

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ № 3**

**Исманова И. А.**

**КОМПОНЕНТЫ  
ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

**Учебное пособие**

**Бишкек -2015**



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ № 3

Исманова И. А.

## КОМПОНЕНТЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Учебное пособие

Бишкек –2015



УДК 004  
ББК 32.973-01  
И 87

Данное учебное пособие обсуждено и одобрено на методическом совете Профессионального лица № 3, от 30.01.2012 г.

**Исманова И. А.**

И 87 Компоненты персонального компьютера. Учебное пособие.  
Б.: 2012. –78 стр.

ISBN 978-9967-26-628-5

Данное учебное пособие предназначено для студентов и учащихся. Здесь кратко и доступно изложена история вычислительной техники, подробно описаны компоненты персонального компьютера и их функции.

И 2404090000

УДК 004  
ББК 32.973-01

ISBN 978-9967-26-628-5

© Исманова И. А., 2012

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В начало развития вычислительной техники огромный вклад внес французский ученый Блез Паскаль, который в 1642 году изобрел устройство, механически выполняющее сложение чисел. Машина Паскаля предназначалась для работы с восьмиразрядными числами и могла только складывать и вычитать.

В 1673 году немецкий математик и философ Готфрид Вильгельм Лейбниц сконструировал устройство, которое позволяло механически выполнять четыре арифметических действия. Оно стало прототипом арифмометров, которые использовались с 1820 года до 60-х годов XX века.

В 1823 году английский математик Чарльз Бэббидж начал работать над своей вычислительной машиной. Она должна была вычислять любые функции, в том числе и тригонометрические, а также составлять таблицы. Но из-за нехватки средств эта машина не была закончена, и сдана в музей Королевского колледжа в Лондоне, где хранится и по сей день. Однако эта неудача не остановила Бэббиджа, и в 1834 году он приступил к новому проекту – созданию Аналитической машины, которая должна была выполнять вычисления без участия человека.

С 1842 по 1848 год Бэббидж упорно работал, расходуя собственные средства. К сожалению, он не смог довести до конца работу по созданию Аналитической машины – она оказалась слишком сложной для техники того времени. Но заслуга Бэббиджа в том, что он создавая именно Аналитическую машину, выдвинул идеи, без которых не было бы и современных компьютеров.

Он пришел к выводу, что компьютер должен быть устройством, где будут храниться числа, предназначенные для вычислений. Одновременно там же должны находиться и команды машин о том, что с этими числами делать. Следующие одна за другой команды получили название



программы работы компьютера, а устройство, для хранения всей перечисленной информации назвали памятью машины.

Однако хранение чисел вместе с программой было только полдела. Самым – главным машина должна была еще производить с указанными числами операции в программе, например складывать их, делить и возводить в степень. Рассуждая так, Бэббидж понял, что наиболее успешно это можно делать, только если в машине будет специальный вычислительный блок – **процессор**. Именно по такому принципу устроены современные компьютеры.

Научные идеи Бэббиджа увлекли дочь знаменитого английского поэта лорда Джорджа Байрона – графиню Аду Августу Лавлейс. В то время еще не возникли такие понятия, как ЭВМ, программирование, и тем не менее Аду Лавлейс по праву считают первым в мире программистом – так сейчас называют людей, умеющих «объяснить» машине ее задачи на понятном ей языке.

В честь первого в мире программиста назван один из современных языков программирования – Ада.

В 1930 году американец Винневар Буш построил первый аналоговый компьютер, который использовался во время Второй мировой войны для наводки орудий.

В 1941 году – немецкий инженер Конрад Цузе построил небольшой компьютер на основе нескольких электромеханических реле. Но из-за войны его работы не были опубликованы.

В 1944 году на одном из предприятий фирмы ЭВМ (электронно-вычислительных машин) американец Говард Эйкен создал более мощный цифровой компьютер «Марк-1», который уже реально использовался для военных расчетов.

В 1946 году инженеры Преспер Эккерт и Джон Мочли в университете Пенсильвании США построили первый цифровой компьютер на вакуумных лампах. Он получил название ЭНИАК (ENIAC – Electronic Numeral Integrator And Computer), означающий в переводе «электронный цифровой компьютер».

Работал он в тысячу раз быстрее, чем «Марк-1». ЭНИАК содержал 18 тысяч вакуумных ламп, занимал площадь 9×15 метров, весил 30 тонн и потреблял мощность 150 киловатт. ЭНИАК имел и существенный недостаток – управление им осуществлялось с помощью коммутационной панели, у него отсутствовала память, и для того чтобы задать программу приходилось в течение нескольких часов или даже дней подсоединять нужным образом провода. Худшим из всех недостатков была ужасающая ненадежность компьютера, так как за день работы успевало выйти из строя около десятка вакуумных ламп.

Чтобы упростить процесс задания программ Мочли и Эккерт стали конструировать новую машину, которая могла бы хранить программу в своей памяти. В 1945 году к работе был привлечен знаменитый математик Джон фон Нейман, который подготовил доклад об этой машине. В этом докладе фон Нейман ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования универсальных вычислительных устройств, т.е. компьютеров. Это первая действующая машина, построенная на вакуумных лампах, официально была введена в эксплуатацию 15 февраля 1946 года. Эту машину пытались использовать для решения некоторых задач, подготовленных фон Нейманом и связанных с проектом атомной бомбы. Затем она была перевезена на Абердинский полигон, где работала до 1955 года.

ЭНИАК стал первым представителем 1-го поколения компьютеров. Любая классификация условна, но большинство специалистов согласилось с тем, что различать поколения следует исходя из той элементной базы, на основе которой строятся машины. Таким образом, первое поколение представляется ламповыми машинами.

Вслед за ЭНИАКом появлялись все более современные машины. В 1952 году под руководством академика С. А. Лебедева была создана самая быстродействующая цифровая ЭВМ в Европе – БЭСМ (большая электронно-счетная машина).



С 1953 года в СССР начался выпуск первой в Европе серийной цифровой ЭВМ высокого класса «Стрела». Серийные советские машины М-20, БЭСМ были на уровне лучших мировых образцов.

Элементной базой второго поколения стало изобретение в электронике XX века – транзисторы – миниатюрные полупроводниковые приборы, заменившие электронные лампы.

Скорости переключения уже первых транзисторных элементов оказались в сотни раз выше, чем ламповых, надежность и экономичность – тоже. Они могли производить от тысяч арифметических операций каждую секунду (советские машины серии «Минск», «Урал») до одного миллиона (БЭСМ-6). Архитектура и многие технические решения в этом компьютере были настолько прогрессивными и опережающими свое время, что он успешно использовался почти до нашего времени.

Сократить в сотни раз число электронных элементов в компьютерах позволили изобретенные в 1959 году интегральные микросхемы – полупроводниковые кристаллы, содержащие большое количество соединенных между собой транзисторов и других деталей.

В 1964 году появились ЭВМ третьего поколения на интегральных схемах, постепенно заменявших транзисторы.

Изобретение интегральных схем, третьего поколения, принадлежит американским ученым Джек Килби и Роберт Нойсу, сделавшим это открытие независимо друг от друга.

Упомянутый выше ЭНИАК размерами 9×15 метров в 1971 году мог бы быть собран на пластине в 1,5 квадратных сантиметрах. Началось перевоплощение электроники в микроэлектронику.

Несмотря на успехи интегральной техники и появление мини-ЭВМ, в 60-х годах продолжали доминировать большие машины. Таким образом, третье поколение компьютеров, зарождаясь внутри второго, постепенно выросло из него.

Однако даже совершенные компьютеры третьего поколения по-прежнему оставались достаточно большими и сложными в обслуживании. Им требовались специальные помещения. Они плохо подходили для установки на сравнительно небольших движущихся объектах: самолетах, космических кораблях, где ЭВМ очень нужны для управления оборудованием, для вычисления курса. А высокая стоимость не позволяла использовать подобные компьютеры в недорогих технических устройствах.

Эти недостатки отсутствуют у нового, четвертого поколения машин, появившихся ровно через 25 лет после первых электронных компьютеров благодаря огромным успехам в технологии изготовления интегральных схем.

К началу 70-х годов интегральные схемы имели более чем десятилетнюю историю. Использовать их стали повсеместно, а совершенствование шло по пути создания все более сложных устройств. Однако при этом возникли серьезные трудности.

Количество типов интегральных схем стремительно росло. А так как разработка каждой новой интегральной схемы стоила очень дорого, то и цены на электронные устройства с их использованием быстро росли. Выход был найден: в июне 1971 года была изобретена очень сложная универсальная интегральная схема, названная микропроцессором. Он то и стал важнейшим элементом ЭВМ четвертого поколения.

Из больших компьютеров четвертого поколения на сверхбольших интегральных схемах особенно выделялись американские машины «Крей-1» и «Крей-2», а также советские модели «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2». Первые их образцы появились примерно в одно и то же время – в 1976 году. Все они относятся к категории суперкомпьютеров, так как имеют предельно достижимые для своего времени характеристики и очень высокую стоимость.

Многопроцессорные ЭВМ, в связи с громадным быстродействием и особенностями архитектуры, используются для



решения ряда уникальных задач гидродинамики, аэродинамики, долгосрочного прогноза погоды и т.п. Наряду с суперкомпьютерами в состав четвертого поколения входят многие типы мини-ЭВМ, также опирающиеся на элементную базу из сверхбольших интегральных схем (СБИС).

Именно развитие микропроцессоров и привело к появлению первых персональных электронно-вычислительных машин, которые стали поистине символом XX века.

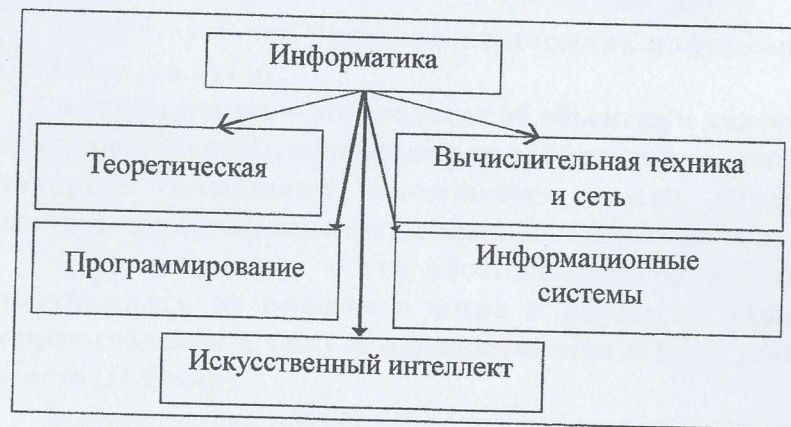
**Современные компьютеры** – это вычислительные машины, созданные на основе микропроцессоров.

## ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ, ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ

**Информатика** – это наука, изучающая все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации. Кратко можно сказать, что информатика = информация + автоматика.

Термин «информатика» был предложен французскими учеными, в США эту науку называют *computer science*. Информатика – молодая наука, ей нет еще и 100 лет. И зарождение теоретических основ информатики, и появление первых ЭВМ относятся к середине XX в.

Подобно тому, как математика состоит из множества различных математических дисциплин (алгебры, геометрии, теории чисел, теории функций и других), информатика – это множество различных дисциплин, объединенных общим предметом изучения – информацией. Структура современной информатики может быть схематично представлена так:



Развитию информатики послужило одно из самых значительных достижений XX века – создание электронно-вычислительных машин (ЭВМ).

**ЭВМ** – это универсальное техническое средство для работы с информацией.



В последнее время их чаще называют **компьютерами**, от английского *«to compute»* – вычислять.

В настоящее время информатика и ее практические результаты становятся важнейшим двигателем научно-технического прогресса и развития человеческого общества. Скорость развития средства обработки и передачи информации поразительна, в истории человечества этому бурно развивающемуся процессу нет аналога. Сведения, касающиеся прикладной области, быстро устаревают. На смену одним технологиям приходят другие, более совершенные и более сложные. Специалисты в области информационных технологий должны непрерывно обучаться и повышать свою квалификацию. Однако иметь теоретические и практические знания в области информатики в наше время стало необходимостью для всех, потому что общество, в котором мы живем, является информационным обществом.

## 1.1. Что такое информация

Термин **«информация»** в переводе с латинского означает *«разъяснение, изложение, набор сведений»*. Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие информации является одним из самых дискуссионных в науке.

В настоящее время наука пытается найти общие свойства и закономерности, присущие многогранному понятию информация, но пока оно во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности:

↪ в обиходе информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют. Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п. **«Информировать»** в этом смысле означает **«сообщить нечто, неизвестное раньше»**;

↪ в технике под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов.

Существует ряд определений термина информация. Приведем два из них:

↪ информация – это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний (*Н.В. Макарова*);

↪ информация – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств (*Н. Винер*).

В информатике термин **«информация»** можно определить как 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.



## 1.2. Использование информации

Информацию можно:

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

## 1.3. Какими свойствами обладает информация

Свойства информации:

- достоверность;
- полнота;
- актуальность;
- понятность;
- доступность;
- краткость и др.

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.

Только **актуально** 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.

## 1.4. Получение и передача информации

Человеку постоянно приходится участвовать в процессах получения и передачи информации. Технические средства связи: телефон, радио, телевидение **называются каналами передачи информации**. Процесс передачи информации всегда двусторонний: есть источник, и есть приемник информации. Количество информации, передаваемое за единицу времени, есть скорость передачи информации, или скорость информационного потока.

### Хранение информации

Человек хранит информацию либо в собственной памяти, либо на каких-то внешних носителях. Записные книжки, справочники, энциклопедии, магнитные записи и т.п. называются носителями информации.

### Обработка информации

Обработка информации – это ее преобразование по некоторым правилам или законам.

## 1.5. Общность информационных процессов в технике, обществе и живых организмах

Объекты живой природы, в отличие от неживой, обладают свойством обмена информацией и реагирования на нее. Например, горы подвержены эрозии из-за неблагоприятных влияний ветра, солнца, дождя, но они не могут принять эту информацию к сведению и использовать ее для выживания,



в отличие, например, от зайцев, которые меняют свою окраску на белую, получив информацию из окружающего мира о наступлении зимы. В технике программно-управляемые станки работают, руководствуясь заложенной в них информацией – программой их работы.

Для человека информация, получаемая из внешнего мира, может становиться сведениями, являющимися объектом осознанного хранения, обмена и преобразования.

В настоящее время в качестве средства для хранения, переработки и передачи информации используется компьютер. Работа компьютера имитирует информационную функцию человека. Имеются четыре основных компонента информационной функции человека:

1. Прием (ввод) информации;
2. Запоминание информации (память);
3. Процесс мышления (обработка информации);
4. Передача (вывод) информации.

Компьютер имеет в своем составе устройства, выполняющие эти функции мыслящего человека:

1. Устройство ввода;
2. Устройство памяти;
3. Процессор;
4. Устройство вывода.

### 1.6. Язык – система обмена информацией

Информация, воспринимаемая человеком в речевой или письменной форме, называется символьной или знаковой информацией. Человеческая речь и письменность тесно связаны с понятием языка. Есть кыргызский, русский, английский, китайский, французский и т. д. Они называются естественными языками. Кроме естественных существуют формальные языки. Например, математическую символику можно назвать формальным языком математики, нотную грамоту – формальным языком музыки.

Примеры разных способов знакового обмена информацией, заменяющие речь: глухонемые люди речь заменяют жестиком, жесты дирижера передают информацию игрокам, связисты для передачи и приема сообщения используют азбуку Морзе.

