**Введение в медицинскую информатику**

**1. Информационные процессы в человеческой цивилизации**

Прогресс в области естественных и гуманитарных наук в ХІХ-ХХ веках привел к четкому пониманию одного важного факта. Суть его сводится к тому, что описание наблюдаемых в природе систем требует не только параметров, характеризующих явление или процесс с точки зрения вещества (материи) и энергии, но и с информационной точки зрения. Чем сложнее системы, т.е. чем из большего числа взаимосвязанных элементов они состоят, тем более необходимым являются информационные характеристики при попытке исчерпывающего описания таких систем. В первую очередь это относится к человеку и человеческим сообществам. Человечество вполне можно представить в виде достаточно простой активно функционирующей кибернетической системы, т.е. структуры, имеющей две четко разграниченные части: блок управления и блок исполнения (или управляемый блок) (рис.1).

Рис.1 Человечество как простейшая кибернетическая система

Функционирование таких систем основано на динамических каналах связи двух блоков друг с другом. По этим каналам связи обе части системы обмениваются информацией. Управляющий блок следит за состоянием и деятельностью исполняющего блока и вносит при необходимости коррективы в эту деятельность. Управляемый блок выполняет инструкции управляющего блока и посылает информацию о ходе выполнения этих инструкций.

Необходимо отметить, что к такому типу систем относятся все известные биологические системы, начиная от микроорганизмов и заканчивая глобальной системой биосферы, а также социальные.

Исходя из рис.1, становится ясно, что необходимо предполагать рост объемов хранимой информации и повышение интенсивности информационных потоков.

Проанализируем еще один аспект данной проблемы. Как известно, биосистемы общаются между собой при помощи сигналов химической и физической природы (хемотаксины микроорганизмов, феромоны муравьев, жесты пчел, животных и пр.). У людей общение обогащается вербальной (т.е. словесной) информацией.

Однако информационный обмен между людьми полностью не исчерпывается лишь речью (механическими колебаниями воздуха). С доисторических эпох люди стремились общаться с помощью рисунков (наскальная живопись), далее была изобретена письменность, появлялись все новые и новые невербальные способы хранения и передачи информации. Рассмотрим историческую динамику скорости информационного обмена вербальными и невербальными путями (рис.2).

Рис.2 Динамика скорости вербального (1) и невербального (2) информационного обмена

Из представленных кривых видно, что с ходом исторических эпох и, соответственно с технологическим совершенствованием вербальные каналы все более отстают по скорости от невербальных. Этот феномен является тенденцией вовлечения технических средств для обеспечения хранения и обмена информацией между людьми.

Развиваясь как самостоятельный феномен Природы, и познавая природу, человечество все более четко осознает: окружающий мир (в том числе и человека, как явление Природы) необходимо описывать не только с точки зрения вещества и энергии, находящихся в постоянном процессе взаимопревращений. Столь же весомым, если не самым главным описательным компонентом Природы, является информация. Окружающий мир описывается законами движения вещества, энергии и информации.

Рассмотренные доводы позволят теперь более обоснованно ответить на те вопросы, которые являются фундаментальными для информатики (и кибернетики, как ее части) вообще и медицинской информатики, в частности:

1. Почему появились компьютеры?
2. Почему они столь активно внедрились практически во все сферы деятельности человека?
3. Закономерно или случайно произошли эти события?

Вооружившись выводами из краткого анализа фактов, рассмотренных выше, необходимо отметить следующее:

Компьютеры и вычислительные сети, в частности их венечное проявление – **Internet, являются отражением текущего технологического уровня развития человеческой цивилизации** в сфере информационных технологий.

Человечество, испытывая постоянную необходимость усовершенствования технологий невербального хранения и передачи информации, **вынуждено использовать** вычислительные, в особенности, сетевые технологии, как самое удобное технологическое решение проблемы хранения и передачи информации.

Появление компьютеров и компьютерных сетей – **закономерное историческое событие** в развитии человеческой цивилизации.

Более совершенные информационные технологии (об их принципах сейчас нечего нельзя сказать с определенностью) при их создании **могут и должны прийти на смену электронным технологиям, существующим в нашу эпоху**.

