

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАТИКА

Информация

Информация — это сведения об окружающем нас мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые живыми организмами, управляющими машинами и другими информационными системами.

Слово «информация» происходит от латинского *informatio* — разъяснение, изложение. За долгое время его значение эволюционировало, то расширяя, то предельно сужая свои границы. Вначале под этим словом подразумевали «представление», «понятие», затем — «сведения», «передача сообщений».

Информацию мы извлекаем из учебников и книг, газет и журналов, телепередач и кинофильмов. Записываем ее в тетрадях и конспектах. В производственной деятельности информация передается в виде текстов и чертежей, справок и отчетов, таблиц и других документов.

Информацию можно условно разделить на два класса:

- *входная* — информация об объектах, которую получает человек или устройство;
- *выходная* — информация, которая возникает в результате обработки человеком или устройством входной информации.

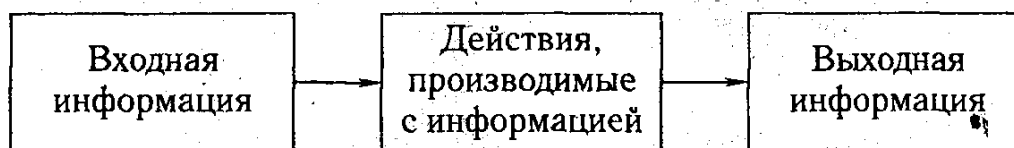


Рис. 1.1. Схема передачи и обработки информации

Передача любой информации предполагает существование ее источника и потребителя. На рисунке 1.1 потребитель входной информации одновременно является источником выходной. От источника к потребителю информация передается с помощью сообщения. Способ передачи сообщения определяет *канал* и *связь* между источником и потребителем.

При этом информация обязательно должна получить некоторую форму: рассказ, рисунок, статья, чертеж и музыкальное произведение, книга и картина, спектакль и кинофильм — все это формы ее представления. Независимо от формы, в которой она представлена, информация является некоторым отображением реального или вымышленного мира. Поэтому в наиболее общем виде ее можно определить как отражение предметного мира с помощью знаков и сигналов. Получение информации — это в конечном счете получение сведений о свойствах, структуре или взаимодействии объектов и явлений этого мира.

Предметное содержание информации позволяет уяснить ее основные свойства: достоверность и полноту, ценность и актуальность, ясность и понятность.

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

Информация полна, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполнота информации сдерживает принятие решений и может быть причиной ошибочных действий.

Ценность информации зависит от того, какие задачи мы можем решить с ее помощью. *Актуальную* информацию важно иметь при работе в изменившихся условиях.

Если ценная и актуальная информация изложена непонятными словами или нечетко, она может стать бесполезной. Информация становится *ясной* и *понятной*, если она выражена языком, на котором говорят те, кому она предназначена.

Информация не может существовать без материального носителя.

Носитель информации — это материал или изделие, которые служат для хранения информации. Особым носителем информации обладают человек и высокоразвитые животные — это память.

Процессы, цель которых найти, передать, сохранить или обработать информацию, называются **информационными процессами**.

Поиск информации — процесс сбора информации, содержание и объем которой определяются целями ее последующего использования.

Передача информации — это процесс переноса информации от источника к потребителю.

Хранение информации — система мероприятий, исключающих потерю информации и обеспечивающих доступ к ней в случае необходимости.

Обработка информации — это процесс изменения содержания информации или формы ее представления.

Информатика

Информатика (от *information* (информатика) и *automatique* (автоматика)) — это комплекс ряда современных научно-технических дисциплин. Проявив преемственность, она унаследовала от них средства и методы, наиболее соответствующие задачам, стоящим сегодня перед наукой и техникой, и условиям, в которых они решаются.

В части практики, технологии информатика базируется на самых современных средствах — электронных вычислительных машинах (ЭВМ). Использование всей мощи вычислительной техники позволяет наилучшим образом решать вопросы, связанные с разработкой, функционированием и применением информационных систем.

