географический фактор (код страны). Например,

- .uk - Англия,
- .gr - Греция,
- .ru - Россия,
- .au - Австралия.

Есть на интернете система, которая хранит доменные имена и соответствующие им IP адреса – доменная система имён DSN (*domain name system*). Каждый раз, когда специфицируется доменное имя, DSN сервер переводит его в соответствующий имени IP адрес и информация переносится к указанному компьютеру.

**Сетевые протоколы** – это стандартами, установленные определённые правила и соглашения передачи информации по компьютерным сетям. Компьютеры, соединяющиеся через этот протокол, функционируют на общей платформе «Windows» (*Windows-based computers*). Протокол определяет разбивку информации на курсирующие пакеты, которым назначаются адреса компьютера-отправителя и компьютера-получателя - IP-адреса. Протокол явился стандартом, поддерживающим открытую сетевую архитектуру, т. е. отдельные сети могут проектироваться и разрабатываться независимо друг от друга, что, естественно, есть существенный фактор для расширения сети.

Наиболее распространённым является **протокол ТСП/IP** (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Так как содержимое пакетов и процедуры обмена пакетами

весьма разнообразны, то требуются и разные типы протоколов. В таблице 1 приведены наиболее распространённые типы протоколов.

Табл.1

Название протокола	Расшифровка	Назначение
<b>HTTP</b>	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i>	Протокол передачи гипертекста
<b>FTP</b>	<i>File Transfer Protocol</i>	протокол передачи файлов
<b>SMTP</b>	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>	Простой протокол отправки электронных писем
<b>POP3</b>	<i>Post Office Protocol 3</i>	Протокол получения электронных писем
<b>NNTP</b>	<i>News Net Transfer Protocol</i>	Протокол телеконференций

### **Интернет, как коммуникационная база информатизации. Принципы построения и функционирования**

Важное достижение в области информатизации - создание Всемирной компьютерной сети – **Интернета**. История Интернета началась с середины прошлого века в США с небольшой локальной сети для военных целей. Дальнейшее развитие интернета в период с 1962 по 1992 гг. представлено на сайте музея компьютерной истории в Калифорнии [1].

*В 1958 г. Министерство обороны США решило создать систему для надежной передачи информации в случае ядерной войны. Так как наблюдательные пункты у этой страны были географически разбросаны, то необходима была сеть для быстрой и надёжной передачи информации. В 1962 г. в Массачусетском технологическом институте (США) было предложено описание взаимодействия между компьютерами, объединёнными в сеть. Эта логика послужила прообразом компьютерной сети. В 1969 г. уже появилась первая компьютерная сеть из четырёх компьютеров с названием **ARPANET** (Advanced Research Projects Agency) [2]. Далее сеть развивалась, модифицировалась, число пользователей возрастало.*

**Интернет** – это объединение десятков тысяч локальных сетей, разбросанных по всему миру. 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, **Всемирная паутина – WWW (World Wide Web)**, электронная почта, телеконференции, разговоры в сети и другие.

К настоящему времени компьютерная сеть превратилась в самый глобальный проект человечества. Все жизненные сферы деятельности стали связаны с работой на компьютерах, с поиском информации на Интернете, с передачей данных в любую точку планеты, с общением. Реально мы имеем общедоступное безграничное информационное пространство, которое называют сейчас «**седьмой информационный континент**». Если Вы имеете компьютер, то через Интернет Вы способны подключиться ко всему миру.

**Как работает интернет?** Компьютерные сети имеют узлы, связывающие между собой локальные сети и обеспечивающие хранение, обработку и пересылку запрашиваемой информации. Этими узлами являются интернетные службы – провайдеры (ISP – *Internet Service Provider*), действующие круглосуточно. Они платно (или бесплатно) поддерживают соединения для компаний и отдельных пользователей.

Рассмотрим некоторые службы интернета.

**Всемирная паутина – WWW (World Wide Web)** - представляет собой набор электронных документов, расположенных на различных компьютерах, подключённых к интернету. Каждый из документов называется веб страницей (**Web Page**), которая может содержать текстовые и графические данные, видео и аудио материалы, встроенные связи к другим документам (**hyperlinks, links**). Веб сайт (**Web site**) – это набор связанных между собой веб страниц. Для доступа и просмотра этих страниц существуют программы-обозреватели (**Web browsers, browsers**). Например, **Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari** и др.