## 2. Основы медицинской информатики

**Медицинская информатика** – наука, изучающая закономерности информационных процессов в медико-биологических системах и способы внедрения информационных технологий в медицинскую практику.

Являясь дисциплиной современной эпохи, как и многие фундаментальные медико-биологические науки, медицинская информатика возникла на стыке целого ряда дисциплин: Философии, Физики, Математики, Теории вероятностей, Биологии и медицины, Кибернетики.

**Предметом изучения медицинской информатики** являются информационные процессы в медико-биологических системах и информационные медицинские технологии.

**Перед медицинской информатикой стоят следующие основные цели:**

1. Изучение закономерностей информационных процессов в медико-биологических системах;
2. Синтез теоретического фундамента (гипотез, теорий, законов, правил);
3. Создание новых информационных технологий на основе теоретического фундамента;
4. Поиск путей внедрения информационных технологий в медицинскую практику.

**3. Структура информации**

Информация — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые воспринимают информационные системы (живые организмы, управляющие машины и др.) в процессе жизнедеятельности и работы.

Одно и то же информационное сообщение (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.

Информация есть характеристика не сообщения, а соотношения между сообщением и его потребителем. **Без наличия потребителя**, хотя бы потенциального, **говорить об информации** **бессмысленно**.

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств, обычно в первую очередь интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

## 3.1 Как передаётся информация?

Информация передаётся в виде **сообщений** от некоторого **источника** информации к её **приёмнику** посредством **канала связи** между ними. Источник посылает **передаваемое сообщение**, которое **кодируется в передаваемый сигнал**. Этот сигнал посылается по **каналу связи**. В результате в приёмнике появляется **принимаемый сигнал**, который **декодируется** и становится **принимаемым сообщением**.

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием **помех**, вызывающих **искажение и потерю информации**.

## 3.2 Как измеряется количество информации?

Какое количество информации содержится, к примеру, в тексте романа "Война и мир", во фресках Рафаэля или в генетическом коде человека? Ответа на эти вопросы наука не даёт и, по всей вероятности, даст не скоро.

А возможно ли объективно измерить количество информации? Важнейшим результатом теории информации является **вывод**:

В определенных, весьма широких условиях можно пренебречь качественными особенностями информации, выразить её количество числом, а также сравнить количество информации, содержащейся в различных группах данных.

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, **что информацию,** содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте.

Так, американский инженер **Р. Хартли** (1928 г.) процесс получения информации рассматривает как выбор одного сообщения из конечного, наперед заданного, множества из N равновероятных сообщений, а количество информации , содержащееся в выбранном сообщении, определяет как двоичный логарифм . Формула Хартли:

Приведем примеры **равновероятных сообщений**:

1. при бросании монеты: "выпала решка", "выпал орел";
2. на странице книги: "количество букв чётное", "количество букв нечётное".

Определим теперь, **являются ли равновероятными сообщения** "первой выйдет из дверей здания женщина" и "первым выйдет из дверей здания мужчина". **Однозначно ответить на этот вопрос нельзя**. Все зависит от того, о каком именно здании идет речь. Если это, например, станция метро, то вероятность выйти из дверей первым одинакова для мужчины и женщины, а если это военная казарма, то для мужчины эта вероятность значительно выше, чем для женщины.

Для задач такого рода американский учёный **Клод Шеннон** предложил в 1948 г. другую **формулу определения количества информации,** учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.

**Формула Шеннона:**

**,**

где - вероятность того, что именно -е сообщение выделено в наборе из сообщений.

Легко заметить, что если вероятности равны, то каждая из них равна , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли.

**В качестве единицы информации условились принять один бит** (англ. bit — **bi**nary, digi**t** — двоичная цифра).

Бит в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений.

А в вычислительной технике битом называют наименьшую "порцию" памяти, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.

Бит — слишком мелкая единица измерения. На практике чаще применяется более крупная единица — **байт**, равная **восьми битам**. Именно **восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера (256=28)**.

На базе 8-разрядного двоичного кода в настоящее время существует множество систем кодирования. При создании первых версий IBM PC, которые работали только под управлением ОС MS DOS, была разработана кодировка ASCII (American Standard Code for Information Interchange – Американский стандартный код обмена информацией), содержащая латинские буквы, знаки препинания, скобки, специальные знаки и пробел.