Эта новая наука создает новую информацию, позволяет открывать принципиально новые ресурсы, использовать новые методы познания. Она способствует активизации человеческого фактора, поскольку с помощью ЭВМ позволяет повысить «разрешающую силу человеческого мозга», информатизировать — насыщать информацией — все сферы человеческой деятельности.

В информатике используется мощный набор средств и методов, накопленных в вычислительной математике: от математической логики до машинных экспериментов, работающих по столь сложным математическим моделям, что их едва осиливают мощнейшие компьютеры с быстроедействием в сотни миллионов операций в секунду.

Суть информатики состоит в изучении информационных связей в различных системах, объединенных целями управления.

Задача информатики — связать воедино функционирование информации в конкретной среде с требованиями ее машинной обработки.

Предмет информатики — информационная среда, т. е. целенаправленные системы, деятельность которых обеспечивается информационными связями, усиленными электронно-вычислительной техникой.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Основные периоды развития вычислительной техники

В истории развития вычислительной техники можно выделить четыре периода: *домеханический, механический, электромеханический и электронный*.

Домеханический период называют периодом абака¹. Принято считать, что он начался в древнейшие времена и продолжался до начала XVII в.

Механический период вычислительной техники — это время с начала XVII до конца XIX в., когда было создано много разнообразных машин: счетные машины, арифмометры, логарифмическая линейка. Наконец, в первой половине XIX в. англичанин Чарльз Беббидж (1792—1871 гг.) разработал конструкцию машины, достойной называться первым компьютером. Но он ее так и не построил.

Полностью разностная машина Ч. Беббиджа была достроена только в наше время, в 1991 г., двумя инженерами — Р. Криком и Б. Холловеем — к 200-летию со дня рождения ее автора. Сегодня это действующий экспонат Лондонского научного музея. Машина состоит из 4000 деталей — без печатающего механизма, который не был достроен; весит около 3 тонн; имеет размеры 2,1×3,4×0,5 м и выполнена из бронзы, стали и железа. При помощи поворота рукоятки она может вычислять разности 7 порядка.

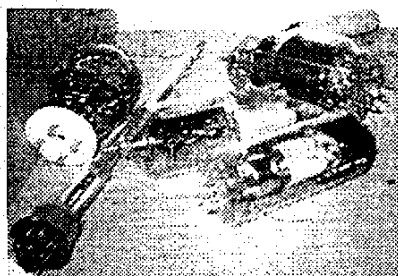
Разностные вычислительные машины конца XVIII — начала XIX в. не имели и не могли иметь программ, управляющих их работой. В них с помощью хитроумных механизмов реализовывался алгоритм вычис-

¹ Абáк (от греч. áбах — доска) — доска, разделенная на полосы, где арифметические расчеты велись посредством передвижения из одной колонки в другую камешков, костей (как в русских счетах).

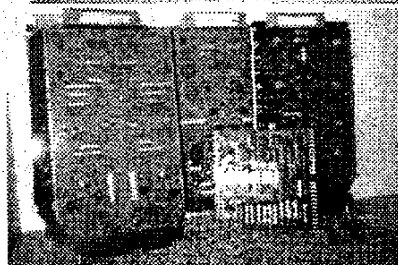
лений для составления различных таблиц, широко использовавшихся в астрономии, землемерном, страховом и банковском деле, мореплавании, строительстве, кораблестроении и других сферах деятельности человека.

Электромеханический период характеризуется появлением счетно-аналитических машин. Первая такая машина была построена Г. Холлеритом. В 1890 г. в США она была применена при обработке материалов переписи населения. В этой машине впервые управление работой осуществлялось с помощью перфокарт.