### 1.7. Единицы измерения информации

По определению А.Д. Урсула, «информация есть отраженное разнообразие». Количество информации есть количественная мера разнообразия. Это может быть разнообразие совокупного содержимого памяти; разнообразие сигнала, воспринятого в процессе конкретного сообщения; разнообразие исходов конкретной ситуации; разнообразие элементов некоторой системы. Разнообразие человеческого опыта отражается в мироощущении: однообразие сужает кругозор, разнообразие – расширяет. Сидение в четырех стенах сужает мир до размера квартиры, наличие в квартире телевизора – расширяет мир до размеров планеты. Тяга к путешествиям, общению, новым знакомствам, новому опыту, новым ощущениям – это тяга к получению новых впечатлений, новых образов, следовательно, новой информации.

Минимальное разнообразие обеспечивается наличием двух состояний. Если ячейка памяти способна, в зависимости от внешнего воздействия, принимать одно из двух состояний, которые условно обозначаются обычно как «0» и «1», она обладает минимальной информационной ёмкостью.

Информационная ёмкость одной ячейки памяти, способной находиться в двух различных состояниях, принята за единицу измерения количества информации – 1 бит (bit – сокращение от англ. binary digit – двоичное число). Бит – одна из самых безусловных единиц измерения. Если единицу измерения длины можно было положить произвольной: локоть, фут, метр, то единица измерения информации не могла быть по сути никакой другой.



На физическом уровне бит является ячейкой памяти, которая в каждый момент времени находится в одном из двух состояний: «0» или «1». Классический пример, иллюстрирующий 1 бит информации, – количество информации, получаемое в результате подбрасывания монеты – «орел» или «решка».

Минимальной единицей информации в компьютере является один бит, т. е. двоичный разряд, который может принимать значение 0 или 1. Как правило, компьютер работает не с отдельными битами, а с восемью битами сразу. Восемь последовательных битов составляют байт. В одном байте можно закодировать значение одного символа из 256 возможных ( $2^8=256$ ).

Байт записывается в памяти машины, читается и обрабатывается обычно как единое целое. Наряду с битами и байтами для измерения количества информации используются и более крупные единицы:

| Единицы информации |                      |  |
|--------------------|----------------------|--|
| Название           | Условное обозначение | Соотношение с другими единицами                                    |
| Килобайт           | Кбайт (Кб)           | 1 Кбайт = 1 024 байт = $2^{10}$ байт $\approx$ 1 000 байт          |
| Мегабайт           | Мбайт (Мб)           | 1 Мбайт = 1 024 Кбайт = $2^{20}$ байт $\approx$ 1 000 000 байт     |
| Гигабайт           | Гбайт (Гб)           | 1 Гбайт = 1 024 Мбайт = $2^{30}$ байт $\approx$ 1 000 000 000 байт |
| Терабайт           | Тбайт (Тб)           | 1 Тбайт = 1 024 Гбайт = $2^{40}$ байт                              |
| Петабайт           | Пбайт (Пб)           | 1 Пбайт = 1 024 Тбайт = $2^{50}$ байт                              |

## ГЛАВА 2. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

### 2.1. Конфигурации персональных компьютеров

Полное описание набора и характеристика устройств составляющих конкретный персональный компьютер (ПК), называется **конфигурацией**.

Персональный компьютер в своей базовой конфигурации состоит из системного блока, монитора, клавиатуры и мыши (см. рис. 1). Также к компьютеру можно подключить разнообразные периферийные (внешние) устройства: принтер, сканер, графопостроитель (плоттер), модем, микрофон, акустику, веб-камеру и т.д.

С технической точки зрения ПК можно определить как единую систему, представляющую собой набор сменных компонентов – отдельных узлов, соединенных между собой стандартными интерфейсами.

**Интерфейсом** называют стандарт присоединения компонентов к системе – разъемы, наборы микросхем генерирующих стандартные сигналы, стандартный программный код. Существует набор однотипных компонентов с разными функциональными возможностями, включаемых в систему по единому интерфейсу.

Различают «минимальную» конфигурацию ПК, т. е. минимальный набор устройств, без которых работа с ПК становится бессмысленной. Это – системный блок, монитор, клавиатура, мышь.

На рынке ПК сложилось следующее разделение конфигураций.

**Рабочая станция** (Work Station) – мощный компьютер, основанный обычно на двухпроцессорной платформе, оснащенный максимальным объемом быстрой оперативной памяти и массивом жестких дисков, включенный, как правило,



## СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

1. Монитор
2. Материнская плата
3. Процессор
4. IDE-слот
5. Оперативная память
6. Платы расширения (видео, звуковая и т.д.)
7. Блок питания
8. Привод для дисков (CD/DVD)
9. Винчестер
10. Клавиатура
11. Мышь

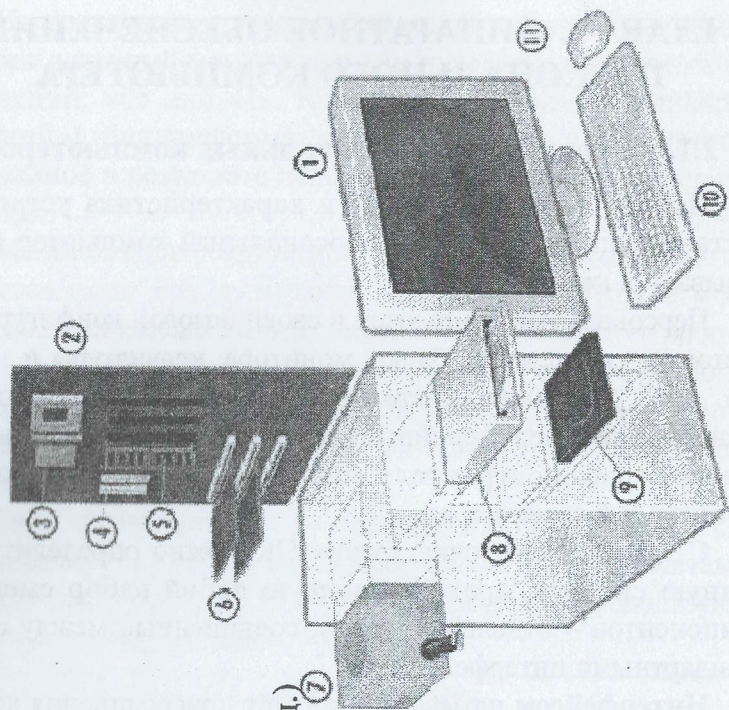


Рис. 1

в локальную сеть предприятия. В зависимости от решаемых задач рабочие станции бывают графическими, для научных расчетов или иного назначения.

**Настольный компьютер (Desktop)** предусматривает самый обширный спектр возможных конфигураций как платформы, так и дополнительных устройств.

Принято классифицировать настольные компьютеры по назначению или производительности.

По назначению их подразделяют на офисные, домашние, игровые, дизайнерские.

*Офисный компьютер* ориентирован на работу с программами офисного класса, может подключаться к локальной сети и не отличается высокой производительностью. Главное требование к нему – надежность.

*Домашний компьютер* обычно используют для развлечений и выполнения не слишком сложных учебных (рабочих) заданий. Мультимедийная направленность домашнего ПК выражается в оснащении его процессором и видеокартой среднего класса, приводом DVD, качественным монитором и комплектом хорошей акустики. Непременным условием является подключение к Интернету через модем или сетевую карту.

*Игровой компьютер* требует наличия мощной графической подсистемы. Поэтому главным его элементом является графическая карта и адекватный потребностям процессор при достаточном объеме оперативной памяти. Игровой компьютер дополнительно комплектуют джойстиком, рулем (штурвалом), педалями, устройствами виртуальной реальности (шлемы, очки, перчатки).

*Дизайнерский компьютер* предназначен для выполнения сложных графических работ (кроме 3D-графики кинематографического уровня) и обработки видео в режиме реального времени. По сути, это рабочая станция начального уровня в достаточно компактном исполнении. Конкретная конфигурация дизайнерского ПК зависит от специфики решаемых задач.



По *производительности* различают компьютеры начального уровня (Easy PC), среднего уровня (Mainstream), высшего класса (High End).

**Ноутбук** (Notebook) представляет собой переносной ПК. Помимо компактных габаритов ноутбук отличается возможностью работы от аккумуляторов. Автономное функционирование обусловило высокие требования к режиму энергопотребления компонентов. Обычно в ноутбуках используют специальные модификации процессоров, графических чипсетов, жестких дисков с низким энергопотреблением и автоматическим регулированием производительности в зависимости от решаемой задачи.

Обычно ноутбуки классифицируют по размеру, диагонали дисплея и числу «шпинделей» (отдельных приводов: жесткий диск, дисковод CD-ROM, дисковод гибких дисков и др.). Например, выражение «двухшпиндельный ноутбук» подразумевает наличие в компьютере жесткого диска и еще одного дисковода (обычно комбинированного привода DVD/CD-RW).

**Настольный ноутбук** (DeskNote). Этот класс компьютеров возник в 2002 г. и продолжает развиваться. Его отличие от ноутбуков заключается в отсутствии аккумуляторов, использовании процессоров для обычных настольных ПК, а иногда и адаптеров 3D-графики высокого класса.

**Планшетный ПК** (Tablet PC) характеризуется наличием отдельного сенсорного дисплея с возможностью рукописного ввода и специального электронного пера. Некоторые модели комплектуются клавиатурой, трекболом, приводом CD-ROM, жестким диском.

**Карманный ПК** (Personal Digital Assistant, PDA) невысокая производительность, ограниченный набор программ и неудобный интерфейс пользователя сужают сферу их применения. Однако многие КПК позволяют подключаться к настольному компьютеру для переноса данных: телефонного справочника, записной книжки и пр., позволяют читать

литературные произведения в электронном виде, просматривать видео и т. д.

ПК представляют собой наиболее широко используемый класс компьютеров, их мощность постоянно увеличивается, область применения расширяется. Однако их возможности ограничены, и для решения специфических задач, требующих объемных вычислений и высочайшего быстродействия, применяют компьютеры другого класса: супер-ЭВМ, большие ЭВМ (Mainframe), мини-ЭВМ.

## 2.2. Основные устройства персонального компьютера

ПК типа IBM PC (International Business Machines Personal Computer), названный по имени американской компании, впервые выпустившей такие устройства в 1981 г., стал стандартом ПК.

В IBM PC была заложена возможность усовершенствования его отдельных частей и использования новых устройств. Фирма IBM сделала компьютер не единым неразъемным устройством, а обеспечила возможность его сборки из независимо изготовленных частей.

Методы совместимости устройств с компьютером IBM PC не держались в секрете, а были доступны всем желающим. Этот принцип, называемый **принципом открытой архитектуры**, предусматривает возможность дополнения имеющихся аппаратных средств новыми устройствами без замены старых. Такие операции называются «апгрейд» (*upgrade* (англ.) – расширить, обновить).

На системной плате компьютера размещены только устройства, осуществляющие обработку информации. Устройства, управляющие всеми остальными составными частями компьютера – монитором, дисками, принтером и т. п., реализованы на отдельных платах (контроллерах), которые вставляются в специальные разъемы на системной плате – **слоты**. К этим



электронным устройствам подводится электропитание из единого блока питания, а для удобства и надежности все это заключено в системный блок.

Все дополнительные устройства взаимодействуют с процессором и оперативной памятью через системную магистраль передачи данных – **шину**. Виды слотов расширения различаются по типу шины. Данные могут передаваться между внешними устройствами и процессором, оперативной памятью и процессором, внешними устройствами и оперативной памятью или между устройствами ввода-вывода. Шина характеризуется типом, разрядностью, частотой и количеством подключаемых внешних устройств. При работе с оперативной памятью шина проводит поиск нужного участка памяти и обменивается информацией с найденным участком. Эти задачи выполняют две части системной шины: **адресная шина и шина данных**.

Аппаратно-логические устройства, отвечающие за совместное функционирование различных компонентов, называют **интерфейсами**. Современный компьютер заполнен различными интерфейсами, обеспечивающими всеобщее взаимодействие. На интерфейсы существуют стандарты.

Для добавления в ПК нового дополнительного устройства необходима электронная схема, которая им управляет – **контроллер**, аппаратно согласовывающий работу системы и дополнительного устройства. Кроме того, необходим **драйвер** устройства – программа, позволяющая программно связать это устройство с системой в целом. Один из самых важных контроллеров – DMA-контроллер, обеспечивающий прямой доступ к оперативной памяти.

### 2.3. Системный блок

Центральной частью компьютера является **системный блок** (рис. 2) с присоединенными к нему клавиатурой, монитором и мышью. Системный блок и монитор независимо друг от друга подключаются к источнику питания – сети переменного тока.

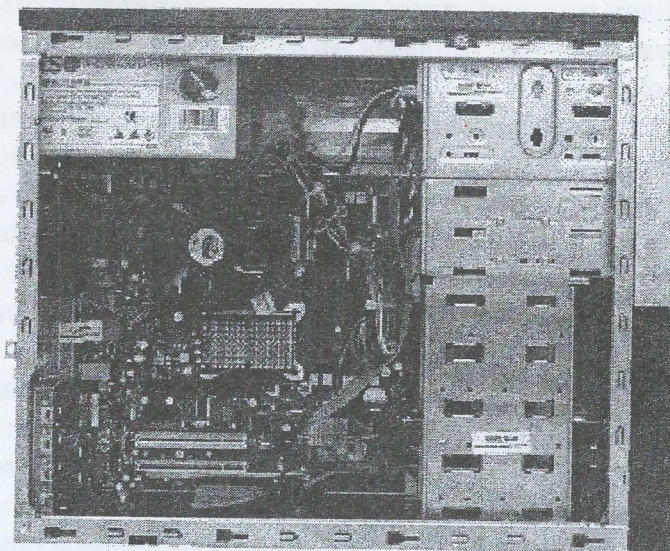


Рис. 2

В системном блоке располагаются все основные устройства компьютера:

- микропроцессор – «мозг» компьютера, который выполняет поступающие команды: проводит вычисления и управляет работой остальных устройств ПК;
- оперативная память, предназначенная для временного хранения активных программ и данных;
- контроллеры, предназначенные для независимого управления отдельными процессами в работе ПК;
- накопители на гибких магнитных дисках, используемые для чтения и записи на дискеты;
- накопитель на жестком магнитном диске, предназначенный для чтения и записи на жесткий магнитный диск (винчестер);
- дисководы для компакт-дисков, обеспечивающие возможность чтения данных с компьютерных компакт-дисков и проигрывания аудио-компакт-дисков, а также записи информации на компакт-диск;



➤ блок питания, преобразующий электропитание сети в постоянный ток, подаваемый на электронные схемы компьютера;

➤ счетчик времени, который функционирует независимо от того, включен компьютер или нет;

➤ другие устройства.

Все компоненты ПК по их функциональному отношению к работе с информацией можно условно разделить на:

- устройства обработки информации (центральный и специализированные процессоры);

- устройства хранения информации (жесткий диск, CD-ROM, оперативная память и др.);

- устройства ввода информации (клавиатура, мышь, микрофон, сканер и т. д.);

- устройства вывода информации (монитор, принтер, акустическая система и т. д.).

На передней (или фронтальной) стороне **системного блока** (рис. 3) находятся две главные кнопки:

➤ Кнопка «**Power**» (рис. 3а), именно ее мы нажимаем, включая компьютер и выключая его после завершения работы;

➤ Кнопка «**Reset**» (рис. 3б) предназначена для перезапуска (перезагрузки) компьютера. Она потребуется в том случае, если компьютер в результате какой-нибудь ошибки в его работе (например, конфликта программ или оборудования) отказывается выполнять любые команды. Специалисты говорят в таких случаях – «компьютер завис».