Каждая веб страница имеет уникальный адрес (**URL - Uniform Resource Locator**), состоящий из наименования протокола передачи (часто это стандарт «**http://**» - *hypertext transfer protocol*), доменного имени и пути к конкретной веб странице на сайте. Например,

**<http://www.russianscientist.org/calendar.htm>**

Все связи на страницах ассоциируются с этими адресами. Сейчас в объявлениях, газетах, журналах, статьях, книгах и т.п. часто даются такие адреса. Подключившись к интернету, можно через обозреватель набрать URL веб страницы в адресной строке и получить на экране компьютера желаемую информацию. Доставка осуществляется от так называемого веб сервера (**Web server**). Всемирную паутину образуют сотни веб серверов. Сервер хранит множество сайтов. Компания, которая организует это хранение и передачу информации по запросам, называется хостом (**host**). Если веб мастер создаёт сайт и желает его опубликовать на интернете, он договаривается с хостом о требуемых для сайта памяти, технологиях, параметрах и за определённую периодическую оплату выгружает свой сайт на сервер.

**Электронная почта (E-mail)**. Это обмен текстовыми и графическими сообщениями с помощью программного обеспечения, установленного на компьютере. Практически мгновенно отправленные сообщения буквально «летят» по интернету и достигают абонента в любой точке сети по всему миру. Пользователи могут посылать, получать, перенаправлять, хранить, печатать и удалять послания. Послание можно сопровождать приложением (**attachment**) с текстом, графикой (фото), официальными документами, с аудио и видео роликами. Для использования такой почты пользователь должен иметь свой электронный адрес (**E-mail address**). Адрес комбинирует имя пользователя (произвольное представление) и доменное имя. Например, **smark@verizon.net**, первая часть (до знака «@») относится к имени пользователя, вторая часть (после знака «@») – к доменному имени. В редакторе электронной почты есть адресная книга, содержащая список адресов (контактов) пользователя. Сервер, обслуживающий почту, называется почтовым сервером (**Mail Server**). Протокол для передачи – **POP3 (Post Office Protocol3)**.

Электронная почта - это одна из самых массовых служб сети. Схема работы электронной почты отражена на рис. 1.

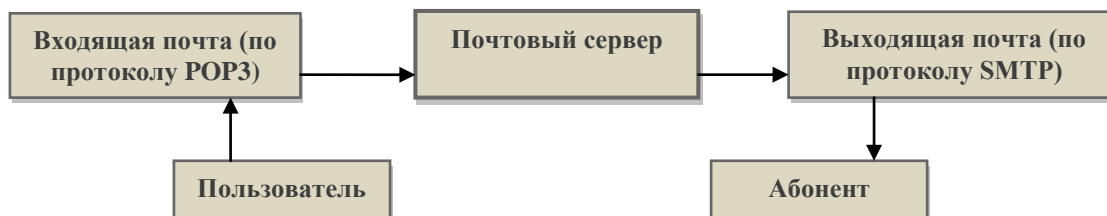


Рис. 1.

Подготовленная пользователем информация для некоторого абонента с указанным адресом поступает в сервер как входящая по соответствующему протоколу передачи (**POP3**). Сервер принимает послание и по протоколу исходящей передачи (**SMTP**) выдаёт её абоненту. Желаящие пользоваться электронной почтой проходят регистрацию и

получают электронный адрес, снабжённый паролем. Пароль подтверждает конфиденциальность личной почты.

**Передача файлов** – загрузка и выгрузка (download and upload) файлов в сети осуществляется с помощью протокола FTP (File Transfer Protocol) через FTP сервер. Например, на сайте указана ссылка на загрузку файла и пользователь, кликнув на ссылку, начинает загружать этот файл на свой компьютер, инициализируя протокол FTP. Веб-мастер, создав сайт на своём компьютере, публикует его на интернете, заказав для сайта определённый участок памяти на желаемом сервере – хосте.

**Форумы (веб форумы)** - наборы разделов для обсуждения. Пользователи создают темы для обсуждения, устраивают опросы, голосования, задают вопросы и получают на них ответы, а также сами отвечают на вопросы других пользователей форума и дают им советы. Вопросы и ответы остаются в базе данных форума и полезны как участникам форума, так и любым пользователям сети Интернет, которые заходят на форум, зная адрес его сайта, или получают его от поисковых систем. Это очень полезное средство общения, т.к. даёт возможность найти ответ на волнующий вопрос (например, при трудностях работы с компьютером или какой-либо программой).

**Чат (Chat)** - групповое общение или общение «один на один» через обмен текстами в реальном времени. Существуют так называемые чатрумы (chat rooms) – зоны на интернете. Некоторые чаты поддерживают аудио и видео связь. Примером может служить система ICQ – система, принадлежащая фонду Mail.ru Group (Россия), её аудитория насчитывает около 20 миллионов пользователей.