Достижения электроники повлекли за собой переход к электронной вычислительной технике. **Электронный период** развития вычислительной техники продолжается и в настоящее время, однако сегодня ЭВМ выглядят совсем иначе, чем в его начале, — достаточно сравнить хотя бы элементную базу машин разных поколений (рис. 2.1).



Электровакuumные лампы (первое поколение)



Платы с полупроводниковыми элементами (второе поколение)



Интегральные схемы и большие интегральные схемы (третье и четвертое поколения)

Рис. 2.1. Элементная база ЭВМ разных поколений

Понадобилось более ста лет, прежде чем принцип Ч. Беббиджа был реализован. За время своего существования ЭВМ сделали грандиозный скачок как в своем совершенствовании, так и в расширении области применения.

Поколения ЭВМ

Первое поколение (1946—1956 гг.) — компьютеры на электронных лампах (рис. 2.2). Днем начала эры ЭВМ считается 15 февраля 1946 г., когда ученые Пенсильванского университета США ввели в строй первый в мире электронный компьютер ЭНИАК (ENIAC — Electronics Numerical Integrator and Computer). В нем использовалось 18 тыс. электронных ламп, 1500 реле, 100 000 сопротивлений, конденсаторов и пр. Машина занимала площадь 135 м², весила 30 тонн и потребляла 150 кВт электроэнергии. Она имела специальный блок для хранения исходных данных (20 чисел). В течение секунды она могла выполнить 3500 операций. ЭНИАК использовалась для решения задач, связанных с созданием атомной бомбы. И хотя механические и электромеханические машины появились значительно раньше, все дальнейшие успехи вычислительной техники связаны именно с электронными компьютерами.

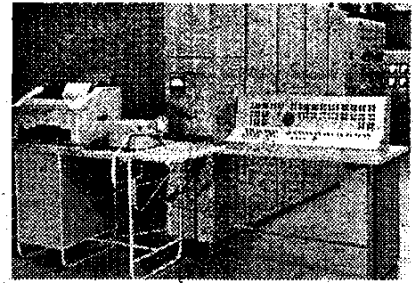


Рис. 2.2. ЭВМ первого поколения

В СССР под руководством академика С. А. Лебедева была создана МЭСМ (Малая Электронная Счетная Машина), а в 1951 г. был осуществлен ее серийный выпуск. В 1952 г. С. А. Лебедевым была создана самая быстродействующая в Европе ЭВМ БЭСМ. Быстродействие первых машин было несколько тысяч операций в секунду.

В Беларуси под руководством В. Пржиялковского был создан класс машин с названием «Минск». Серийный выпуск ламповых ЭВМ «Минск-1» начался в 1960 г. на Минском заводе электронных вычислительных машин.

Второе поколение (1956—1964 гг.) — компьютеры на транзисторах (рис. 2.3). Миниатюрный полупроводниковый прибор — транзистор, который смог заменить электронные лампы, был изобретен в США в 1948 г. Дж. Бардином, У. Шокли и У. Брэттенем.

Компьютеры, созданные на основе электронных ламп, были очень большими (они занимали огромные залы), дорогими

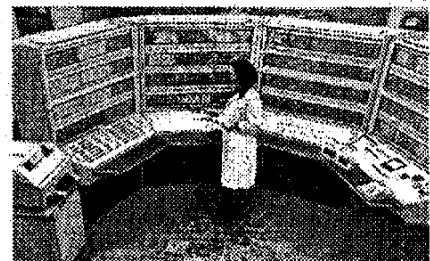


Рис. 2.3. ЭВМ второго поколения

(стоили миллионы долларов) и ненадежными — электронные лампы часто перегорали. Изобретение транзисторов привело к уменьшению размеров компьютеров в сотни раз и повышению их надежности. Компьютеры на транзисторах резко уменьшили габариты, массу, потребляемую мощность, повысили быстродействие. Первые компьютеры на основе транзисторов появились в конце 1950-х гг., а к середине 1960-х были созданы значительно более компактные внешние устройства для компьютеров, что позволило фирме Digital Equipment выпустить в 1965 г. первый мини-компьютер PDP-8 размером с холодильник и стоимостью всего 20 тыс. долларов.