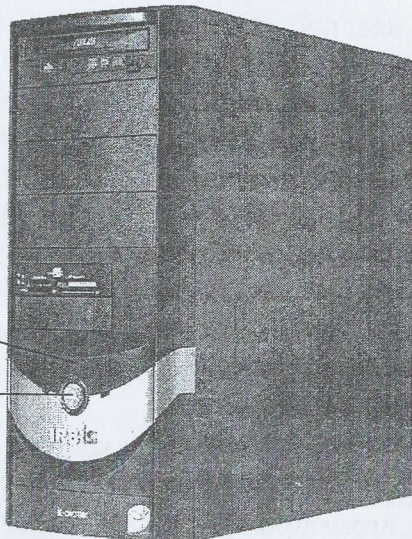


Рис. 3

**Индикаторы** – лампочки, отражающие определенные параметры в работе компьютера. Один из индикаторов отображает состояние компьютера: включен он в сеть или нет. Этот индикатор горит на протяжении всей работы компьютера.

Второй индикатор обычно «привязан» к жесткому диску: он загорается тогда, когда компьютер производит запись или, наоборот, чтение данных с жесткого диска.

**Дисководы** (рис. 4).

Помимо этого, на передней панели обязательно находится несколько устройств, работающих со сменными носителями информации – **дисководов**. Главный, большой дисковод с выдвижным лотком предназначен для чтения компакт-дисков различных форматов – CD-ROM, DVD или Blu-Ray.

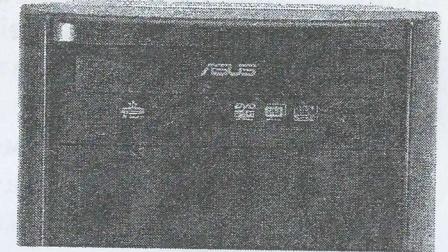


Рис. 4

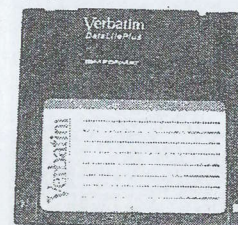


Рис. 5

В старых системных блоках можно еще встретить небольшой дисковод для работы с магнитными дискетами (рис. 5) объемом 1,44 Мб, но сегодня это большая редкость: в новых моделях компьютеров на этом месте красуется «картридер», устройство для считывания информации с карт памяти различных форматов.

**Разъемы** (рис. 6). На переднюю панель большинства современных системных блоков вынесено несколько разъемов для подключения внешних устройств. Как правило, панель с разъемами распола-

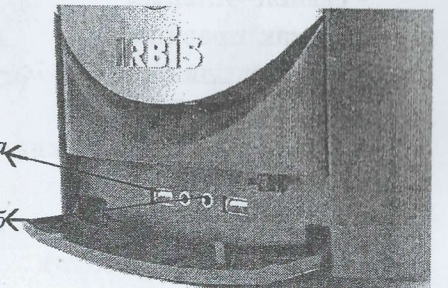


Рис. 6



гается в нижней части, под специальной шторкой или дверцей. Здесь вы можете найти один – два универсальных разъема USB (щелевидной формы) (рис. 6а), квадратное гнездо скоростного порта FireWire, а также круглое гнездо для подключения наушников (рис. 6б).

При взгляде на системный блок сзади (рис. 7) легко запутаться в многочисленных гнездах и разъемах, предназначенных для подключения внешних устройств. Однако подключить какое-либо устройство «не туда» практически невозможно: каждый разъем уникален и имеет свое, строго определенное место.

Если внимательно присмотреться, станет видно, что разъемы сгруппированы на металлических полосках. Группировка эта не случайна – каждая «полоска» соответствует определенному устройству – плате, расположенной внутри компьютера.

Маленькие круглые гнезда под стандартные разъемы-«штекеры» предназначены для подключения микрофона, наушников и колонок. Все эти разъемы относятся к аналоговой группе.

На современных платах таких разъемов чаще всего три или шесть:

- **светло-зеленый разъем**, как правило, предназначен для стереоколонок (рис. 7а);
- **розовый** – для подключения микрофона (рис. 7б);
- **синий или голубой** – дополнительный аудиовход (рис. 7в).

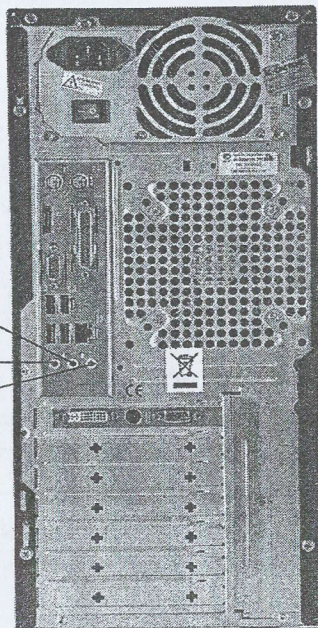


Рис. 7

Три других разъема задействуются лишь в том случае, если вы подключаете к компьютеру многоканальную акустическую систему – скажем, из 5 или 7 колонок.

Наконец, на «продвинутых» компьютерах, помимо обычных выходов может быть еще и цифровой, оптический – с его помощью ваш компьютер можно подключить к ресиверу домашнего кинотеатра и передавать на него звуковые данные в цифровом виде, без потери качества.

Обычно рядом со звуковой платой находится полоска с двумя многоштырьковыми разъемами – она относится к видеоплате. К этим разъемам – цифровому DVI или аналоговому VGA – подключается монитор (рис. 8): выбор типа разъема зависит от того, каким именно кабелем он оснащен.

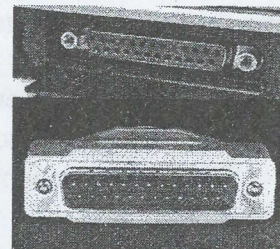


Рис. 8

Порты PS/2 (рис. 9). Как и звуковые разъемы, гнезда и коннекторы PS/2 различаются по цвету:

- **зеленый** – для подключения мышки (рис. 9а);
- **фиолетовый** – для клавиатуры (рис. 9б).

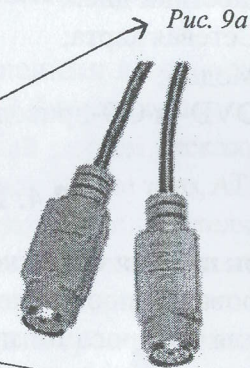
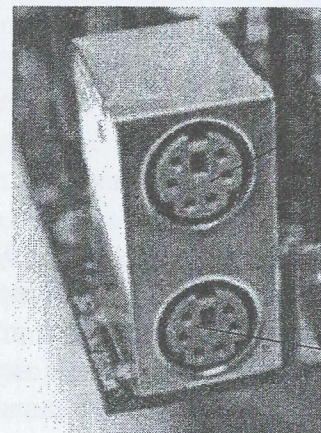


Рис. 9а

Рис. 9б

Рис. 9



**USB.** USB-разъем — чем больше их, тем лучше. Сегодняшняя норма — 8–10 портов (6 на задней панели, два или четыре — на фронтальной части системного блока).

**IEEE 1394 (FireWire).** Этот скоростной порт предназначен для подключения внешних устройств, обладающих высокой скоростью передачи данных, например цифровых видеокамер или внешних накопителей.

**Разъем LAN** предназначен для подключения локальной сети — именно благодаря ему ваш компьютер сможет общаться с себе подобными и работать в Интернете! Похожий разъем только чуть меньшего размера встречается на ноутбуках и модемах: к нему подключается обычный телефонный кабель.

Немного поговорим о внутреннем содержании системного блока, будут рассматриваться лишь наиболее важные детали, такие как:

- Материнская плата;
- Процессор;
- Видеокарта;
- Звуковая карта;
- Оперативная память;
- Жесткий диск;
- Сетевая карта;
- Модем;
- DVD- и CD-приводы.

## 2.4. Блок питания

**Блок питания (или источник питания)** (рис. 10) обычно смонтирован и поставляется вместе с корпусом системного блока, для которого он предназначен. Мощность источника питания компьютера должна полностью и даже с некоторым запасом обеспечивать энергопотребление всех подключенных к нему устройств. Чем больше устройств может быть установлено в системный блок, тем большую мощность должен иметь

блок питания. В среднем мощность блоков питания варьирует от 350 до 400 ватт для настольных ПК.

На корпусе типового блока питания IBM PC-совместимого компьютера, как правило, расположены один или два охлаждающих вентилятора, сетевой выключатель (или соединитель для него), переключатель напряжения сети (на 220 и 110 В), общий сетевой разъем, сетевой разъем для подключения монитора, кабели питания с разъемами для системной платы и накопителей.

По вырабатываемым номиналам напряжения и конструктивным особенностям блоки питания делятся на блоки для AT-корпусов и блоки для ATX-корпусов. AT-блоки вырабатывают +5 В, -5 В, +12 В и -12 В постоянного тока, имеют механический выключатель и подключаются к материнской плате при помощи двух одинаковых шестиконтактных разъемов (при самостоятельном подключении их можно легко перепутать с самыми плачевными для материнской платы последствиями).

ATX-блоки, помимо перечисленных выше номиналов, вырабатывают также напряжение 3,3 В и подключаются к материнской плате через 20-контактный разъем, исключающий возможность неправильной установки. Кроме того, ATX-блоки, как правило, не имеют механического выключателя. Будучи подключенными к электрической сети, они находятся в состоянии пониженного энергопотребления (standby), из которого могут быть включены по нажатию электронного выключателя на корпусе, либо по программной команде в ответ на какое-либо внешнее событие. Например, это может быть команда по сети (эта функция называется *wake on LAN*) или телефонный звонок, принятый и обработанный модемом.



Рис. 10



## 2.5. Монитор

**Монитор** – устройство визуального представления данных. Это не единственно возможное, но главное устройство вывода. Его основными потребительскими параметрами являются: размер и шаг маски экрана, максимальная частота регенерации изображения, класс защиты.

**Размер монитора** измеряется между противоположными углами трубки кинескопа по диагонали. Единица измерения – **дюймы**. Стандартные размеры: 14"; 15"; 17"; 19"; 20"; 21". В настоящее время наиболее универсальными являются мониторы размером 15 и 17 дюймов, а для операций с графикой желательны мониторы размером 19–21 дюйм.

Изображение на экране монитора получается в результате облучения люминофорного покрытия остронаправленным пучком электронов, разогнанных в вакуумной колбе. Для получения цветного изображения люминофорное покрытие имеет точки или полоски трех типов, светящиеся красным, зеленым и синим цветом. Чтобы на экране все три луча сходились строго в одну точку и изображение было четким, перед люминофором ставят маску – панель с регулярно расположенными отверстиями или щелями. Часть мониторов оснащена маской из вертикальных проволочек, что усиливает яркость и насыщенность изображения. Чем меньше шаг между отверстиями или щелями (*шаг маски*), тем четче и точнее полученное изображение. Шаг маски измеряют в долях миллиметра. В настоящее время наиболее распространены мониторы с шагом маски 0,25–0,27 мм. Устаревшие мониторы могут иметь шаг до 0,43 мм, что негативно сказывается на органах зрения при работе с компьютером. Модели повышенной стоимости могут иметь значение менее 0,25 мм.

Частота регенерации (обновления) изображения показывает, сколько раз в течение секунды монитор может полностью сменить изображение (поэтому ее также называют *частотой кадров*).

**Частоту регенерации изображения** измеряют в герцах (Гц). Чем она выше, тем четче и устойчивее изображение, тем меньше утомление глаз, тем больше времени можно работать с компьютером непрерывно. При частоте регенерации порядка 60 Гц мелкое мерцание изображения заметно невооруженным глазом. Сегодня такое значение считается недопустимым. Минимальным считают значение 75 Гц, нормативным – 85 Гц и комфортным – 100 Гц и более.

**Класс защиты** монитора определяется стандартом, которому соответствует монитор с точки зрения требований техники безопасности.

В настоящее время общепризнанными считаются следующие международные стандарты: *MPR-II*, *TCO-92*, *TCO-95*, *TCO-99*. Стандарт *MPR-II* ограничил уровни электромагнитного излучения пределами, безопасными для человека. В стандарте *TCO-92* эти нормы были сохранены, а в стандартах *TCO-95* и *TCO-99* ужесточены. Эргономические и экологические нормы впервые появились в стандарте *TCO-95*, а стандарт *TCO-99* установил самые жесткие нормы по параметрам, определяющим качество изображения (яркость, контрастность, мерцание, антибликовые свойства покрытия).

### Классификация мониторов

#### По виду выводимой информации

- 1) алфавитно-цифровые;
- 2) дисплеи, отображающие только алфавитно-цифровую информацию;
- 3) дисплеи, отображающие псевдографические символы;
- 4) интеллектуальные дисплеи, обладающие редакторскими возможностями и осуществляющие предварительную обработку данных;
- 5) графические;
- 6) векторные;
- 7) растровые.

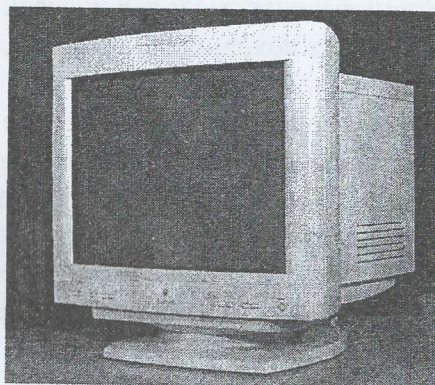


### **Основные параметры мониторов:**

- Вид экрана – стандартный (4:3) и широкоформатный.
- Размер экрана – определяется длиной диагонали.
- Разрешение – число пикселей по вертикали и горизонтали.
- Глубина цвета – количество бит на кодирование одного пикселя (от монохромного до 32-битного).
  - Размер зерна или пикселя.
  - Частота обновления экрана.
  - Скорость отклика пикселей (не для всех типов мониторов).
  - Угол обзора.

### **По строению**

**ЭЛТ – на основе электронно-лучевой трубки (англ. cathode ray tube, CRT.), (рис. 11).**



*Рис. 11*

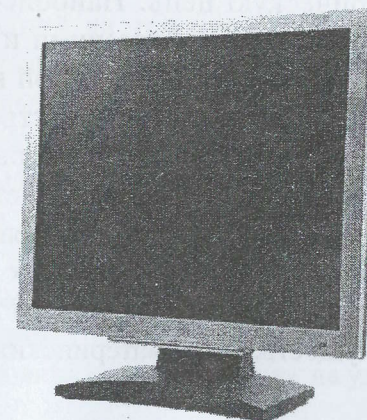
Изображение на экране ЭЛТ-монитора получается в результате облучения люминофорного покрытия остро-направленным пучком электронов, разогнанных в вакуумной колбе. Для получения цветного изображения люминофорное покрытие имеет точки или полоски трех типов, светящиеся красным, зеленым и синим цветом.

Разрешающая способность монитора характеризуется числом точек выводимого изображения. Принято указывать

отдельно количество точек по горизонтали и вертикали. Например, разрешение монитора 1024×768 означает возможность различить до 1024 точек по горизонтали при числе строк до 768.

**ЖК – жидкокристаллические мониторы (англ. liquid crystal display, LCD), (рис. 12).**

ЖК-монитор состоит из двух слоев стекла с нанесенными на них тонкими бороздками и электродами, заключенного между ними слоя жидких кристаллов, осветителя и поляризаторов. Жидкие кристаллы под действием электрического поля поворачивают плоскость поляризации света на определенный угол. Далее свет проходит через поляризатор, который пропускает его с интенсивностью, зависящей от угла поворота плоскости поляризации. Цвет получается в результате использования трех цветных фильтров, разделяющих белый свет на составляющие RGB.



*Рис. 12*

**Плазменный** – на основе плазменной панели.

**Проекционный** – видеопроектор и экран, размещенные отдельно или объединенные в одном корпусе (как вариант – через зеркало или систему зеркал).