Стандартный код ASCII включает:

* латинские строчные буквы 'А'...'Z' – порядковые номера в ASCII-таблице 65 – 90, прописные латинские буквы 'а'...'z' – порядковые номера 97 – 122;
* цифровые знаки '0'...'9' – порядковые номера 48–57;
* знаки препинания, специальные символы и пробел, например, '+', '/', '\*', '%' и др.;
* управляющие коды, которые используются для разделения информации при ее кодировании и управлении работой внешних устройств компьютера.

В настоящее время разработана двухбайтная кодировка Unicode, которую поддерживает операционная система Windows NT. Коды символов в этой кодировке могут принимать значения от 0 до 65535.

Широко используются также ещё **более крупные производные единицы информации**:

* **1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт = 210 байт,**
* **1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 220 байт,**
* **1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 230 байт.**

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

* **1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 240 байт,**
* **1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 250 байт.**

За единицу информации можно было бы выбрать количество информации, необходимое для различения, например, десяти равновероятных сообщений. Это будет не двоичная (**бит**), а десятичная (**дит**) единица информации.

**3.3 Что можно делать с информацией?**

Информацию можно:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * создавать;
* передавать;
* воспринимать;
* использовать;
* запоминать;
* принимать;
* копировать;
 | * формализовать;
* распространять;
* преобразовывать;
* комбинировать;
* обрабатывать;
* делить на части;
* упрощать;
 | * собирать;
* хранить;
* искать;
* измерять;
* разрушать;
* и др.
 |

Все эти процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются **информационными процессами**.

**3.4 Какими свойствами обладает информация?**

**Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел**. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.

**Достоверная информация со временем может стать недостоверной**, так как она обладает свойством **устаревать**, то есть **перестаёт отражать истинное положение дел**.

**Информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений**. Как неполная, так и избыточная информация **сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки**.

**Точность информации** определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

**Ценность информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи**, а также от того, **насколько в дальнейшем она найдёт применение в каких-либо видах деятельности человека**.

Только **своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу**. Одинаково нежелательны как **преждевременная подача информации** (когда она ещё не может быть усвоена), так и её **задержка**.

**Если ценная и своевременная информация выражена непонятным образом**, она может стать **бесполезной**.

Информация **становится понятной**, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

**Информация должна преподноситься в доступной** (по уровню восприятия) форме. Поэтому одни и те же вопросы по-разному излагаются в школьных учебниках и научных изданиях.

Информацию по одному и тому же вопросу **можно изложить кратко** (сжато, без несущественных деталей) **или пространно** (подробно, многословно). Краткость информации необходима в справочниках, энциклопедиях, учебниках, всевозможных инструкциях.

## 3.5 Что такое обработка информации?

**Обработка информации –** получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов.

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объёма и разнообразия информации.

**Средства обработки информации** — это всевозможные устройства и системы, созданные человечеством, и в первую очередь, компьютер — универсальная машина для обработки информации.

**Компьютеры обрабатывают информацию путем выполнения некоторых алгоритмов.**

Живые организмы и растения обрабатывают информацию с помощью своих органов и систем.

**4. Аппаратное обеспечение персонального компьютера**

Компьютер является универсальным инструментом, предназначенным для обработки информации. Он способен выполнять вычисления, обрабатывать тексты, распознавать и формировать изображения, преобразовывать и анализировать сигналы, управлять разнообразными объектами и технологическими процессами, решать логические задачи и т. п.

**Персональный компьютер** **– это совокупность аппаратного и программного обеспечения**, эти две взаимосвязанные части не могут функционировать друг без друга.

Технические средства, которые входят в состав компьютера, называются его аппаратным обеспечением (hardware).

С помощью одного и того же компьютера можно решать большое количество разнообразных задач. Функционирование компьютера обеспечивается целым комплексом программ, называемым программным обеспечением (software).

Американский ученый Дж. фон Нейман в 1946г. сформулировал общие принципы организации и функционирования компьютеров, другими словами — описал архитектуру компьютеров, которую принято называть фон-неймановской.