Широкоизвестными ЭВМ второго поколения были машины «Стрэтч» (США), «Атлас» (Англия) и выпускавшиеся в Советском Союзе БЭСМ-6, «Сетунь» (создана в Московском университете им. Ломоносова, на основе троичной логики), «Минск-2» (1964 г.), «Минск-22», «Минск-32» (1969 г.). Лучшая советская ЭВМ БЭСМ-6, созданная С. А. Лебедевым и В. А. Мельниковым в 1964–1968 гг., имела быстродействие до 1 млн оп/с, ее оперативная память вмещала до 128 000 чисел. Это была самая быстродействующая машина того времени.

Третье поколение (1964–1971 гг.) — компьютеры на микросхемах с малой степенью интеграции (рис. 2.4). После появления транзисторов наиболее трудоемкой операцией при производстве компьютеров было соединение и пайка элементов электронных схем. Но в 1959 г. Роберт Нойс (будущий основатель фирмы Intel) изобрел способ, позволяющий создавать на одной пластине кремния транзисторы и все необходимые соединения между ними. Полученные электронные схемы стали называться интегральными схемами.

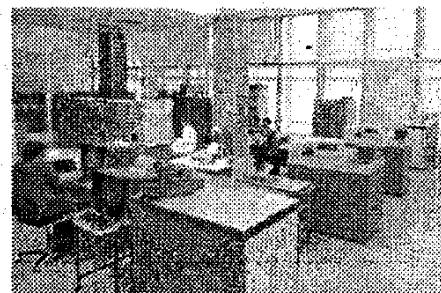


Рис. 2.4. ЭВМ третьего поколения

Интегральная схема (микросхема, или чип) — это микроэлектронное изделие, состоящее из плотно упакованных и неразрывно связанных между собой (электрически, конструктивно и технологически) элементов.

До изобретения интегральной микросхемы (1958 г.) каждый компонент электронной схемы изготавливался отдельно, а затем компоненты соединялись посредством пайки. Появление интегральных микросхем

изменило всю технологию. При этом электронная аппаратура стала более дешевой.

Микросхема представляет собой многослойное хитросплетение сотен схем, настолько крошечных, что их невозможно разглядеть невооруженным глазом. В этих схемах есть и пассивные компоненты — резисторы, создающие сопротивление электрическому току, и конденсаторы, способные накапливать заряд. Однако самыми важными компонентами интегральных микросхем являются транзисторы — приборы, способные как усиливать напряжение, так и включать и выключать его, «разговаривая» на двоичном языке.

Многочисленные и разнообразные компоненты интегральных микросхем формируются в кристалле кремния — одного из самых распространенных в природе элементов. При обычных условиях кремний практически не проводит ток. Но при внесении примесей его свойства меняются.

Существует множество непростых технологических процессов, в результате которых и получаются современные интегральные микросхемы. Производство их сложно, зато если поточная линия и все технологические процессы отлажены, микросхемы можно «штамповать» десятками тысяч, и все затраты с избытком окупаются.

Интегральные схемы дали возможность значительно сократить размеры изделий, уменьшили количество трудоемкой пайки, соединений между элементами. Уменьшение количества соединений способствовало повышению надежности приборов. Повысилась скорость работы, так как электрические импульсы преодолевали теперь значительно меньшие расстояния.

В 1968 г. фирма Burroughs выпустила первый компьютер на интегральных схемах, а в 1970 г. фирма Intel начала продавать интегральные схемы памяти. В дальнейшем количество транзисторов, которое удавалось разместить на единицу площади интегральной схемы, увеличивалось приблизительно вдвое каждый год — это обеспечивает постоянное уменьшение стоимости компьютеров и повышение быстродействия. Микросхемы позволили повысить быстродействие и надежность ЭВМ, снизить габариты, массу и потребляемую мощность. Первая ЭВМ на микросхемах IBM-360 была выпущена в США в 1965 г., как и первая мини-ЭВМ PDP-8 размером с холодильник.