**OLED-монитор** – на технологии OLED (англ. organic light-emitting diode – органический светоизлучающий диод).

**Виртуальный ретинальный монитор** – технология устройств вывода, формирующая изображение непосредственно на сетчатке глаза.



## 2.6. Клавиатура

**Клавиатура** является основным устройством ввода информации в компьютер (рис. 13). Это устройство представляет собой совокупность механических датчиков, воспринимающих давление на клавиши и замыкающих определенную электрическую цепь. Наиболее распространены два типа клавиатур: с механическими и с мембранными переключателями. Внутри корпуса любой клавиатуры, помимо датчиков клавиш, расположены электронные схемы дешифрации и микроконтроллер клавиатуры. Подключение клавиатуры к системной плате осуществляется посредством либо 5-контактных разъемов DIN, применяющихся в материнских платах формата AT, либо 6-контактных разъемов miniDIN (их иногда называют *разъемами типа PS/2*), которые применяются преимущественно в материнских платах формата ATX.

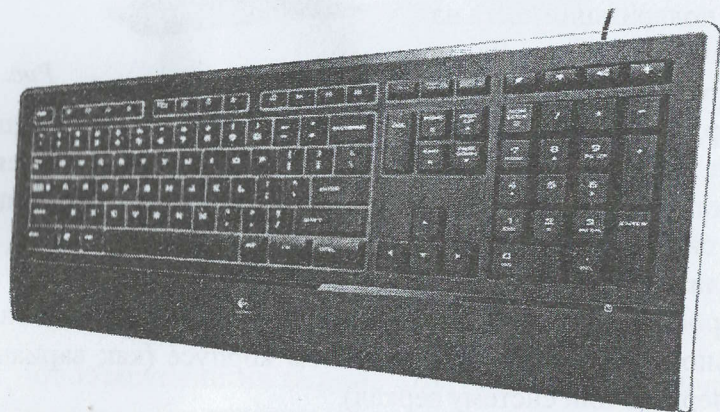


Рис. 13

Клавиатура содержит 101 или 104 клавиши. Наиболее распространенным стандартом расположения символьных клавиш является раскладка QWERTY (ЙЦУКЕН), которая при желании может быть перепрограммирована на другую.

Имеется порядка 60 клавиш с буквами, цифрами, знаками пунктуации и другими символами, встречающимися в печатных

текстах, и еще около 40 клавиш, предназначенных для управления компьютером и исполнения программ. Продублированы клавиши управления курсором, а также клавиши Ctrl и Alt.

**Клавиатуры современных домашних ПК.** Основной тенденцией развития клавиатур домашних ПК является повышение их эргономических качеств. После выявления профессиональных заболеваний кистей рук («туннельный» синдром лучезапястного сустава) у интенсивно работающих на клавиатуре групп пользователей, таких как секретари, наборщики и др., производители компьютеров стали существенно большее внимание уделять вопросам усовершенствования клавиатуры. Современная эргономичная клавиатура, как правило, характеризуется своеобразной изогнутой формой, которая позволяет поддерживать локти в разведенном положении. В некоторых клавиатурах полотно можно разделять на две половинки и разносить их на удобное расстояние.

После нажатия клавиши клавиатура посылает процессору сигнал прерывания и заставляет процессор приостановить свою работу и переключиться на программу обработки прерывания клавиатуры.

При этом клавиатура в своей собственной специальной памяти запоминает, какая клавиша была нажата (обычно в памяти клавиатуры может храниться до 20 кодов нажатых клавиш, если процессор не успевает ответить на прерывание). После передачи кода нажатой клавиши процессору эта информация из памяти клавиатуры исчезает.

Кроме нажатия, клавиатура отмечает также и отпускание каждой клавиши, посылая процессору свой сигнал прерывания с соответствующим кодом. Таким образом, компьютер «знает», держат клавишу или она уже отпущена. Это свойство используется при переходе на другой регистр. Кроме того, если клавиша нажата дольше определенного времени, обычно около



половины секунды, то клавиатура генерирует повторные коды нажатия этой клавиши.

Ввод символов с клавиатуры осуществляется только в той точке экрана, где располагается курсор. Курсор представляет собой прямоугольник или черту контрастного цвета длиной в один символ.

**Состав клавиатуры.** Стандартная клавиатура имеет более 100 клавиш, функционально распределенных по нескольким группам.

Группа алфавитно-цифровых клавиш предназначена для ввода знаковой информации и команд, набираемых по буквам.

Каждая клавиша может работать в нескольких режимах (регистрах) и, соответственно, может использоваться для ввода нескольких символов. Переключение между нижним регистром (для ввода строчных символов) и верхним регистром (для ввода прописных символов) выполняется удержанием клавиши *SHIFT* (нефиксированное переключение). При необходимости жестко переключить регистр используют клавишу *CAPS LOCK* (фиксированное переключение). Если клавиатура используется для ввода данных, абзац закрывают нажатием клавиши *ENTER*. При этом автоматически начинается ввод текста с новой строки. Если клавиатуру используют для ввода команд, клавишей *ENTER* завершают ввод команды и начинают ее исполнение.

Для разных языков существуют различные схемы закрепления символов национальных алфавитов за конкретными алфавитно-цифровыми клавишами. Такие схемы называются **раскладками клавиатуры**. Переключения между различными раскладками выполняются программным образом – это одна из функций операционной системы. Соответственно, способ переключения зависит от того, в какой операционной системе работает компьютер. Например, в системе Windows XP для этой цели могут использоваться следующие комбинации: левая клавиша *ALT+SHIFT* или *CTRL+SHIFT*. При работе с другой

операционной системой способ переключения можно установить по справочной системе той программы, которая выполняет переключение.

Общепринятые раскладки клавиатуры имеют свои корни в раскладках клавиатур пишущих машинок. Для персональных компьютеров IBM PC типовыми считаются раскладки **QWERTY** (английская) и **ЙЦУКЕНГ** (русская). Раскладки принято именовать по символам, закрепленным за первыми клавишами верхней строки алфавитной группы.

Группа функциональных клавиш включает двенадцать клавиш (*от F1 до F12*), размещенных в верхней части клавиатуры. Функции, закрепленные за данными клавишами, зависят от свойств конкретной работающей в данный момент программы, а в некоторых случаях и от свойств операционной системы.

Общепринятым для большинства программ является соглашение о том, что клавиша *F1* вызывает справочную систему, в которой можно найти справку о действии прочих клавиш.

Служебные клавиши располагаются рядом с клавишами алфавитно-цифровой группы. В связи с тем, что ими приходится пользоваться особенно часто, они имеют увеличенный размер. К ним относятся рассмотренные выше клавиши *SHIFT* и *ENTER*; реестровые клавиши *ALT* и *CTRL* – их используют в комбинации с другими клавишами для формирования команд; клавиша *TAB* – для ввода позиций табуляции при наборе текста; клавиша *ESC* – для отказа от исполнения последней введенной команды и клавиша *BACKSPACE* – для удаления только что введенных знаков (она находится над клавишей *ENTER* и часто маркируется стрелкой, направленной влево).

Служебные клавиши *PRINT SCREEN*, *SCROLL LOCK* и *PAUSE/BREAK* размещаются справа от группы функциональных клавиш и выполняют специфические функции, зависящие от действующей операционной системы.



Общепринятыми являются следующие действия:

**PRINT SCREEN** – печать текущего состояния экрана на принтере (для MS-DOS) или сохранение его в специальной области оперативной памяти, называемой буфером обмена (для Windows).

**SCROLL LOCK** – переключение режима работы в некоторых (как правило, устаревших) программах.

**PAUSE/BREAK** – приостановка/прерывание текущего процесса.

Две группы клавиш управления курсором расположены справа от алфавитно-цифровой панели. Курсором называется экранный элемент, указывающий место ввода знаковой информации. Курсор используется при работе с программами, выполняющими ввод данных и команд с клавиатуры. Клавиши управления курсором позволяют управлять позицией ввода.

Четыре клавиши со стрелками выполняют смещение курсора в направлении, указанном стрелкой. Действие прочих клавиш описано ниже.

**PAGE UP/PAGE DOWN** – перевод курсора на одну страницу вверх или вниз. Понятие «страница» обычно относится к фрагменту документа, видимому на экране. В графических операционных системах (например Windows) этими клавишами выполняют «прокрутку» содержимого в текущем окне. Действие этих клавиш во многих программах может быть модифицировано с помощью служебных регистровых клавиш, в первую очередь **SHIFT** и **CTRL**. Конкретный результат модификации зависит от конкретной программы и/или операционной системы.

Клавиши **HOME** и **END** переводят курсор в начало или конец текущей строки, соответственно. Их действие также модифицируется регистровыми клавишами.

Традиционное назначение клавиши **INSERT** состоит в переключении режима ввода данных (переключение между режимами вставки и замены). Если текстовый курсор находится

внутри существующего текста, то в режиме вставки происходит ввод новых знаков без замены существующих символов (текст как бы раздвигается). В режиме замены новые знаки заменяют текст, имевшийся ранее в позиции ввода.

В современных программах действие клавиши **INSERT** может быть иным. Конкретную информацию следует получить в справочной системе программы. Возможно, что действие этой клавиши является настраиваемым, – это также зависит от свойств конкретной программы.

Клавиша **DELETE** предназначена для удаления знаков, находящихся справа от текущего положения курсора. При этом положение позиции ввода остается неизменным.

Группа клавиш дополнительной панели дублирует действие цифровых и некоторых знаковых клавиш основной панели. Во многих случаях для использования этой группы клавиш следует предварительно включать клавишу-переключатель **NUMLOCK** (о состоянии переключателей **NUM LOCK**, **CAPS LOCK** и **SCROLL LOCK** можно судить по светодиодным индикаторам, обычно расположенным в правом верхнем углу клавиатуры).

Появление дополнительной панели клавиатуры относится к началу 80-х годов. В то время клавиатуры были относительно дорогостоящими устройствами. Первоначальное назначение дополнительной панели состояло в снижении износа основной панели при проведении расчетно-кассовых вычислений, а также при управлении компьютерными играми (при выключенном переключателе **NUM LOCK** клавиши дополнительной панели могут использоваться в качестве клавиш управления курсором).

В наши дни клавиатуры относят к малоценным быстроизнашивающимся устройствам и приспособлениям, и существенной необходимости оберегать их от износа нет. Тем не менее, за дополнительной клавиатурой сохраняется важная функция ввода символов, для которых известен расширенный код ASCII, но неизвестно закрепление за клавишей клавиатуры. Так, например, известно, что символ <§> (параграф) имеет код



0167, а символ «°» (угловой градус) имеет код 0176, но соответствующих им клавиш на клавиатуре нет. В таких случаях для их ввода используют дополнительную панель.

Порядок ввода символов по известному ALT-коду.

1. Нажать и удерживать клавишу *ALT*.
2. Убедиться в том, что включен переключатель *NUMLOCK*.
3. Не отпуская клавиши *ALT*, набрать последовательно на дополнительной панели Alt-код вводимого символа, например: 0167.

4. Отпустить клавишу *ALT*. Символ, имеющий код 0167, появится на экране в позиции ввода.

**Настройка клавиатуры.** Клавиатуры персональных компьютеров обладают свойством повтора знаков, которое используется для автоматизации процесса ввода. Оно состоит в том, что при длительном удержании клавиши начинается автоматический ввод связанного с ней кода. При этом настраиваемыми параметрами являются:

- интервал времени после нажатия, по истечении которого начнется автоматический повтор кода;
- темп повтора (количество знаков в секунду).

Средства настройки клавиатуры относятся к системным и обычно входят в состав операционной системы. Кроме параметров режима повтора настройке подлежат также используемые раскладки и органы управления, используемые для переключения раскладок.

## 2.7. Мышь

Первую компьютерную мышь создал сотрудник лаборатории Херох, расположенной в Пало-Альто (шт. Калифорния) Дуглас Энджелбарт (рис. 14). Первый опыт массового применения этого манипулятора, имевшего всего одну кнопку, в своих компьютерах Macintosh получила компания Apple. Большинство фирм, производящих подобные устройства, обеспечивают совместимость по системе команд либо с Microsoft Mouse (две управляющие клавиши), либо с Mouse Systems Mouse (три управляющие клавиши), а чаще всего с ними обеими, позволяя выбирать соответствующий режим при помощи механического переключателя.

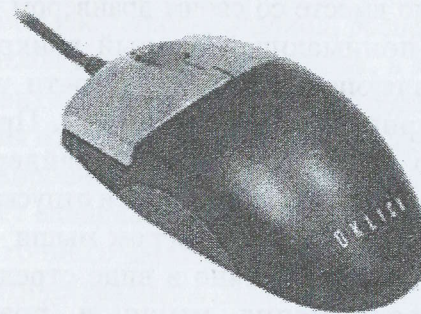


Рис. 14

Мышь делает очень удобным манипулирование такими широко распространенными в графических пакетах объектами, как окна, меню, кнопки, пиктограммы и т. д.

Мышь в информатике – устройство управления курсором, имеющее вид небольшой коробки. Мышь – это устройства командного управления. Перемещения мыши по горизонтальной поверхности преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея.

Она служит для ввода данных или одиночных команд, выбираемых из меню или текстогрaмм графических оболочек, выведенных на экран монитора.

Мышь представляет собой небольшую коробочку с двумя или тремя клавишами и утопленным, свободно вращающимся



в любом направлении шариком на нижней поверхности. Она подключается к компьютеру при помощи специального шнура и требует специальной программной поддержки.

Мышь является наиболее распространенным устройством ввода графической информации в ПЭВМ. При перемещении мыши и или нажатии/отпускании кнопок мышь передает информацию в компьютер в своих параметрах (величине перемещения и статусе кнопок). Существует много различных типов устройства типа мышь, отличающихся как по принципу работы (механическая, оптомеханическая и оптическая), так и по способу общения (протоколу) с ПЭВМ.

Для достижения некоторой унификации каждая мышь поставляется обычно вместе со своим драйвером – специальной программой, понимающей данный конкретный тип мыши и предоставляющей некоторый (почти универсальный) интерфейс прикладным программам. При этом вся работа с мышью происходит через драйвер, который отслеживает перемещения мыши, нажатие и отпущание кнопок мыши и обеспечивает работу с курсором мыши – специальным маркером на экране (обычно в виде стрелки), дублирующим все передвижения мыши и позволяющим пользователю указывая мышью на те или иные объекты на экране.

Так как с помощью мыши нельзя вводить в компьютер серии команд, поэтому мышь и клавиатура – не взаимозаменяемые устройства. Назначение графических оболочек – в обеспечении инициализации множества команд без длительного набора их с клавиатуры. Это снижает вероятность опечаток и экономит время. На объекте в виде гектограммы выбирается пункт меню или символ и щелчком кнопки мыши инициализируется. Конечно, при наборе или осуществлении некоторых функций применение мыши может быть нерациональным, если, например, эти функции выполняются нажатием функциональных клавиш.

В настоящее время также существует оптическая мышь, где сигнал передается с помощью луча мыши на специальный коврик и анализируется электроникой. Пока менее распространена бесхвостая (бескабельная) инфракрасная мышь (принцип ее действия похож на действие пультов дистанционного управления) и радио-мышь.

Подавляющее число компьютерных мышек используют оптико-механический принцип кодирования перемещения. С поверхностью стола соприкасается тяжелый, покрытый резиной шарик сравнительно большого диаметра. Ролики, прижатые к поверхности шарика, установлены на перпендикулярных друг другу осях с двумя датчиками. Датчики, представляющие собой светодиод-фотодиод, располагаются по разные стороны дисков с прорезями. Порядок, в котором освещаются фоточувствительные элементы, определяет направление перемещения мыши, а частота приходящих от них импульсов – скорость. Хороший механический контакт с поверхностью обеспечивает специальный коврик.