Архитектуру современного компьютера, в которой используются идеи фон Неймана, иллюстрирует функциональная схема, приведенная на рис. 1. В соответствии с этой схемой, в состав аппаратной части компьютера должны входить такие основные устройства (функциональные блоки): центральный процессор, включающий устройство управления и арифметико-логическое устройство (АЛУ), оперативная память и устройства ввода и вывода.

**Микропроцессор** является самым главным элементом компьютера и представляет собой электронную схему, выполняющую все вычисления и обработку информации. Он осуществляет выполнение программ, работающих в компьютере, и управляет работой остальных устройств компьютера.

Программы и данные хранятся в единой, линейной памяти. Структурно оперативная память состоит из пронумерованных ячеек. Номер ячейки называется ее адресом. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Процессор выполняет команды одну за другой, т. е работает последовательно. После выполнения каждой команды, ее результат записывается в оперативную память.

Процессор современного персонального компьютера выполнен в виде микросхемы — единого микроэлектронного устройства, созданного на кристалле полупроводника и помещенного в миниатюрный корпус (поэтому он и называется микропроцессором).

Скорость работы процессора характеризуется тактовой частотой, которая задается специальным генератором и измеряется в мегагерцах (МГц); 1 МГц — это миллион тактов в секунду. Процессоры современных персональных компьютеров могут выполнять за такт несколько операций, а тактовая частота достигает тысяч мегагерц. Скорость работы процессора во многом определяет быстродействие компьютера.

Вся память компьютера делится на **внутреннюю** (основную) и **внешнюю**. **К внутренней памяти относятся: оперативная память, регистры процессора, постоянная память и кэш-память.**

**Оперативная память представляет собой микросхемы, предназначенные для временного хранения информации обрабатываемой процессором**. При этом выполняется следующее условие: в любой момент существует возможность работы с любой ячейкой оперативной памяти. Английское название оперативной памяти — RAM (Random Access Memory — память с произвольным доступом). При отключении питания компьютера вся информация, которая находилась в оперативной памяти, исчезает, если она не была сохранена на других носителях информации. Объем оперативной памяти также определяет вычислительную мощность компьютера, измеряется в мегабайтах (МГб). Объем оперативной памяти легко расширяется путем добавления необходимого количества микросхем. У современных компьютеров объем оперативной памяти достигает тысяч Мегабайт.

**Регистры — это сверхскоростная память процессора**. Они сохраняют адрес команды, саму команду, данные для ее выполнения и результат.

Для увеличения производительности компьютера, временного сохранения содержимого ячеек оперативной памяти используется **кэш-память** (от английского cashe – состав, тайник). **Кэш-память — это промежуточное запоминающее устройство, используемое для ускорения обмена между процессором и RAM**. В современных компьютерах применяются несколько уровней кэш-памяти. Кэш-память может размещаться как на кристалле микропроцессора, так и на системной плате. **Системная (или материнская) плата** — это плата, на которой размещены процессор, оперативная и постоянная память, а также системная шина, через которую осуществляется связь со всеми другими устройствами компьютера.

**Постоянная память** — это электронная память, предназначенная для длительного сохранения программ и данных. Используется она только для чтения данных. Как правило, эта информация записывается при изготовлении компьютера и служит для начальной загрузки операционной системы, проверки работоспособности компьютера. Эту память обозначают аббревиатурой ROM (Read Only Memory — память только для чтения).

Внешняя память компьютера рассчитана на длительное хранение программ и данных. Она реализуется с помощью специальных устройств (накопителей). Основной характеристикой внешней памяти является ее объем.