С 1972 г. в СССР и странах СЭВ совместно выпускались большие ЭВМ третьего поколения серии ЕС (ЕС-1022 — ЕС-1060). Это были

аналоги американских IBM-360, IBM-370. С 1975 г. в Минске изготавливались машины ЕС-1022, ЕС-1030 и несколько позже ЕС-1040, ЕС-1060.

Четвертое поколение (с 1971 г. по настоящее время) — компьютеры на микропроцессорах. **Микропроцессор** — это арифметическое и логическое устройство, выполненное чаще всего в виде одной микросхемы с большой степенью интеграции. Применение микропроцессоров привело к резкому снижению габаритов, массы и потребляемой мощности ЭВМ, повысило их быстродействие и надежность.

В 1970 г. был сделан еще один важный шаг на пути к персональному компьютеру — Маршиан Эдвард Хофф (фирма Intel) сконструировал интегральную схему, аналогичную по своим функциям центральному процессору большого компьютера. Так появился *первый микропроцессор Intel 4004*, который был выпущен в продажу в 1971 г. Это был настоящий прорыв, ибо Intel 4004 размером менее 3 см был производительнее гигантской машины ENIAC. Правда, возможности Intel-4004 были куда скромнее, чем у центрального процессора больших компьютеров того времени, — он работал гораздо медленнее и мог обрабатывать одновременно только 4 бита информации (процессоры больших компьютеров обрабатывали 16 или 32 бита одновременно), но и стоил он в десятки тысяч раз дешевле.

Рост производительности микропроцессоров не заставил себя ждать. В 1973 г. фирма Intel выпустила 8-битовый микропроцессор Intel 8008, а в 1974 г. — его усовершенствованную версию Intel 8080, которая до конца 1970-х гг. стала стандартом для микрокомпьютерной индустрии.

Вначале микропроцессоры использовались в различных специализированных устройствах, например в калькуляторах. Но в 1974 г. несколько фирм объявили о создании на основе микропроцессора Intel 8008 *персонального компьютера*, т. е. устройства, выполняющего те же функции, что и большой компьютер, но рассчитанного на одного пользователя.

В начале 1975 г. появился *первый коммерчески распространяемый персональный компьютер «Альтаир-8800»* на основе микропроцессора Intel 8080.

Этот компьютер продавался по цене около 500 долларов. И хотя возможности его были весьма ограничены (оперативная память составляла всего 256 байт, клавиатура и экран отсутствовали), его появление было встречено с большим энтузиазмом: в первые же месяцы

было продано несколько тысяч комплектов машины. Покупатели снабжали этот компьютер дополнительными устройствами: монитором для вывода информации, клавиатурой, блоками расширения памяти и т. д. Вскоре эти устройства стали выпускаться другими фирмами. В конце 1975 г. Пол Аллен и Билл Гейтс (будущие основатели фирмы Microsoft) создали для компьютера «Альтаир» интерпретатор языка Basic, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и легко писать для него программы. Это также способствовало популярности персональных компьютеров.

Успех «Альтаир-8800» заставил многие фирмы также заняться производством персональных компьютеров. Персональные компьютеры стали продаваться уже в полной комплектации, с клавиатурой и монитором, спрос на них составил десятки, а затем и сотни тысяч штук в год. Появилось несколько журналов, посвященных персональным компьютерам. Росту объема продаж весьма способствовали многочисленные полезные программы, разработанные для деловых применений. Появились и коммерчески распространяемые программы, например, программа для редактирования текстов WordStar и табличный процессор VisiCalc (соответственно 1978 и 1979 гг.). Эти (и многие другие) программы сделали покупку персональных компьютеров весьма выгодным делом для сферы бизнеса: с их помощью стало возможно выполнять бухгалтерские расчеты и составлять документы и т. д. Использование же больших компьютеров для этих целей было слишком дорого.