### **Компьютерная грамотность**

За последнее десятилетие компьютеры охватили почти все сферы деятельности человеческого общества настолько, что **компьютерная грамотность** и **информационная культура** потребовали серьёзного внимания. Компьютерная грамотность - это умение использовать компьютер, знание его устройства и принципов функционирования. Информационная культура требует от пользователей соблюдения этических правил при общении в сети, профессиональной культуры в представлении информации.

### **О киберпространстве**

Этот популярный термин используется для обозначения воспринимаемого пользователем «виртуального» пространства, содержащегося в памяти компьютера и изображённого графически. Это слово взято из произведений научной фантастики, где оно обычно связано с ситуациями, когда создается прямое общение между мозгом и компьютером. Существуют различные **киберпространства** (пространства, несуществующие в природе, а созданные компьютерными программами): киберпутешествия, кибермедицина, кибератаки, кибертерроризм и пр. В США идёт процесс создания специального военного подразделения AFSYBER [3], которое будет ответственно за ведение боевых оборонительных и наступательных действий в киберпространстве.

В Европейском союзе работает Центр по борьбе с киберпреступностью (European Cyber Crime Centre - EC3) [4, 5]. Как сообщили агентству "Интерфакс" в Европоле (Europol), EC3 стал координационным центром ЕС в борьбе с киберпреступностью. Страны-члены ЕС и европейские организации намерены поддерживать EC3 для создания оперативных и аналитических возможностей расследования киберпреступлений и для сотрудничества с международными партнерами.

## О будущем интернета

Технологически будущее интернета связано с количеством IP-адресов. Их будет много больше интернет-пользователей и больше численности населения планеты, т.к. к интернету будет подключено множество устройств, даже бытовая техника (холодильники, стиральные машины и пр.). Например, холодильники будут иметь информацию о вкусах своих потребителей, о наличии требуемых продуктов, о необходимых количествах и режиме их доставки потребителям. Техника сама будет общаться с торговой сетью, учитывая финансовые возможности потребителей.

Изменятся способы доступа в интернет. Уже несколько лет как появились смартфоны (**Iphones**) и интернет-планшеты (**Ipads**). Но, как предполагают эксперты интернетной технологии, вряд ли это устройства будущего, вероятно, они будут использованы на промежуточном этапе. Будут мобильные устройства различного функционирования. Например, GOOGLE сейчас разрабатывает специальные очки с встроенным интернет-соединением [6]. Появятся 3-х-мерные экраны с управлением от касания рук.

**Трехмерное (3D) изображение в медицинской практике** – очень перспективное направление. Можно сразу увидеть внутренние органы человека и произвести более точную диагностику.

Клавиатура и мышка для пользователей останутся в прошлом, и на смену придёт управление через органы чувств человека. Телефоны будут воспринимать речевые команды, компьютеры (или другие подобные устройства) будут реагировать на голос, интонацию, мимику, прикосновение, эмоциональное состояние. При изменении настроения пользователя устройства будут корректировать свои программы. Даже могут быть понимаемы шутки. Сейчас в Германии тестируются устройства в автомобиле, которые реагируют на взгляды, жесты [7].

Создаются **квантовые компьютеры** [8], которые ориентированы не на бинарную логику, а на принцип суперпозиции. В такие компьютеры можно вводить любую информацию («орёл и решка одновременно») и проводить параллельные вычисления – «квантовый параллелизм». Быстродействие существенно увеличится, что идеально для организации поиска в сети.

Создаются **ДНК-компьютеры** [9], работающие на базе молекул ДНК. Такому устройству потребуется мало энергии, как и живой клетке. Уже есть опытный образец, извлекающий квадратный корень. Но скорость вычислений очень маленькая.

В заключение можно отметить, что все разработки важны для прогресса. Но никакое устройство с самой прекрасной технологией не сможет заменить человека с его поистине неограниченными возможностями.

### Источники

1. [http://www.computerhistory.org/internet\\_history/index.html](http://www.computerhistory.org/internet_history/index.html)
2. <http://www.webopedia.com/TERM/A/ARPANET.html>
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Air\\_Force\\_Cyber\\_Command\\_\(Provisional\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Air_Force_Cyber_Command_(Provisional))
4. <https://www.europol.europa.eu/content/megamenu/european-cybercrime-centre-ec3-1837>
5. [http://rus.ruvr.ru/2013\\_01\\_03/ES-otkril-Centr-po-borbe-s-kiberprestupnostju/](http://rus.ruvr.ru/2013_01_03/ES-otkril-Centr-po-borbe-s-kiberprestupnostju/)
6. <http://news.day.az/hitech/390383.html>
7. <http://www.youtube.com/watch?v=GdtKsB5Ng9A>
8. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
9. <http://www.cybersecurity.ru/prognoz/124472.html>