Более точного позиционирования курсора позволяет добиться оптическая мышь. Для нее используется специальный коврик, на поверхности которого нанесена мельчайшая сетка из перпендикулярных друг другу темных и светлых полос. Расположенные в нижней части мыши две светодиод-фотодиод освещают коврик и по числу пересеченных при движении линий определяют величину и скорость перемещения. Оптические мыши не имеют движущихся частей и лишены такого присущего оптико-механическим мышам недостатка, как перемещение курсора мыши рывками из-за загрязнения шарика. Разрешающая способность применяемого в мыши устройства считывания координат составляет 400 dpi (Dot per Inch – точек на дюйм) и выше, превосходя аналогичные значения для механических устройств.

В настоящее время существуют три основных способа подключения мыши: через последовательный, или СОМ-порт



(интерфейс RS-232C, EIA-232D), через порт PS/2 (6-контактный разъем miniDIN) или при помощи универсальной последовательной шины USB.

К основным тенденциям развития современных мышей можно отнести постепенный переход на шину USB, а также поиски в области эргономических усовершенствований. К ним можно отнести беспроводные (Cordless) мыши, работающие в радио- или инфракрасном диапазоне волн, а также мыши с дополнительными кнопками. Наиболее удачными решениями являются наличие между двумя стандартными кнопками колесика (мышь Microsoft IntelliMouse) или качающейся средней кнопки (мышь Genius NetMouse NetMouse Pro), которые используются для быстрой прокрутки документа.

К наиболее известным производителям мышей относятся компании Genius, Logitech, Microsoft, Mitsumi и др.

Для работы с мышью необходимо плоская поверхность, с этой целью используют резиновые коврики (Mouse Pad).

**Коврик для мыши.** Несмотря на все заверения производителей, что оптическая мышь прекрасно обходится и без коврика, мы настоятельно рекомендуем его использовать. Хотя бы для того, чтобы предотвратить износ ножек, от качества которых зависит способность мышки скользить по коврику. Это, кстати, настоящая ахиллесова пята дорогих моделей, которые при-обретаются не на один год. Проблему решили бы специальные наклейки из телефона, но на нашем рынке они недоступны, да и стоят не мало.

Подобрать коврик для оптических мыши нелегко. С одной стороны, он должен быть достаточно скользким, а с другой – создавать наилучшие условия для работы оптического сенсора. Таким образом, лучше, если пластик будет матовым, с как можно более мелким рисунком. Подобные требования обусловлены самим принципом работы оптической мыши: она «фотографирует» поверхность коврика с заданной частотой

и затем определяет направление движения, сравнивая полученные «кадры» между собой.

Дешевый «тряпочный» коврик светло-серого цвета для этой цели подходит наилучшим образом. Ткань на нем не очень плотная, и сквозь нее просвечивается резиновая подложка. Получается светлая поверхность с мельчайшей сетью черных точек. Тестировали устойчивость оптики именно на таком коврике, заодно можно было оценить и качество ножек. Ведь большинство мышей, которые легко передвигается по тканевому коврику, еще лучше скользят по пластиковому.



## 2.8. Сетевые фильтры и источники бесперебойного питания

Сетевые фильтры (рис. 15) предназначены для эффективной защиты компьютера от импульсных и высокочастотных помех (скачков напряжения), приходящих из сети питания. Плавкий предохранитель отключает фильтр при коротком замыкании.

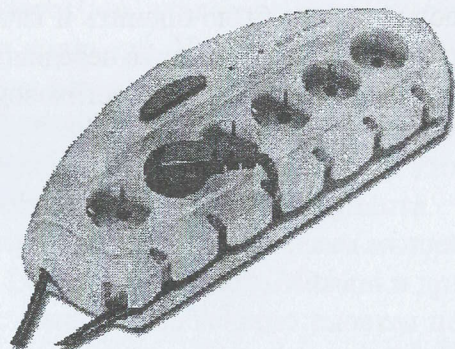


Рис. 15

Источники бесперебойного питания (ИБП) (рис. 16) предназначены для питания компьютера в течение небольшого промежутка времени при отсутствии электроэнергии, для того чтобы можно было сохранить открытые документы и правильно завершить работу компьютера. Некоторые ИБП включают развитые функции управления электропитанием и обеспечивают упорядоченное отключение системы в случае длительного сбоя электропитания.

Программа автоматически сохраняет открытые файлы, закрывает запущенные приложения и корректно завершает работу операционной системы, защищая от повреждений жесткий диск и данные.

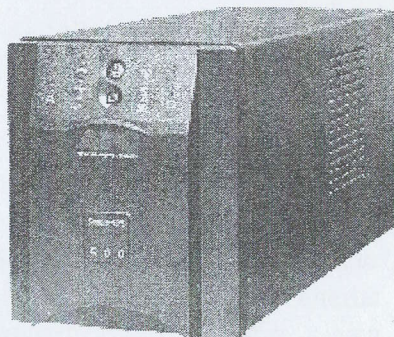


Рис. 16

## 2.9. Кабели и разъемы

Все кабели можно разделить на две большие группы: **сигнальные кабели**, предназначенные в основном для передачи информационных сигналов и **кабели питания (power cord)**, обеспечивающие только электропитание соответствующего устройства.

Соединители (разъемы) (рис. 17) бывают двух видов:

- розетки (female);
- вилки (male).

Контактные выводы вилок выполнены обычно в виде штырьков, которые при соединении с однотипным разъемом (но уже розеткой) входят в соответствующие пазы ответных контактов. Контакты и в розетке, и в вилке могут быть также выполнены в виде плоских пружинных пластин.

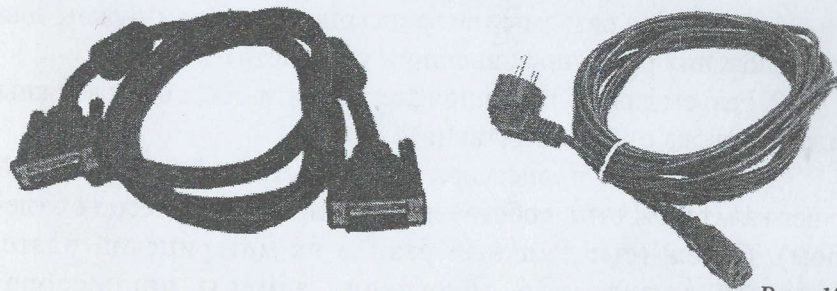


Рис. 17

Большинство используемых разъемов сконструированы таким образом, чтобы исключить возможность неправильного подключения. В тех случаях, когда возможны несколько вариантов подключения, контакты на разъемах обычно пронумерованы и подписаны. В плоских шлейфах провод, ведущий к обозначенному первым номером контакту, обычно выделен другим цветом (характерно для шлейфов IDE, FDD, SCSI).



## 2.10. Материнская плата

**Материнская плата** – это главное устройство в компьютере, на которой осуществляется монтаж большинства компонентов компьютерной системы. Название происходит от английского *motherboard*, иногда используется сокращение MB или слово *mainboard* – **главная плата**.

**Материнская плата** ее еще называют **Системная плата** – обеспечивает связь между всеми устройствами ПК, посредством передачи сигнала от одного устройства к другому. Именно к ней подключается мышь, клавиатуру, дата-кабель, USB-устройства, колонки. Монитор подключается в видеокарту, а сама видеокарта вставляется в материнскую плату. От качества платы, зависит надежная и бесбойная работа компьютера.

На данном рисунке (рис. 18) вы видите основные элементы материнской платы:

1. Внешние разъемы материнской платы (они нужны для подключения различных внешних устройств).

2. Разъем для подключения электропитания (к нему должны идти провода от блока питания).

3. Разъем для процессора. Он закрыт квадратной штукой с вентилятором (это, собственно, и есть сам процессор с кулером). *Сокет* (специальный разъем на материнской плате, который служит для облегчения замены процессора) представляет собой гнездо с множеством отверстий. В современных «материнских платах» в центре данного сокета находится тепловой датчик для постоянного наблюдения за температурой процессора.

4. Слоты для модулей оперативной памяти.

5. Разъемы для подключения IDE-устройств: например, привода компакт-дисков или винчестера. На всех современных материнских платах присутствуют также разъемы SATA. К ним тоже подключаются жесткие диски и оптические приводы.

6. Разъем для подключения дисководов.

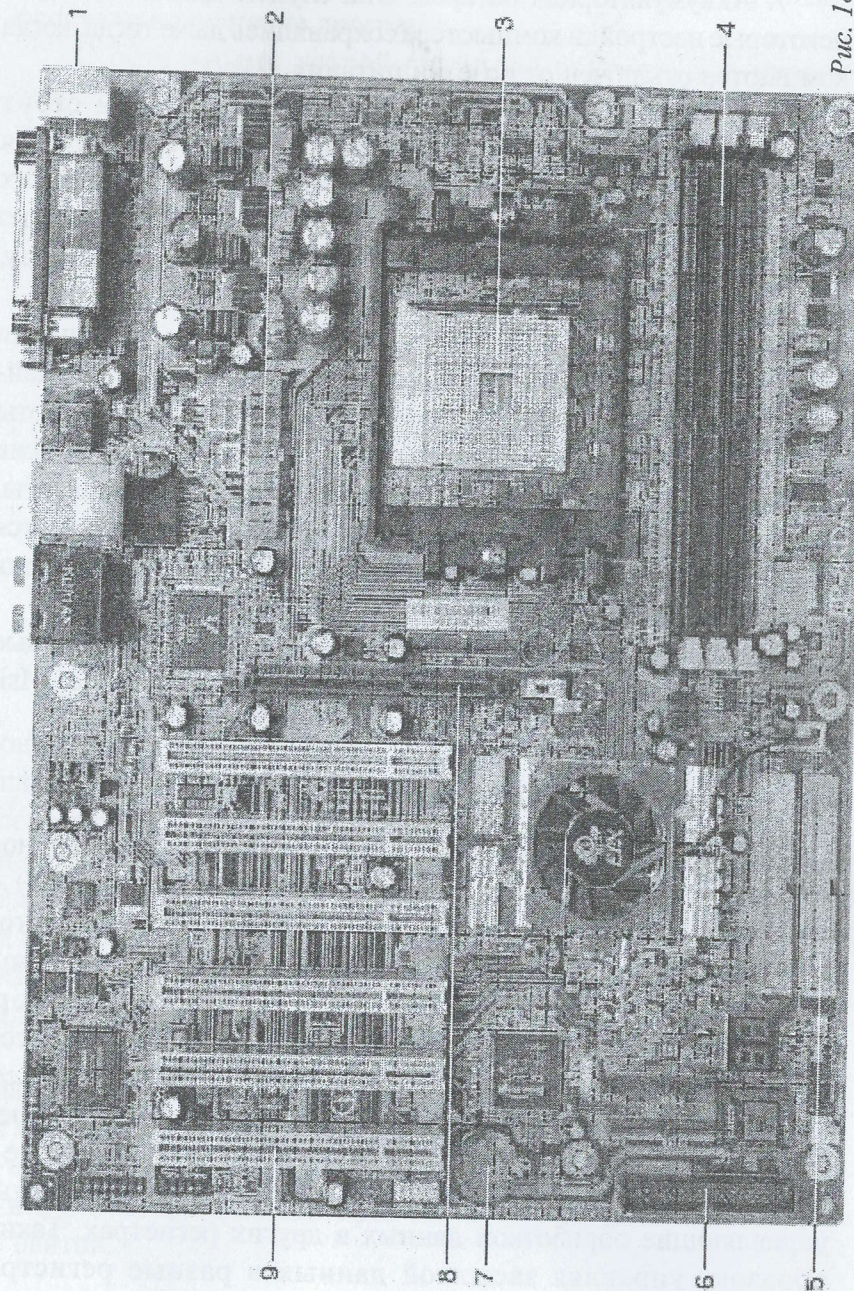


Рис. 18



7. Аккумуляторная батарея. Она служит для того, чтобы некоторые настройки компьютера сохранялись даже тогда, когда компьютер отключен от розетки питания.

8. AGP-слот (если он у вас занят, значит, там стоит видеокарта). Все больше материнских плат оборудуется разъемом PCI-E для подключения видеокарты и других устройств. Разъемы AGP и PCI-E очень похожи, однако конфигурация их такова, что вы не сможете вставить карту, предназначенную для установки в другой разъем.

9. Слоты PCI и PCI-E (используются для подключения многих внутренних комплектующих). Скорее всего, в ближайшем будущем слоты PCI будут вытеснены слотами PCI-E. Слоты PCI-E бывают двух видов: длинные (PCI-E 16x) и короткие (PCI-E 1x). В длинные слоты устанавливаются видеокарты, а короткие скоро заменят обычные слоты PCI. Уже выпускаются модемы, звуковые карты, ТВ-тюнеры и другие устройства для установки в слоты PCI-E 1x.

**Производители материнских плат.** Самые популярные производители материнских плат: Intel, Asus, Gigabyte, Msi, Foxconn, Winfast.

## 2.11. Центральный процессор

**Центральный процессор** или центральное процессорное устройство (**ЦПУ**) (англ. *central processing unit – CPU*) – основная микросхема компьютера, в которой и производятся все вычисления (рис. 19). ЦПУ устанавливается на материнской плате. На процессоре установлен большой радиатор, охлаждаемый вентилятором (cooler). Конструктивно процессор состоит из ячеек, в которых данные могут не только храниться, но и изменяться. Внутренние ячейки процессора называются **регистрами**. Важно также отметить, что данные, попавшие в некоторые регистры, рассматриваются как команды, управляющие обработкой данных в других регистрах. Таким образом, управляя засылкой данных в разные регистры

процессора, можно управлять обработкой данных. На этом и основано исполнение программ.

С остальными устройствами компьютера, и в первую очередь с оперативной памятью, процессор связан несколькими группами проводников, называемых **шинами**. Основных шин три: адресная шина, шина данных и командная шина.

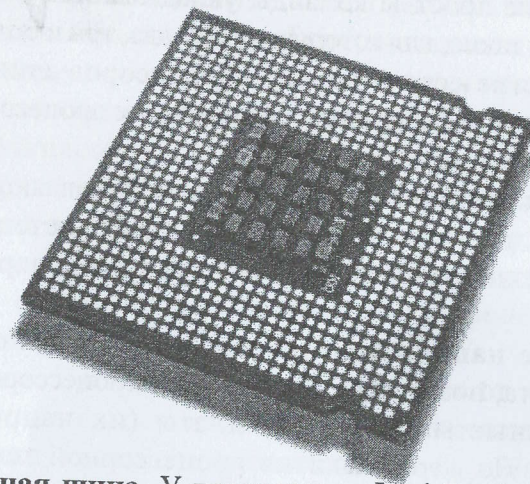


Рис. 19

**Адресная шина.** У процессоров Intel Pentium (а именно они наиболее распространены на сегодняшний день в персональных компьютерах) адресная шина 32-разрядная, то есть состоит из 32 параллельных линий. В зависимости от того, есть напряжение на какой-то из линий или нет, говорят, что на этой линии выставлена единица или ноль. Комбинация из 32 нулей и единиц образует 32-разрядный адрес, указывающий на одну из ячеек оперативной памяти. К ней и подключается процессор для копирования данных из ячейки в один из своих регистров.

**Шина данных.** По этой шине происходит копирование данных из оперативной памяти в регистры процессора и обратно. В компьютерах, собранных на базе процессоров Intel Pentium, шина данных 64-разрядная, то есть состоит из 64 линий, по которым за один раз на обработку поступают сразу 8 байтов.