С появлением «Альтаир-8800» началась эра **персональных ЭВМ**. В 1976 г. появился персональный компьютер Apple на базе микропроцессора фирмы Motorola, который имел большой коммерческий успех. Он положил начало компьютерам серии Макинтош.

В 1981 г. появился первый компьютер фирмы IBM с названием IBM PC. Он был сделан на базе 16-битового микропроцессора Intel 8088 и имел оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) объемом 1 Мбайт (у всех других машин объем ОЗУ тогда был 64 Кбайта). В компьютере были использованы и другие комплектующие различных фирм, а его программное обеспечение было поручено разработать небольшой фирме Microsoft. В августе 1981 г. новый компьютер под названием IBM PC был официально представлен публике. Вскоре после этого он приобрел большую популярность у пользователей. Через один-два года компьютер IBM PC занял ведущее место на рынке, вытеснив модели 8-битовых

компьютеров. На микропроцессорах 8088 и 8086 не было математического сопроцессора, его можно было установить дополнительно (сoproцессор выпускался под номером 8087).

Фактически IBM PC стал стандартом персонального компьютера. Сейчас IBM-совместимые компьютеры составляют 90 % всех производимых в мире персональных компьютеров. В 1983 г. на базе Intel 8088 был выпущен компьютер IBM PC/XT, имеющий жесткий диск. В 1982 г. был создан 16-битовый процессор Intel 80286, который в 1984 г. фирма IBM использовала в компьютере серии IBM PC/AT. Его быстродействие было в 3–4 раза выше, чем у IBM PC/XT. В 1985 г. фирма Intel разработала 32-битовый процессор Intel 80386. Он содержал примерно 275 тыс. транзисторов и мог работать с 4 Гбайтами дисковой памяти. Для процессоров Intel 80286 и Intel 80386 появились математические сопроцессоры соответственно Intel 80287 и Intel 80387, которые повышали быстродействие компьютеров при математических расчетах и при работе с плавающей запятой. Процессоры 486 (1989 г.), Pentium (1993 г.), Pentium Pro (1995 г.), Pentium II (1997 г.) и Pentium III (1999 г.) уже имели встроенный математический сопроцессор. На базе процессоров Pentium собраны многие персональные компьютеры (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Типы микропроцессоров и их технические характеристики

Тип	Год выпуска	Частота процессора, МГц	Количество транзисторов
Intel 8086	1978	4–10	29 000
Intel 8088	1979	4–10	29 000
Intel 80286	1982	8–20	134 000
Intel 80386	1985	16–33	275 000
Intel 486	1989	25–120	1 250 000
Intel Pentium	1993	50–200	3 100 000
Intel Pentium MMX	1997	120–300	4 500 000
Intel Pentium II	1997	233–450	7 500 000
Intel Pentium II Xeon	1999	400–450	7 500 000
Intel Pentium III	1999	450–1330	9 500 000
Intel Pentium 4	2000	1300–2200	42 000 000

Если бы IBM PC был сделан так же, как другие существовавшие во время его появления компьютеры, он бы устарел через два-три года, и мы давно бы уже о нем забыли.

Но фирма IBM не делала свой компьютер единым неразъемным устройством и не стала защищать его конструкцию патентами. Наоборот, она собрала компьютер из независимо изготовленных частей и не стала держать спецификации этих частей и способы их соединения в секрете. Принципы конструкции IBM PC были доступны всем-желающим. Этот подход, называемый *принципом открытой архитектуры*, обеспечил потрясающий успех компьютеру IBM PC, хотя и лишил фирму IBM возможности единолично пользоваться плодами этого успеха. Открытость архитектуры IBM PC повлияла на развитие персональных компьютеров следующим образом.