**4.1 Накопители информации**

|  |  |
| --- | --- |
| **Винчестер (жесткий магнитный диск).** | Алюминиевая пластина, покрытая слоем магнитного вещества. Накопитель на жестких магнитных дисках имеет небольшие размеры и монтируется в корпусе компьютера. На жестком диске записывается самая важная для работы компьютера информация: программы управления компьютером и обслуживания разных устройств, антивирусные программы, а также необходимые пользователю данные и так называемые инструментальные средства (средства создания программ, баз данных и т. п.).Для постоянного хранения большого количества разных программ и информации, которые всегда должны быть под рукой, требуется большой объем памяти. Современные жесткие диски имеют объем от десятков гигабайтов до нескольких терабайт. |
| **Дискета 3,5"** | Стандартные дискеты с пометкой HD (от английского high density— высокая плотность записи) обычно могут содержать до 1,44 Мбайт информации, а использование специальных дисководов Extra-High позволяет записать на них до 2,88 Мбайт. |
| **CD-ROM (только для чтения),****CD-R (для одноразовой записи),****CD-RW (для многоразовой записи)** | Вместимость компакт-дисков может быть различной. Старые CD-ROM могли содержать 650 Мбайт информации, более новые модели заводских дисков и «болванок» для записи уже имеют объем 700 Мбайт. Однако в последнее время также встречаются CD вместительностью 780 и даже 800 Мбайт. |
| **DVD-диски** | Digital Versatile Disc (цифровой многофункциональный диск) обеспечивает сохранение намного больших объемов информации, чем обычный CD. Основное их отличие заключается не только в повышенной плотности записи информации на информационном слое DVD, но и наличие разного количества таких слоев (что определяет вместительность различных дисков DVD). Емкость стандартного DVD-диска равняется 4,7 Гбайт. Однако существуют носители емкостью 8,5—9,4 Гбайт, а также рекордсмены по объему записываемой информации – 17-гигабайтные DVD. |
| **Флэш-карты** | Существует большое количество разновидностей носителей информации, выполненных в виде компактных карточных модулей, использующих энергонезависимую память. Они могут отличаться по способу подключения к ПК и другим устройствам — цифровым камерам, диктофонам, портативным компьютерам (например, через USB-разъем, специальный адаптер или слот расширения), а также по своей конструкции, назначению и емкости. Обычно флэш-карты позволяют хранить от 8 до 256 Мбайт информации, однако существуют модели емкостью 1 (MemoryStick), 2 и даже 4 Гбайт (CompactFlash). |
| **Флэш-брелоки** | Компактные устройства хранения информации на основе флэш-памяти, которые имеют встроенный разъем для подключения к USB-порту. Флэш-брелоки являются удобной альтернативой традиционным дискетам. Немаловажное значение имеет не только удобство их использования и надежность хранения информации, но и емкость этих устройств — от 8 Мбайт и выше. |

Перечисленные компоненты компьютера размещены в системном блоке, на передней панели которого находятся выключатель, входы дисководов, индикатор и др. На задней панели расположены разъемы, обеспечивающие подсоединение разнообразных приборов: дисплея, клавиатуры, принтера, мыши, сканера и др. Каждый из разъемов индивидуален по своей конфигурации - перепутать кабели от периферийных устройств при подключении невозможно.

**4.2 Устройства ввода-вывода информации**

Общение пользователя с компьютером происходит через внешние **устройства ввода-вывода**, которые дают возможность отображать информацию в понятной пользователю форме (текстовой, графической, звуковой) и вводить в компьютер данные и команды.

**Устройства ввода информации**

Для ввода информации применяются два основных устройства - клавиатура и "мышь", а также несколько типов дополнительных устройств.

**Клавиатура** - основное и обязательное устройство ввода информации. Служит для ввода текстовой информации и для управления выполнением ряда команд. Стандартная клавиатура имеет 101 или 102 клавиши. На многих современных клавиатурах имеется ряд дополнительных клавиш, которые упрощают выполнение некоторых операций (например, клавиша выключения компьютера, регулирования громкости и др.).

На клавиатуре можно выделить следующие группы клавиш:

1. алфавитно-цифровые
2. служебные
3. управления курсором
4. функциональные
5. дополнительные

**Служебные клавиши:**

**Сaps lock** служит для включения режима прописных букв. При ее нажатии с клавиатуры вводятся прописные, а при нажатой клавиши Shift - строчные буквы.

**Enter** (ввести) - предназначена для окончания ввода строки текста или для подтверждения утвердительного ответа на запрос какой-либо программы. Эта клавиша вводит информацию в оперативную память компьютера для окончательной обработки.