**Шина команд.** Для того чтобы процессор мог обрабатывать данные, ему нужны команды. Он должен знать, что следует сделать с теми байтами, которые хранятся в его регистрах. Эти команды поступают в процессор тоже из оперативной памяти, но не из тех областей, где хранятся массивы данных, а оттуда, где хранятся программы. Команды тоже представлены в виде байтов. Самые простые команды укладываются в один байт, однако есть и такие, для которых нужно два, три и более байтов. В большинстве современных процессоров шина команд 32-разрядная, хотя существуют 64-разрядные процессоры и даже 128-разрядные.

**Основными параметрами** процессоров являются рабочее напряжение, разрядность, рабочая тактовая частота, коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты и размер кэш-памяти.

**Рабочее напряжение** процессора обеспечивает материнская плата, поэтому разным маркам процессоров соответствуют разные материнские платы (их надо выбирать совместно). По мере развития процессорной техники происходит постепенное понижение рабочего напряжения.

Ранние модели процессоров имели рабочее напряжение 5 В, а в настоящее время оно составляет менее 3 В. Понижение рабочего напряжения позволяет уменьшить расстояния между структурными элементами в кристалле процессора до десятитысячных долей миллиметра, не опасаясь электрического пробоя. Пропорционально квадрату напряжения уменьшается и тепловыделение в процессоре, а это позволяет увеличивать его производительность без угрозы перегрева.

**Разрядность процессора** показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один раз (за один такт).

Первые процессоры были 4-разрядными. Современные процессоры семейства Intel Pentium являются 32-разрядными, хотя и работают с 64-разрядной шиной данных (разрядность

процессора определяется не разрядностью шины данных, а разрядностью командной шины).

В основе работы процессора лежит тот же тактовый принцип, что и в обычных часах. Исполнение каждой команды занимает определенное количество тактов. В настенных часах такты колебаний задает маятник; в ручных механических часах их задает пружинный маятник; в электронных часах для этого есть колебательный контур. В персональном компьютере тактовые импульсы задает одна из микросхем, входящая в микропроцессорный комплект (чипсет), расположенный на материнской плате. Чем выше частота тактов, поступающих на процессор, тем больше команд он может исполнить в единицу времени, тем выше производительность процессора. Первые процессоры могли работать с частотой не выше 4,77 МГц, а сегодня рабочие частоты некоторых процессоров уже измеряются в гигагерцах.

Тактовые сигналы процессор получает от материнской платы, которая, в отличие от процессора, представляет собой не кристалл кремния, а большой набор проводников и микросхем. По чисто физическим причинам материнская плата не может работать со столь высокими частотами, как процессор. Поэтому для получения более высоких частот в процессоре происходит внутреннее умножение частоты на коэффициент 3; 3,5; 4; 4,5; 5 и более.

Обмен данными внутри процессора происходит в несколько раз быстрее, чем обмен с другими устройствами, например, с оперативной памятью. Для того чтобы уменьшить количество обращений к оперативной памяти, внутри процессора создают буферную область – так называемую **кэш-память**. Это как бы «сверхоперативная память». Когда процессору нужны данные, он сначала обращается в кэш-память, и только если там нужных данных нет, происходит его обращение в оперативную память. Высокопроизводительные процессоры комплектуют повышенным объемом кэш-памяти. Нередко кэш-память



распределяют по нескольким уровням. Кэш первого уровня выполняется в том же кристалле, что и сам процессор, и имеет объем порядка десятков Кбайт. Кэш второго уровня находится либо в кристалле процессора, либо в том же узле, что и процессор, хотя и исполняется на отдельном кристалле. Кэш-память первого и второго уровня работает на частоте, согласованной с частотой ядра процессора.

## 2.12. Оперативная память

**Оперативная память** (*RAM—Random Access Memory, ОЗУ*) — устройство, предназначенное для хранения обрабатываемой информации (данных) и программ, управляющих процессом обработки информации (рис. 20). Конструктивно оперативная память изготавливается в виде небольших печатных плат с рядами контактов, на которых размещаются интегральные схемы памяти (модули памяти), различающиеся по размеру и количеству контактов (SIMM или DIMM), по быстродействию, по объему.

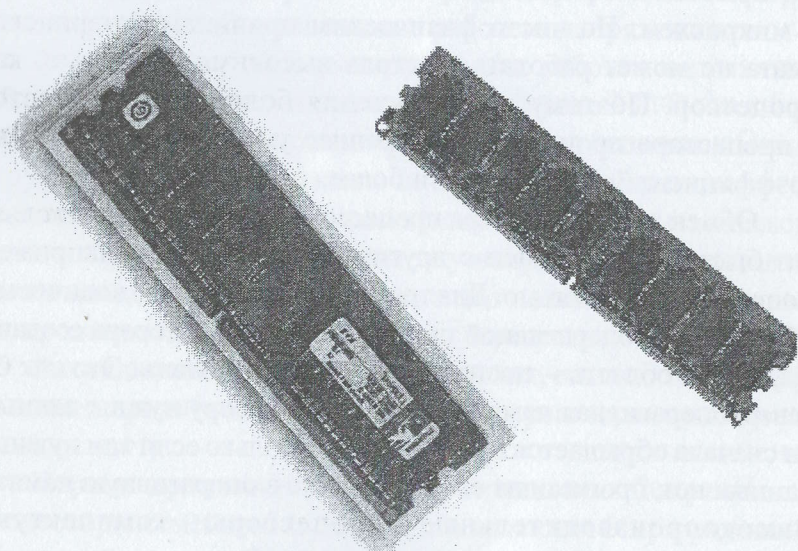


Рис. 20

Важнейшей характеристикой модулей оперативной памяти является **быстродействие** — частота, с которой считывали и или записывается информация в ячейки памяти. Современные модули памяти имеют частоту 133 МГц и выше.

Для того чтобы какая-либо программа начала свое выполнение, она должна быть загружена в оперативную память. Оперативная память является энергозависимой, т. е. хранит информацию, пока компьютер включен. В оперативную память программа и данные для ее работ попадают из других устройств, т. е. загружаются из энергонезависимых устройств внешней памяти (жесткий диск, компакт диск и т.д.). Таким образом, «загрузить» программу означает прочесть ее из файла, находящегося на одном из устройств внешней памяти и поместить в оперативную память, после чего микропроцессор начнет ее выполнение.

**Оперативная память** хранит загруженную, выполняющуюся в данный момент, программу и данные, которые с ее помощью обрабатываются. Если после обработки предполагается дальнейшее использование данных, то копию документа из оперативной памяти можно записать на одном из устройств внешней памяти (например, на жестком диске), создав файл, хранящий документ.

**Основными характеристиками** памяти являются объем, время доступа и плотность записи информации.

**Объем памяти** определяется максимальным количеством информации, которая может быть помещена в эту память, и выражается в кило-, мега- или гигабайтах. Типичный современный компьютер имеет 512 Мб оперативной памяти и выше.

**Время доступа к памяти (секунды)** представляет собой минимальное время, достаточное для размещения в памяти единицы информации.

**Плотность записи информации (бит/см<sup>2</sup>)** представляет собой количество информации, записанной на единице поверхности носителя.



Важнейшей характеристикой компьютера в целом является его *производительность*, т.е. возможность обрабатывать большие объемы информации. Производительность ПК во многом определяется быстродействием процессора, а также объемом оперативной памяти и скоростью доступа к ней.

Для ускорения доступа к оперативной памяти используется **кэш-память** (*cache* (англ.) – *запас*). Это сверхбыстрая оперативная память, предназначенная для временного хранения данных и помещенная между оперативной памятью и процессором. Объем кэш-памяти составляет до 1 Мб. Специальные программно-аппаратные средства обеспечивают опережающее копирование данных из оперативной в кэш-память и обратное копирование данных по окончании их обработки. Обработка данных в кэш-памяти производится быстрее, что приводит к увеличению производительности ПК. Непосредственного доступа из программы в кэш-память нет.

## ГЛАВА 3. НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ

### 3.1. Жесткий диск

**Жесткий диск или винчестер** (*Hard Disk Drive, HDD*) – устройство, предназначенное для хранения информации (рис. 21). Фактически вся информация, с которой приходится работать находится на жестком диске (программы, документы и т. д.).

В отличие от оперативной памяти, жесткий диск является *энергонезависимым устройством*. Это означает, что он способен хранить информацию и после выключения питания компьютера.

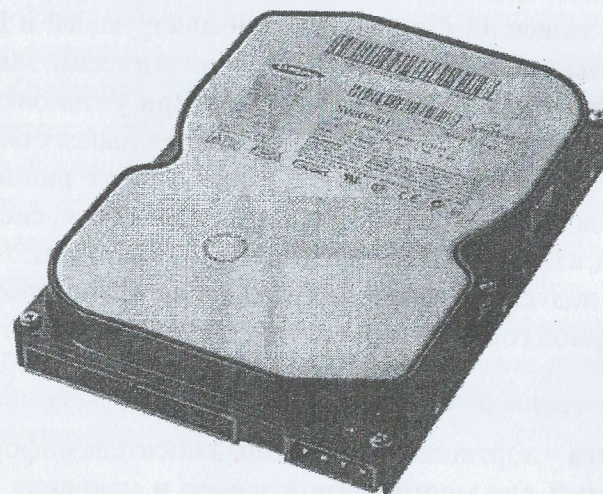


Рис. 21

Устройство жесткого диска содержит одну или несколько жестких пластин, покрытых магнитным материалом, на которых могут быть записаны (или считаны) данные при помощи магнитных головок. Жесткий диск находится в герметичном защитном корпусе, что позволяет приблизить магнитную головку к поверхности на расстояние от 10 до 25 миллионных долей дюйма. Запись и чтение данных на жестком диске выполняются значительно быстрее, чем на гибком.



При отсутствии достаточного свободного пространства на жестких дисках, где расположены временные хранилища, запись останавливается и выводится сообщение о переполнении диска. Для продолжения необходимо освободить указанный объем дискового пространства.

В 1973 году фирмой IBM по новой технологии был разработан жесткий диск, который мог хранить до 16 Кбайт информации. Поскольку этот диск имел 30 цилиндров (дорожек), каждая из которых была разбита на 30 секторов, поэтому ему присвоили название – 30/30. По аналогии с автоматическими винтовками, имеющими калибр 30/30, такие жесткие диски стали называться «винчестерами». Головки считывания-записи вместе с их несущей конструкцией и дисками первоначально были заключены в герметически закрытый корпус, называемый модулем данных. При установке этого модуля на сам дисковод он автоматически соединялся с системой, подающей очищенный воздух. В современных винчестерах пакет дисков уже постоянно крепится на дисковом, система не герметична, а принудительная вентиляция отсутствует. Толщина воздушной подушки, создаваемой аэродинамикой вращающегося диска и формой головки, гораздо тоньше человеческого волоса.

### 3.2. Дисковод 3,5"

**Дискета** – портативный магнитный носитель информации, используемый для многократной записи и хранения данных сравнительно небольшого объема. Этот вид носителя был особенно распространен в 1970-х – начале 1990-х гг. Вместо термина «дискета» иногда используется аббревиатура ГМД – «гибкий магнитный диск» (соответственно, устройство для работы с дискетами называется НГМД – «накопитель на гибких магнитных дисках»).

Обычно дискета представляет собой гибкую пластиковую пластинку, покрытую ферромагнитным слоем, отсюда английское название «floppy disk» («гибкий диск»). Эта

пластинка помещается в защитную оболочку, защищающую магнитный слой от физических повреждений. Оболочка бывает гибкой или прочной. Запись и считывание дискет осуществляется с помощью специального устройства – **дисковода (флорпи-дисковода, рис. 22)**.

Дискеты обычно имеют функцию защиты от записи, посредством которой можно предоставить доступ к данным только в режиме чтения.

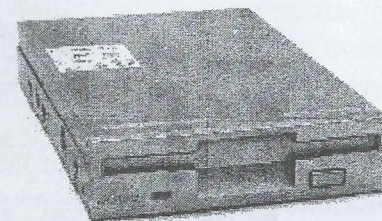


Рис. 22.

Первая дискета диаметром в 200 мм (8") и ёмкостью 80 Кбайт была представлена фирмой IBM в 1971 г. В 1981 г. фирма Sony выпустила на рынок дискету диаметром 3,5" (90 мм). Поздняя её версия имеет объём 1 440 Кбайт или 1,40 Мбайт. Именно этот тип дискеты стал стандартом и используется по сей день.

Из-за малой ёмкости и скорости обмена данными дискета является отживающим носителем информации, поэтому производители не уделяют больше внимания повышению ее надежности, скорее наоборот. Следует запомнить, что дискета не предназначена для того, чтобы непосредственно открывать и сохранять на ней файлы (это можно делать, но не рекомендуется). Дискету следует использовать только для транспортировки данных.

### 3.3. Накопители на компакт-дисках

Цифровая информация представляется на компакт-дисках (CD) (рис. 23), чередованием впадин (не отражающих пятен) и отражающих свет островков. **Компакт-диск** имеет всего одну физическую дорожку в форме непрерывной спирали, идущей от наружного диаметра диска к внутреннему. Считывание информации с компакт-диска происходит при помощи лазерного луча, который попадая на отражающий свет островок,



отклоняется на фотодетектор, интерпретирующий это как двоичную единицу. Луч лазера, попадающий во впадину, рассеивается и поглощается: фотодетектор фиксирует двоичный ноль.

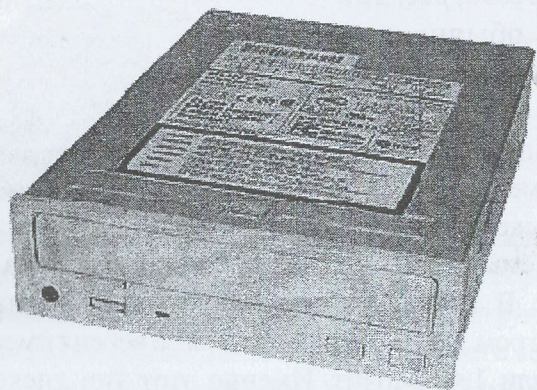


Рис. 23

Скорость передачи данных для привода определяется скоростью вращения диска. Обычно она указывается в сравнении со стандартом Audio CD, для которого скорость считывания данных составляет порядка 150 Кбайт/с. т.е. CD×2 означает, что скорость обмена данными с таким диском вдвое больше, чем 150 Кбайт/с. Максимальная скорость вращения CD-диска превышает скорость чтения Audio CD в 52 раза.  $52 \times 150 \text{ Кбайт/с} = 7800 \text{ Кбайт/с}$ .

В настоящее время массовому пользователю стали доступны приводы с возможностью однократной записи (CD-R) и перезаписи (CD-RW) информации. Благодаря невысокой цене носителей для однократной записи, эти устройства стали широко применяться для архивирования данных, резервного копирования, хранения больших объемов информации и т.д.

Для однократной записи применяют диски, называемые «золотыми» по цвету наиболее распространенного покрытия. Под покрытием находится отражающая поверхность, сделанная из тончайшей золотой пленки. При записи луч лазера с длиной волны 780 нм (как и при чтении, но с большей в 10 раз

мощностью) «прожигает» эту пленку, так что прозрачность слоя изменяется, формируя последовательность нулей и единиц. Очевидно, что однажды записанный диск уже невозможно перезаписать. Золото в качестве подложки применяется потому, что оно имеет максимальную отражательную способность.

Носители на CD с однократной записью обладают очень высокой надежностью. Важным достоинством CD-R является возможность их чтения на любом приводе CD-ROM.