1. Перспективность и популярность IBM PC сделала весьма привлекательным производство различных комплектующих и дополнительных устройств для IBM PC. Конкуренция между производителями привела к удешевлению комплектующих и устройств.

2. Очень скоро многие фирмы перестали довольствоваться ролью производителей комплектующих для IBM PC и начали сами собирать компьютеры, совместимые с IBM PC. Поскольку этим предприятиям не требовалось, подобно IBM, нести огромные издержки на исследования и поддержание структуры громадной фирмы, они смогли продавать свои компьютеры значительно дешевле (иногда в 2—3 раза) аналогичных компьютеров IBM. Совместимые с IBM PC компьютеры вначале презрительно называли «клонами», но эта кличка не прижилась, так как многие производители IBM PC-совместимых компьютеров стали реализовывать технические достижения быстрее, чем сама IBM.

3. Пользователи получили возможность самостоятельно модернизировать свои компьютеры и оснащать их дополнительными устройствами сотен различных производителей.

Все это привело к удешевлению IBM PC-совместимых компьютеров и стремительному улучшению их характеристик, а значит, к росту их популярности.

Пятое поколение (перспективное) — это ЭВМ, использующие новые технологии и новую элементную базу, например сверхбольшие интегральные схемы, оптические и магнитооптические элементы, работающие посредством обычного разговорного языка, оснащенные огромными базами данных. Предполагается также использовать элементы искусст-

венного интеллекта и распознавание зрительных и звуковых образов. Такие проекты разрабатываются в ведущих промышленно развитых странах.

Сегодня можно говорить о трех больших группах компьютеров:

- суперкомпьютеры, предназначенные для решения задач, требующих огромных вычислений, — например, для расчетов космических полетов. К этой же группе относятся и серверы — компьютеры, предназначенные для обслуживания других компьютеров в различных вычислительных сетях. Серверы могут иметь разную производительность, и самые мощные из них приближаются к суперкомпьютерам;
- персональные компьютеры, которые могут работать самостоятельно или в составе сети. В свою очередь, персональные компьютеры конструктивно делятся на две группы — настольные и переносные. В зависимости от размера переносные компьютеры принято называть: Laptop — массой 5–7 кг, Notebook — массой 2–4 кг, Subnotebook — массой менее 2 кг;
- мобильные компьютеры, уместяющиеся в кармане и всегда находящиеся под рукой.

Современное состояние рынка компьютеров

В настоящее время **IBM PC-совместимые компьютеры** превратились в мощные высокопроизводительные устройства. По всем основным показателям (быстродействие, емкость оперативной и дисковой памяти и др.) они в сотни раз превосходят первоначальную модель IBM PC, а стоят часто даже дешевле.

В мире ежегодно производится несколько десятков миллионов IBM PC-совместимых компьютеров, это более чем 90 % всех производимых в мире компьютеров. В России ежегодно продается более миллиона компьютеров, причем подавляющее большинство из них в России же и собирается.

Производством компонентов и устройств для IBM PC-совместимых компьютеров занимаются тысячи фирм, среди которых — сотни гигантских международных корпораций, в том числе таких известных, как Intel, Toshiba, Fujitsu, Siemens, Hitachi, Hewlett-Packard, Philips, Samsung, LG и др.

Особую роль среди производителей компонентов играет фирма Intel — лидер в области разработки и производства микропроцессоров

и материнских плат для IBM PC-совместимых компьютеров. Именно разработки фирмы Intel в значительной степени определяют прогресс компьютерной индустрии. Но и Intel не является абсолютным монополистом — с ней конкурирует фирма AMD.

Фабрики для производства компонентов и устройств для IBM PC-совместимых компьютеров в большинстве случаев располагаются в Юго-Восточной Азии (Тайвань, Малайзия, Сингапур, Южная Корея) и в Ирландии — там, где относительно низкая цена рабочей силы сочетается с хорошей инфраструктурой, низкими налогами и т. д. Впрочем, наиболее высокотехнологичные производства имеются в США, Европе и Японии. В России компоненты и устройства для компьютеров почти не выпускаются.