**Del** (delete - удалить) - используется для удаления символа, находящегося справа от позиции курсора.

**Back Space** - это клавиша со стрелкой направленной влево расположена над клавишей Enter. Эта клавиша удаляет символ, стоящий слева от курсора.

**Ins** (Insert - вставить) - предназначена для переключения между двумя режимами ввода символов: ввода с раздвижкой символов (вставка) и ввода с замещением ранее введенных символов (замена).

Клавиши **Ctrl, Alt, Shift** (Control - контроль, Alternative – альтернатива, Shift – сдвиг) предназначены для изменения значений других клавиш.

Так, например, комбинация **Ctrl+Alt+Del** осуществляет так называемый

1) “теплый (горячий) старт” (или “мягкую перезагрузку”) компьютера. В случае несрабатывания этой комбинации существует еще два способа перезагрузки компьютера:

2) при помощи кнопки **RESET** на передней панели системного блока и

3) “холодная перезагрузка (старт)” - при отключении питания компьютера.

Перезагрузка компьютера производится в случаях “зависания” (сбоя в работе ПК) компьютера.

**Клавиши управления курсором**

Клавиши ←↑↓ → перемещают курсор по экрану в соответствующих направлениях.

**PgUp** (Page Up - на страницу вверх) - перемещение по текcту с интервалом в одну экранную страницу вверх.

**PgDn** - (Page Down - на страницу вниз) - перемещение по тексту с интервалом в одну экранную страницу вниз.

**Home** (дом) - перемещение курсора на начало строки текста.

**End** (конец) - перемещение курсора в конец строки.

**Функциональные клавиши**

Клавиши **F1 - F12** – предназначены для различных специальных действий, которые задаются выполняемой программой. Например, клавиша **F1** служит для вызова справочной информации; клавиша **F5** служит для обновления окна программы, в текстовом же редакторе Word она открывает пункт **Найти и заменить** Меню **Правка**.

**Дополнительные клавиши**

Расположены в правой части клавиатуры, дублируют клавиши управления курсором. При включенной клавише Num Lock эти клавиши выполняют роль малой цифровой клавиатуры и служат для набора цифр математических знаков.

**Манипулятор "мышь"**- обеспечивает быстрое перемещение курсора по экрану, ввод графической информации и управление выполнением команд по принципу "указать-нажать" и т.д. Двойной щелчок левой клавиши мыши открывает объект, щелчок правой клавишей вызывает контекстное меню объекта.

**Дополнительные устройства ввода:**

1. **Сканер** - устройство оптического ввода информации, служит для конвертации (преобразования) графической информации с плоского носителя изображения в электронную форму (файл).
2. **Цифровые камеры** (видеокамеры и фотоаппараты) - устройства получения видеоизображений и фотоснимков в компьютерном формате.
3. **Микрофон** - устройство, кодирующее звук.

**Устройства вывода информации**

**Монитор** ПК предназначен для вывода на экран текстовой и графической информации.

Основной способ создания изображения - вывод на экран светящихся точек - пикселов (picture element — элемент изображения). Различают следующие стандарты мониторов:

1. на электронно-лучевой трубке - ЭЛТ
2. на жидких кристаллах – ЖК
3. плазменные

Они могут работать в одном из двух режимов: **текстовом** или **графическом**.

В текстовом режиме экран монитора разбивается на отдельные участки – знакоместа, предназначенные для размещения одного символа. Знакоместо состоит из пикселов. Когда символ выводится на экран, часть пикселов знакоместа используется для изображения этого символа, а остальные образуют фон.

Графический режим монитора предназначен для вывода на экран графиков, рисунков, диаграмм, текстов, написанных различными шрифтами, размерами и по-разному расположенных на экране. В этом режиме каждый пиксел экрана используется в отдельности, изображение складывается из отдельных пикселов, причем любые два соседних могут иметь разные цвета.

Четкость изображения и его детализация обеспечиваются **разрешающей способностью** или **разрешением** экрана монитора — максимальное количество пикселов, используемых для создания изображения, по горизонтали и вертикали. Например, выражение "разрешающая способность "1024\*768"означает, что монитор в данном режиме выводит 1024 точек по горизонтали и 768 точек по вертикали.