Технология перезаписываемых компакт-дисков CD-RW позволяет не только записывать, но и стирать информацию. Она основана на записи с изменением фазы, заключающейся в переходах рабочего слоя диска под действием луча лазера в кристаллическое или аморфное состояние с разной отражательной способностью. Выглядят носители CD-RW подобно CD-R, но их покрытие обычно имеет темно-серый цвет. Недостатком CD-RW является тот факт, что диски CD-RW могут считываться только на новых (как правило, не хуже 16-скоростных) устройствах CD-ROM, поддерживающих технологию MultiRead. Дело в том, что считывающий лазер для CD-RW должен иметь другую длину волны, так как при 780 нм отраженный сигнал слишком слаб. Максимальное число циклов чтения-записи не превышает десятков тысяч. Емкость компакт-дисков составляет около 650 Мбайт или 700 Мбайт.

Современные материнские платы поддерживают загрузку компьютера с CD-ROM, что бывает удобно при установке новой операционной системы или при проверке компьютера на наличие вирусов.

### 3.4. Накопители на DVD-дисках

**DVD (Digital Versatile Disc, цифровой многоцелевой, или универсальный диск)** – это оптические диски большой емкости, которые применяются для хранения полнометражных фильмов, музыки высокого качества, компьютерных программ (рис. 24).



Существует несколько вариантов DVD, отличающихся по емкости: односторонние и двухсторонние, однослойные и двухслойные.

Односторонние однослойные DVD имеют емкость 4,7 Гбайт информации, двухслойные – 8,5 Гбайт; двухсторонние однослойные вмещают 9,4 Гбайт, двухслойные – 17 Гбайт.

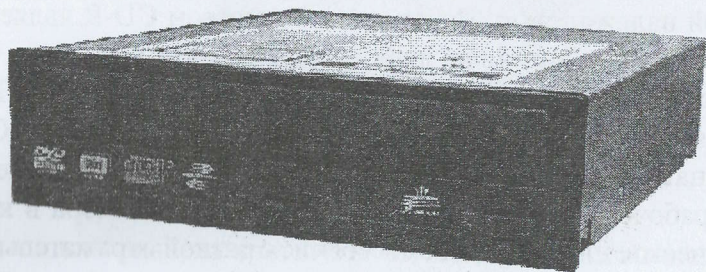


Рис. 24

Луч лазера в обычном приводе CD-ROM имеет длину волны 780 нм, а в устройствах DVD – от 635 нм до 650 нм, благодаря чему плотность записи DVD существенно выше.

Разработчики DVD ориентировались, прежде всего, на возможность записи целого видеоряда с качеством MPEG-2 на один диск, поэтому средняя скорость считывания видеoinформации составляет 4,692 Мбит/с (примерно 600 Кбайт/с), из которых собственно видео считывается со скоростью 3,5 Мбит/с, аудиопоток на трех языках в шестиканальном стандарте Dolby Surround – со скоростью 1,16 Мбит/с, а субтитры на 4 языках (из 32 возможных) – со скоростью 40 Кбит/с. Эта скорость в DVD принята за однократную (1×). Умножив скорость 1× потока на стандартную продолжительность фильма (133 минуты), получаем минимальный объем DVD – 4,7 Гбайт.

Помимо чтения данных с DVD со скоростью порядка 1,2 Мбайт/с, накопители DVD способны читать обычные CD-ROM со скоростью, примерно соответствующей 8-10-скоростным приводам CD-ROM.

В настоящее время уже массово эксплуатируются устройства DVD, позволяющие записывать и перезаписывать данные.

### 3.5. Флэш-память

Флэш-память (*flash*) – разновидность полупроводниковой энергонезависимой перезаписываемой памяти (рис. 25).

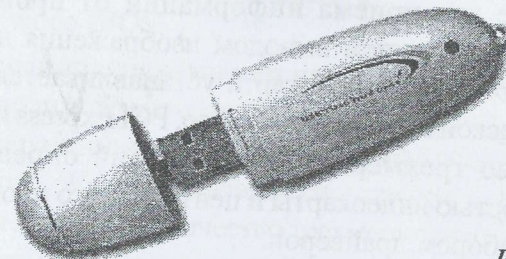


Рис. 25

Флэш-память может быть прочитана сколько угодно раз, но писать в такую память можно лишь ограниченное число раз (обычно около 10 тысяч). Причина в том, что для записи в память необходимо сначала стереть участок памяти, а участок может выдержать лишь ограниченное число стираний.

Преимуществом флэш-памяти над оперативной является её энергонезависимость – при выключении энергии содержимое памяти сохраняется.

Преимуществом флэш-памяти над жёсткими дисками, CD- и DVD-дисками является отсутствие движущихся частей. Поэтому флэш-память более компактна, дешева (с учётом стоимости устройств чтения-записи) и обеспечивает более быстрый доступ.

Недостатком, по сравнению с жёсткими дисками, является относительно малый объём: объём самых больших флэш-карт составляет около 8 Гб.

Благодаря своей компактности, дешевизне и отсутствию потребности в энергии, флэш-память широко используется в портативных устройствах, работающих на батарейках и аккумуляторах – цифровых фотокамерах и видеокамерах, цифровых диктофонах, MP3-плеерах, и с успехом вытесняет дискету в качестве портативного носителя информации.



## ГЛАВА 4. КАРТЫ РАСШИРЕНИЯ

### 4.1. Видеокарта

**Видеокарта** – устройство персонального компьютера, предназначенное для приема информации от процессора, обработки ее и управлением выводом изображения на экран видеомонитора (рис. 26). Видеокарта устанавливается в один из слотов материнской платы, как правило, PCI Express или AGP. В целом качество трехмерных изображений определяется производительностью видеокарты и центрального процессора, используемым набором драйверов.

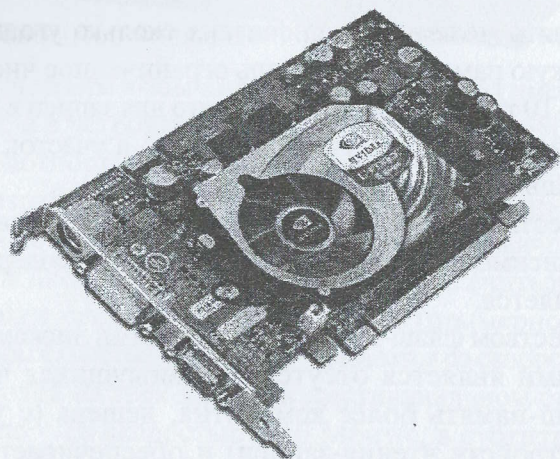


Рис. 26

Современные мониторы поддерживают несколько режимов отображения – видеорежимов. Отображаемое на экране изображения состоит из массива точек, называемых **пикселями**. **Пиксел** – элементарная точка изображения. Разрешение видеосистемы описывается количеством пикселей в строке и количеством строк на экране. К примеру, 800 пикселей в строке при количестве строк 600 обозначается 800×600. В соответствии с используемым стандартом мониторов и видеокарты поддерживают следующие режимы отображения: 800×600, 1024×768, 1152×864, 1280×1024, 1600×1200 и более высокие.

Практически все современные видеокарты состоят из следующих основных компонентов:

- видеопамять;
- видеочипсет;
- интерфейс ввода-вывода;
- video BIOS.

**Основные назначения видеопамяти** – временное хранение выводимой на экран монитора картинки.

Операционные системы с графическим интерфейсом, подобные Windows, взаимодействуют с видеокартой при помощи драйверов. Качество трехмерного изображения зависит от набора используемых драйверов.

При выборе видеокарты, исходя из ваших потребностей и возможностей, необходимо руководствоваться:

- типом;
- используемым видеопроцессором;
- объемом и типом видеопамяти.

Все современные карты имеют интерфейс PCI Express или AGP. Более современный, скоростной и перспективный, несомненно, PCI Express.

### 4.2. Звуковая карта

**Звуковые карты** используются для записи и воспроизведения различных звуковых сигналов: речи, музыки, шумовых эффектов (рис. 27). В природе все звуковые сигналы имеют аналоговый вид. Для преобразования (кодирования) используется имеющийся в составе звуковой карты аналого-цифровой преобразователь.

На звуковых картах появилась оперативная память. Особенность новой архитектуры Audio Ring – наличие на карте памяти SDRAM. Маркетинговое наименование – X-RAM – Xtreme Fidelity RAM.



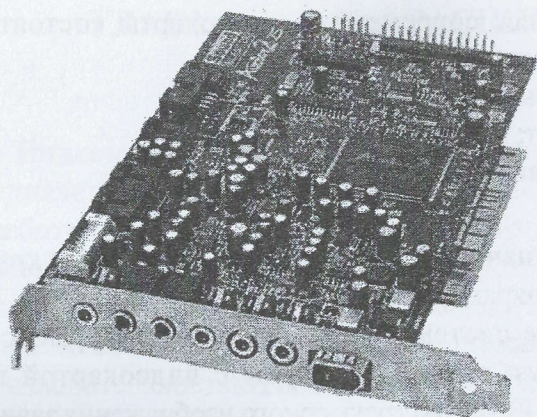


Рис. 27

Дополнительная память позволяет разработчикам игр размещать и хранить звуки непосредственно на карте, не загружая шину, и уменьшить влияние на производительность игры.

### 4.3. Сетевая карта

Сетевая карта (также известная как *сетевой адаптер*, *Ethernet card*, *NIC* (англ. *network interface card*)) – это компонент компьютера, с помощью которого можно установить связь между одним компьютером и другими компьютерами и периферийными устройствами, объединенными локальной вычислительной сетью (рис. 28).

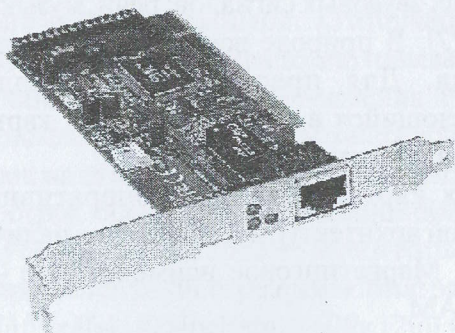


Рис. 28

Обычно сетевая карта идёт как отдельное устройство и вставляется в слоты расширения материнской платы (в основном – PCI, ранние модели использовали шину ISA). На современных материнских платах сетевой адаптер все чаще является встроенным, таким образом, покупать отдельную плату не нужно.

На сетевой плате имеются разъёмы для подключения кабеля витой пары и/или BNC-коннектор для коаксиального кабеля.

Сетевая карта относится к устройствам коммуникации (связи). Кроме нее к устройствам коммуникации относится модем. Скорость передачи данных устройствами коммуникации измеряется в битах в секунду (а также в Кбит/с и Мбит/с). Сетевая карта может обеспечить пропускную способность до 1 000 Мбит/с (1 Гбит/с).

### 4.4. Модем

**Модем** – это устройство, способное осуществлять МОДУляцию-ДЕМОДУляцию (ввод-вывод) информационных сигналов – отсюда и слово «Модем» (рис. 29). Как правило, используется для подключения домашнего компьютера к сети Интернет по телефонной линии.

Компьютер оперирует цифровыми сигналами, а для передачи они преобразуются в аналоговый вид. На приеме осуществляется обратное преобразование сигнала из аналогового вида в цифровой. Кроме модуляции-демодуляции модемы могут выполнять сжатие и декомпрессию пересылаемой информации, а также заниматься поиском и исправлением ошибок, возникающих в процессе передачи данных по линиям связи.

Внешний модем представляет собой отдельное устройство, подключаемое к компьютеру с помощью соединительного кабеля.

Модемы разделяются на различные типы в зависимости от используемой среды передачи сигнала. Для подключения



к телефонной сети общего пользования используется так называемые факс-модемы и ADSL-модемы. Для подключения к GSM-сетям операторов мобильной связи используются GPRS-модемы. Для подключения к сети кабельного телевидения используется кабельные модемы.

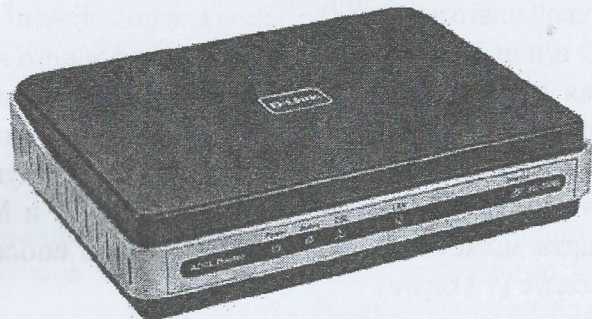


Рис. 29

Модемы имеют по крайней мере два стандартных физических интерфейса: интерфейс с телефонной линией RG-11 (четырёхконтактный телефонный разъем) и интерфейс с компьютером. Для подключения к компьютеру внутреннего модема используется один из слотов материнской платы. В случае внешних модемов для подключения долгое время использовался один из COM-портов. Современные модемы используют интерфейсы USB, PGMCIA, Ethernet. Модем может поддерживать сразу несколько интерфейсов для подключения к ПК, например LAN и USB.

## ГЛАВА 5. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

**Периферийные устройства** персонального компьютера подключаются к его интерфейсам и предназначены для выполнения вспомогательных операций. Благодаря им компьютерная система приобретает гибкость и универсальность.

По назначению периферийные устройства можно подразделить на:

- устройства ввода данных;
- устройства вывода данных;
- устройства ввода-вывода данных.

### 5.1. Устройства ввода

Устройствами ввода являются устройства, посредством которых можно ввести информацию в компьютер. Главное их предназначение – реализовывать воздействие на машину. К такому виду периферийных устройств относятся: клавиатура (входит в базовую конфигурацию ПК), сканер, графический планшет и т.д.

Так как уже есть представление об устройстве клавиатуры, и вы уже знаете что это устройство ввода и устройство управления. Потому что выше было дано определение и мы с вами все подробно обсудили, сейчас просто нет нужды рассматривать это устройство. Но если Вы забыли Вы можете вернуться и повторить.

А сейчас поговорим о сканере.

**Сканер.** Сканеры используются для изготовления электронной копии передаваемого документа.

Существует четыре основных типа сканеров: ручные, барабанные, листовые (протяжные) и планшетные. Все типы сканеров представляют собой отдельные устройства, подключаемые к тому или иному порту персонального компьютера и предполагающие использование специального программного обеспечения для распознавания различных текстов и изображений. Существуют модели, предназначенные



для распознавания как черно-белых, так и цветных изображений.

**Ручные сканеры** (рис. 30) — устройства, сканирование которыми производится путем проведения по обрабатываемому тексту или изображению. Они самые простые и дешевые.

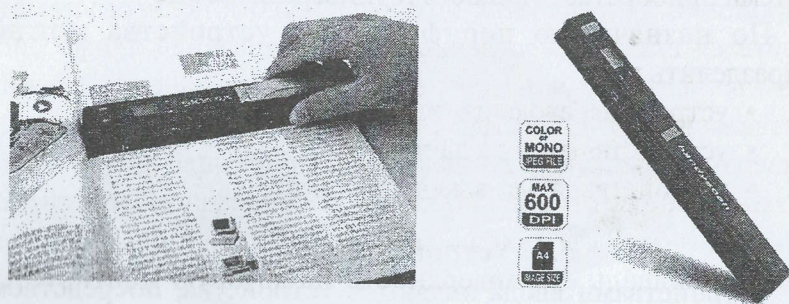


Рис. 30

Основной недостаток в том, что человек сам перемещает сканер по объекту, и качество полученного изображения зависит от умения и твердости руки. Очень важно соблюдать постоянную скорость, в большинстве случаев не получается добиться равномерного движения, что приводит к искажению получаемого изображения. Другой важный недостаток — небольшая ширина полосы сканирования (до 10 см), что затрудняет чтение широких оригиналов.