**Дополнительные устройства вывода:**

**1. Принтер** - печатающее устройство, предназначенное для вывода информации на бумагу. Современные принтеры позволяют выводить текстовую информацию, а также графики и рисунки. Существуют три основных типа принтеров, различающихся по способу создания изображений на бумаге:

1. Матричные

2. Струйные

3. Лазерные

В матричном принтере печать осуществляется с помощью тонких стержней (их называют иголками), расположенными в специальном корпусе (головке). При движении головки вдоль печатаемой строки в результате удара иголки по бумаге через красящую ленту наносится точка, совокупность которых обеспечивает формирование на бумаге символов и изображений. Разрешающая способность матричных принтеров зависит от количества иголок в головке. Скорость печати матричных принтеров составляет 60 - 30 секунд на страницу.

В струйных принтерах изображение формируется при помощи микроскопических капель специальных чернил, выдуваемых через маленькие отверстия. Этот способ позволяет получить более высокое качество печати по сравнению с матричными принтерами и формировать цветное изображение. Разрешающая способность струйных принтеров составляет 300 dpi (dpi - аббревиатура фразы - "dot per inch"), т.е. на одном дюйме (2,54 см) помещаются 300 хорошо различимых точек. Скорость печати у струйных принтеров достигает 60 - 10 с на страницу.

Лазерные принтеры в настоящее время обеспечивают наиболее высокое качество печати, часто лучше типографского. Разрешающая способность лазерных принтеров от 300 до 1200 точек на дюйм. Они, как и струйные принтеры, относятся к принтерам безударного действия. Напыление красящего порошка на бумагу производится с помощью лазерного луча, фиксация – путем нагрева (запекания).

**2. Плоттер** - устройство для вывода графической информации на бумагу обычно больших форматов с помощью пишущих маркеров.

**3. Звуковые колонки, наушники** – устройства для вывода звуковых сигналов.

**Модем** – устройство, предназначенное для обмена инфоpмацией компьютера с дpугими компьютеpами с помощью телефонной сети. Слово модем является сокращенной комбинацией слов **МО**дулятор / **ДЕМ**одулятор, т. е. модем преобразовывает аналоговые сигналы телефонной сети в электронные сигналы компьютера и наоборот. Важной характеристикой модема является скорость передачи данных (количество бит, передаваемых в секунду).

Для управления устройствами компьютера используются электронные схемы, которые называются **контроллерами**. Как правило, для каждого устройства имеется свой контроллер. Все контроллеры поддерживают связь с процессором и оперативной памятью компьютера через электрические цепи, которые задействованы для параллельного подсоединения устройств. Электрическую цепь называют **магистралью** или шиной.

5. Программное обеспечение персонального компьютера

Все разнообразие компьютерных программ, можно разделить на четыре части:

1. **Системные программы** включающие в себя а) операционные системы и б) сервисные программы.

2. **Системы программирования** в том числе языки программирования.

3. **Прикладные программы**, обеспечивающие выполнение необходимых пользователю работ: редактирование текстов, обработка графической информации, обработка информационных массивов и т.д. Они предназначены для решения прикладных задач какой-либо отрасли техники, науки, медицины, сельского хозяйства и т.п.

4. **Коммуникационные программы** - обеспечивают работу ПК в составе коммуникационных компьютерных сетей.

**5.1 Системные программы**

**а) Операционная система** (ОС) является неотъемлемой частью ПК, обеспечивая управление всеми аппаратными компонентами и позволяя отделить остальные классы программ от непосредственного взаимодействия с аппаратурой. ОС загружается при включении компьютера и **выполняет следующие задачи**:

- организует взаимодействие различных устройств компьютера

- поддерживает диалог человек-компьютер

- определяет способ хранения информации в компьютере

- запускает другие (прикладные) программы

Современные операционные системы делятся на:

- однопользовательские однозадачные (MS DOS, DR DOS)

- однопользовательские многозадачные (Windows-95,-97,-98)

- многопользовательские многозадачные (UNIХ, Windows-ХР,-NT, Linux)

Во всех ОС Windows распространен объектно-ориентированный подход. В более ранних ОС (DOS) преобладал процедурный подход.

**б)** **Сервисные программы:**

**Драйвер –** программа, обеспечивающая поддержку работы внешнего устройства. Каждому типу внешнего устройства сопоставляется свой драйвер. Драйверы стандартных устройств образуют в совокупности базовую систему ввода-вывода (BIOS). Драйверы дополнительных устройств могут подключаться к ОС динамически при запуске ПК, что позволяет расширить возможности операционной системы по управлению устройствами ввода-вывода компьютера, оперативной памятью и т.д.

**Утилиты -** программы вспомогательного назначения, предназначенные для обслуживания, настройки и проверки работоспособности ПК.

**Архиваторы -** программы позволяют за счет применения специальных методов "упаковки" сжимать информацию на дисках и создавать копии файлов меньшего размера, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл.

**Антивирусные программы** предназначены для предотвращения заражения компьютерным вирусом, обнаружения компьютерных вирусов на ПК и ликвидации последствий такого заражения.

### 5.2 Системы программирования

Наиболее часто для создания программного обеспечения используются языки программирования.

Язык программирования - это программа позволяющая описать последовательность действий компьютера при помощи набора команд или операторов (слов за которыми закреплены определенные действия компьютера). Однако следует сказать, что язык программирование не является тем языком, с помощью которого функционирует ЭВМ. Естественным языком, который понимает компьютер, является машинный и его алфавит состоит из двух символов - единиц и нулей. Машинный язык - это такой язык, который компьютер воспринимает непосредственно, т.е. это язык машинных команд данной модели компьютера. Но процесс написания программы на машинном языке достаточно сложен и неудобен, поэтому было создано достаточно большое количество языков программирования, которые можно разделить на три группы:

**1) Трансляторы -** это языки-переводчики, то есть человек описывает ход выполнения программы, используя операторы близкие по смыслу к выполняемым компьютером действиям, а переводит эти операторы по очереди в язык машинных кодов. Программы, написанные на таких языках просты и понятны, но выполняются достаточно медленно. Типичные языки - трансляторы -BASIC, FORTRAN.

**2) Компиляторы -** отличаются от трансляторов только тем, что переводятся в машинные коды не отдельные операторы, а целиком программа, поэтому программы выполняются гораздо быстрее. Языки-компиляторы получили наибольшее распространение, например - PASKAL, CI и т.д.

**3) Машинно-ориентированные языки или АССЕМБЛЕРЫ -** это программы позволяющие создавать программы в машинных кодах.

### 5.3 Прикладные программы

Для персональных компьютеров разработаны и используются разнообразные прикладные программы для решения задач в самых различных сферах человеческой деятельности. Наиболее широко применяются программы:

- **Текстовые редакторы** **-** это программы позволяющие создавать, корректировать и печатать текстовые документы (Блокнот, Word и т.д.)

- **Графические редакторы -** позволяют обрабатывать графическую информацию (Photoshop, Corel Draw).

- **Электронные таблицы** - предназначены для хранения информации в табличном виде и выполнения статистических, арифметических, финансовых и прочих вычислений (Excel).

- **Системы Управления Базами Данных (СУБД)** - программы позволяющие хранить, обрабатывать, систематизировать и производить поиск информации в удобном виде (FoxPro, Access, MS WORKS).

### 5.4 Коммуникационное программное обеспечение

По мере развития компьютерных сетей развивалось и соответствующее программное обеспечение. Поначалу это были только программы обеспечивающие функционирование компьютера в составе компьютерной сети. Это программное обеспечение нужно отнести к классу системного, поскольку оно является частью сетевых операционных систем (например таких как Novell NetWare). Но со временем появился новый класс программ предназначенный не для общения машин между собой, а для общения людей друг с другом по компьютерной сети или для удобства доступа пользователя к ресурсам хранящимся в компьютерных сетях. Эти программы получили название коммуникаторов. Коммуникационные программы можно разделить на три основных класса:

1. Низкоуровневые коммуникационные программы (диалог человек-человек). Примером является локальная сеть.
2. Коммуникационные программы класса “человек-человек”. Примером является программа ICQ.
3. Многофункциональные программы для коммуникации и навигации в компьютерных сетях (Internet Explorer)

**Дополнительная литература**:

Book 1 – Введение в информатику

Book 2 – Классификация и кодирование информации