**Ручной сканер штрих-кода** (рис. 31) — устройство, которое считывает штрих-код, нанесенный на упаковку товара, и передает информацию в компьютер, кассовый аппарат или POS-терминал. Как и планшетные сканеры, он состоит из источника света, линзы и светового датчика, переводящего оптические импульсы в электрические. Кроме того, почти все сканеры штрих-кодов содержат схему



Рис. 31

дешифрации, анализирующую предоставляемую датчиком информацию об изображении и посылающую содержание штрих-кода на порт вывода сканера.

**Барабанные сканеры** (рис. 32) по светочувствительности, значительно превосходящие потребительские планшетные устройства, применяются исключительно в полиграфии, где требуется высококачественное воспроизведение профессиональных фотоснимков. Разрешение таких сканеров обычно составляет 8000–11000 точек на дюйм и более. В барабанных сканерах оригиналы размещаются на внутренней или внешней (в зависимости от модели) стороне прозрачного цилиндра, который называется барабаном. Чем больше барабан, тем больше площадь его поверхности на которую монтируется оригинал, и соответственно, тем больше максимальная область сканирования.

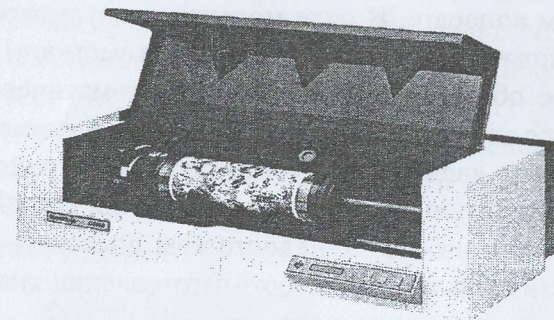


Рис. 32

В барабанном сканере оригинал прикрепляется к цилиндру, который вращается со скоростью нескольких тысяч оборотов в минуту. Луч освещает вращающийся цилиндр, и сканированное изображение преобразуется в цифровой формат РМТ (*Photo Multiplier Tubes*).

Благодаря высокому оптическому разрешению барабанный сканер обеспечивает качественное сканирование деталей изображения и широкий диапазон воспроизведения светлых и темных тонов (динамический диапазон). Высококачественные модели сканеров обеспечивают диапазон от 0 (чистый белый)



до 4,0 (черный) единиц оптической плотности. Эти параметры вполне удовлетворяют обычную печать (0,05–2,2 единиц оптической плотности).

**Листовые сканеры** (рис. 33) – портативные (типа обычного настольного аппарата для ксерокопирования под стандартный размер листа А4) легко управляемые устройства с достаточно высокой скоростью сканирования (до 6 страниц в минуту).

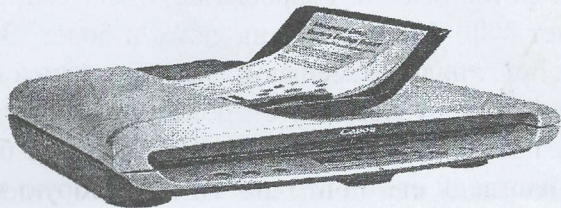


Рис. 33

Исходный документ протягивается через сканер, как в телефаксовом аппарате. В ряде моделей предусмотрена автоматическая подача документов из пачки объемом до 10 листов. Программное обеспечение запускается автоматически после того, как лист с передаваемым документом вставляется в сканер. Листовой сканер является наиболее удобным устройством для подготовки электронных копий документов, отсылаемых с помощью факс-модемов. К недостаткам листовых сканеров можно отнести лишь невозможность изготовления электронных копий со сброшюрованных документов.

**Планшетные сканеры** (рис. 34) позволяют работать с книгами, сброшюрованными документами и т.п. Копируемый документ помещается на стекло сканера и прижимается специальной крышкой точно так же, как при обычном ксерокопировании отдельных листов книги. За исключением ряда моделей с не очень высокой разрешающей способностью, планшетные сканеры являются относительно дорогими устройствами (стоимость отдельных моделей превышает среднюю стоимость современного персонального компьютера). Впрочем для целей передачи документа через факс-модем

требуемая разрешающая способность при подготовке электронной копии обычно не превышает разрешающей способности



Рис. 34

приемного факса или принтера, на котором будет распечатан передаваемый документ после его приема факс-модемом. Это означает, что для рассматриваемых выше целей могут быть использованы сравнительно недорогие планшетные сканеры.

**Графический планшет.** Графический планшет (или дигитайзер, диджитайзер, от англ. digitizer) (рис. 35) – это устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер. Состоит из пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию или близости пера. Также может прилагаться специальная мышь.

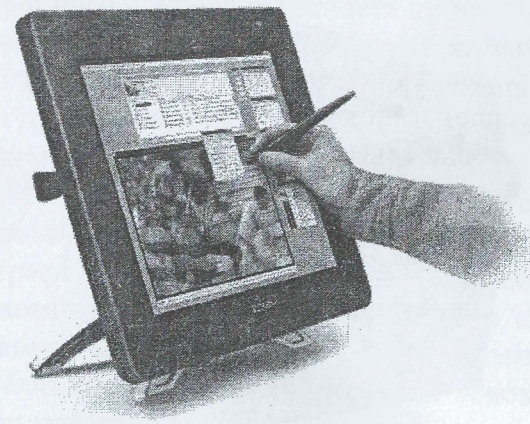


Рис. 35



Графические планшеты применяются как для создания изображений на компьютере способом, максимально приближенным к тому, как создаются изображения на бумаге, так и для обычной работы с интерфейсами, не требующими относительного ввода (хотя ввод относительных перемещений с помощью планшета и возможен, он зачастую неудобен). Кроме того, их удобно использовать для переноса (отрисовки) уже готовых изображений в компьютер.

## 5.2. Устройства вывода

**Устройства вывода** — предназначены для вывода информации в необходимом формате. К этому типу периферийных устройств относятся: монитор (дисплей), принтер, аудиосистема.

**Принтер** — это широко распространенное устройство вывода информации на бумагу, его название образовано от английского глагола *to print* — печатать. Принтер не входит в базовую конфигурацию ПК.

Существуют различные типы принтеров:

**Типовой принтер** (рис. 36) работает аналогично электрической печатающей машинке.

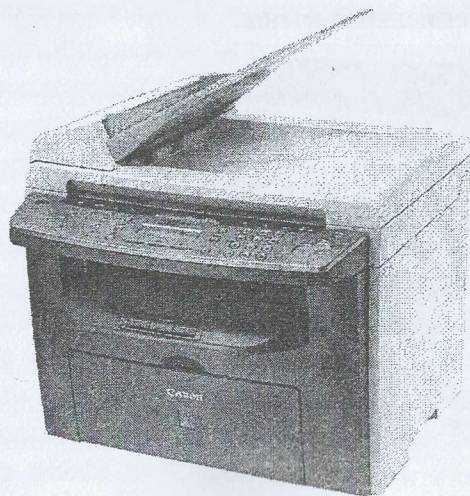


Рис. 36

**Достоинства:** четкое изображение символов, возможность изменения шрифтов при замене типового диска.

**Недостатки:** шум при печати, низкая скорость печати (30-40 зн./сек.), невозможна печать графического изображения.

**Матричные (игольчатые) принтеры** (рис. 37) — это самые дешевые аппараты, обеспечивающие удовлетворительное качество печати для широкого круга рутинных операций (главным образом для подготовки текстовых документов). Применяются в сберкассах, в промышленных условиях, где необходима рулонная печать, печать на книжках и плотных карточках и других носителях из плотного материала.

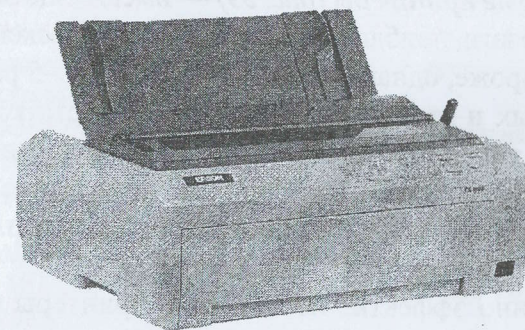


Рис. 37

**Достоинства:** приемлемое качество печати при условии хорошей красящей ленты, возможности печати "под копирку".

**Недостатки:** достаточно низкая скорость печати, особенно графических изображений, значительный уровень шума. Среди матричных принтеров есть и достаточно быстрые устройства (так называемые, Shattle-принтеры).

**Струйные принтеры** (рис. 38) обеспечивают более высокое качество печати. Они особенно удобны для вывода цветных графических изображений. Применение чернил разного цвета дает сравнительно недорогое изображение приемлемого качества. Цветную модель называют **СМУК** (Cyan-Magenta-Yellow-Black) по названиям основных цветов, образующих палитру.



Струйные принтеры значительно меньше шумят. Скорость печати зависит от качества. Достаточно эффективны при

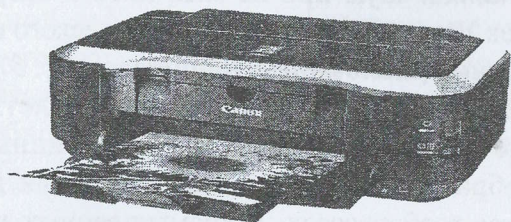


Рис. 38

создании рекламных проспектов, календарей, поздравительных открыток.

**Лазерные принтеры** (рис. 39) — имеют еще более высокое качество печати, приближенное к фотографическому. Они стоят намного дороже, однако скорость печати в 4—5 раз выше, чем у матричных и струйных принтеров. Недостатком: лазерных принтеров являются довольно жесткие требования к качеству бумаги — она должна быть достаточно плотной и не должна быть рыхлой, недопустима печать на бумаге с пластиковым покрытием и т.д.

Особенно эффективны лазерные принтеры при изготовлении оригинал-макетов книг и брошюр, деловых писем и материалов, требующих высокого качества. Они позволяют с большой скоростью печатать графики, рисунки.

За последние годы, с одной стороны, стоимость лазерных принтеров снизилась, и теперь их все чаще можно встретить у «рядовых» пользователей. С другой стороны, струйные принтеры по качеству и другим возможностям неуклонно сближаются с лазерными.

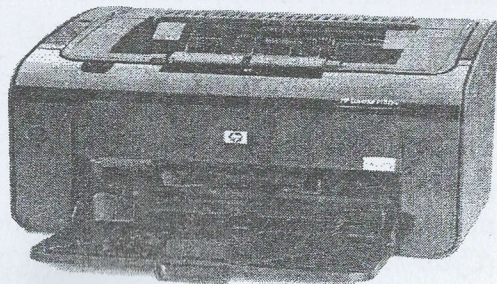


Рис. 39

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. *Дмитриев В. К.* Прикладная теория информации. — М., 1989.
2. *Андреева Е., Фалина И.* Информатика: Системы счисления и компьютерная арифметика. М.: Лаборатория базовых знаний, 1999.
3. *Волчинская Е. К.* Информационные технологии и право. М.: Информатика, 2000.
4. *Васильев В.* Основы работы на ПК: Самоучитель. — СПб.: ВHV, 2000.
5. Информатика. Базовый курс. / Под ред. С.В.Симоновича. — СПб., 2000.
6. *Микляев А. П.* Настольная книга пользователя IBM PC 3-изд. — М.: «Солон-Р», 2000.
7. *Симонович С.В., Евсеев Г.А., Мураховский В.И.* Вы купили компьютер: Полное руководство для начинающих в вопросах и ответах. — М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА; Инфорком-Пресс, 2001.
8. *Ковтаниук Ю.С., Соловьян С.В.* Самоучитель работы на персональном компьютере - К.:Юниор, 2001.
9. *Брукшир Д. Г.* Введение в компьютерные науки. 6-е изд. — М.: Вильямс, 2001.
10. *Молодцов В. А., Рыжикова Н. Б.* Современные открытые уроки информатики. Изд. 2-е, дополненное и переработанное. — Ростов н/Д.: изд-во «Феникс», 2003.
11. *Столяров А. М., Столярова Е. С.* Microsoft Windows XP. Проще некуда. М., «NT Press», 2006.
12. *Чистяков В. Д.* Системный блок за 5 минут. «Москва», 2007.
13. *Леонтьев В. П.* Новейшая энциклопедия персонального компьютера. — М.: ОЛМА Медиа Групп, 2008.
14. *Александр Калинин* "50 советов Мастера ПК". 2008 г.
15. *Макарова Н. В.* Программное обеспечение информационных технологий. — СПб.: Питер, 2009.
16. *Романова Ю. Д., Лесничая И. Г.* Информатика и информационные технологии. — М.: Эксмо, 2009.
17. *Жвалецкий А. В.* ПК без напряжения. — СПб.: Питер, 2009.
18. *Асмаков С., Пахомов С.* Железо 2010. «Питер», 2010.



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| История развития вычислительной техники . . . . .  | 3         |
| <b>Глава 1. Основы информатики, понятие информации . . . . .</b>                           | <b>9</b>  |
| 1.1. Что такое информация . . . . .  | 11        |
| 1.2. Использование информации . . . . .  | 12        |
| 1.3. Какими свойствами обладает информация . . . . .                                       | 12        |
| 1.4. Получение и передача информации . . . . .   | 13        |
| 1.5. Общность информационных процессов в технике,<br>обществе и живых организмах . . . . . | 13        |
| 1.6. Язык – система обмена информацией . . . . .   | 14        |
| 1.7. Единицы измерения информации . . . . .  | 15        |
| <b>Глава 2. Аппаратное обеспечение персонального компьютера . . . . .</b>                  | <b>17</b> |
| 2.1. Конфигурации персональных компьютеров . . . . .                                       | 17        |
| 2.2. Основные устройства персонального компьютера . . . . .                                | 21        |
| 2.3. Системный блок . . . . .  | 22        |
| 2.4. Блок питания . . . . .  | 28        |
| 2.5. Монитор . . . . .   | 30        |
| 2.6. Клавиатура . . . . .  | 34        |
| 2.7. Мышь . . . . .  | 41        |
| 2.8. Сетевые фильтры и источники бесперебойного питания . . . . .                          | 46        |
| 2.9. Кабели и разъемы . . . . .  | 47        |
| 2.10. Материнская плата . . . . .  | 48        |
| 2.11. Центральный процессор . . . . .  | 50        |
| 2.12. Оперативная память . . . . .   | 54        |
| <b>Глава 3. Носители информации . . . . .</b>  | <b>57</b> |
| 3.1. Жесткий диск . . . . .  | 57        |
| 3.2. Дисковод 3,5" . . . . .   | 58        |
| 3.3. Накопители на компакт-дисках . . . . .  | 59        |
| 3.4. Накопители на DVD-дисках . . . . .  | 61        |
| 3.5. Флэш-память . . . . .   | 63        |
| <b>Глава 4. Карты расширения . . . . .</b>   | <b>64</b> |
| 4.1. Видеокарта . . . . .  | 64        |
| 4.2. Звуковая карта . . . . .  | 65        |
| 4.3. Сетевая карта . . . . .   | 66        |
| 4.4. Модем . . . . .   | 67        |
| <b>Глава 5. Периферийные устройства . . . . .</b>  | <b>69</b> |
| 5.1. Устройства ввода . . . . .  | 69        |
| 5.2. Устройства вывода . . . . .   | 74        |
| <b>Использованная и рекомендуемая литература . . . . .</b>                                 | <b>77</b> |

## КОМПОНЕНТЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Учебное пособие

Технический редактор *Г. Н. Климченко*

Редактор и корректор *М. Зарипова*

Компьютерный набор и верстка *Н. А. Молдожунусова*

Отпечатано в тип. ПЛ № 3, г. Бишкек ул. Раззакова, 62. Тел.: 66-00-07

Заказ 56. Объем 4,9 п. л. Тираж 100 экз.