Основные типы других компьютеров:

- *мэйнфреймы*, или *большие ЭВМ*, — это компьютеры, созданные для обработки больших объемов информации. Наиболее крупный их производитель — фирма IBM. Отличаются исключительной надежностью, высоким быстродействием, очень большой пропускной способностью каналов ввода-вывода. К ним могут подсоединяться тысячи терминалов (дисплеев с клавиатурой) или персональных компьютеров для работы пользователей. Большинство крупных корпораций, банков, зарубежных правительственных учреждений обрабатывают свои данные именно на больших ЭВМ. Хотя они могут стоить миллионы долларов, спрос на них не падает, так как обеспечиваемые ими централизованные хранение и обработка данных обходятся дешевле, чем обслуживание распределенных систем обработки данных, состоящих из сотен и тысяч персональных компьютеров;
- *супер-ЭВМ* — это компьютеры, предназначенные для решения задач, требующих громадных объемов вычислений. Основные потребители супер-ЭВМ — военные, метеорологи, геологи и многие другие ученые. Например, качественный прогноз погоды или моделирование ядерного взрыва требуют колоссальных расчетов, так что применение супер-ЭВМ здесь полностью оправдано. Супер-ЭВМ стоят десятки миллионов долларов (если не дороже), их производят всего несколько фирм — Cray Research (ныне это подразделение фирмы Silicon Graphics), Hitachi и др.;
- *мини-ЭВМ* — это компьютеры, занимающие промежуточное положение между персональными компьютерами и мэйнфреймами.

За рубежом они используются в большинстве крупных фирм, в университетах, правительственных учреждениях, центрах обработки данных и т. д. — как в тех случаях, когда производительности персональных компьютеров недостаточно, так и для обеспечения централизованного хранения и обработки данных. Обычно к мини-ЭВМ подключаются десятки или сотни терминалов (дисплеев с клавиатурой) или персональных компьютеров для работы пользователей. Основные производители мини-ЭВМ — DEC (Digital Equipment Corp.), Sun, Hewlett-Packard, IBM, Silicon Graphics и др. Компьютеры фирмы Silicon Graphics снабжаются специальными аппаратными средствами для ускорения процессов трехмерного моделирования и анимации, поэтому на этих компьютерах создается большинство спецэффектов в выпускаемых сейчас кинофильмах;

- *рабочие станции* — как правило, это младшие модели мини-ЭВМ, предназначенные для работы с одним пользователем. Обычно они имеют производительность, как у самых мощных персональных компьютеров, или даже несколько больше;
- *компьютеры типа Macintosh* — это единственный сколько-либо распространенный вид персональных компьютеров, не совместимый с IBM PC. В середине и конце 1980-х гг. компьютеры Macintosh, разработанные и производимые фирмой Apple, составляли, несмотря на свою дороговизну, достойную альтернативу IBM PC-совместимым компьютерам, так как они обеспечивали наглядный графический интерфейс для работы с пользователем и были значительно проще в эксплуатации. Однако в 1990-х гг. для IBM PC-совместимых компьютеров были разработаны ОС с графическим интерфейсом — Windows, Windows NT, Windows 95, Windows 98, OS/2, а также многочисленные рассчитанные на них программы. И преимущества Macintosh в значительной мере исчезли.

Международное сообщество IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) существует более 100 лет. В 1946 г. в нем было основано структурное подразделение Computer Society, объединяющее сотни тысяч профессионалов, работающих в области информатики, вычислительной техники и компьютерного бизнеса. Медаль «Computer Pioneer», учрежденная в 1981 г., является самой престижной наградой

Computer Society. На лицевой стороне медали «Computer Pioneer» выполнен барельеф Чарльза Беббиджа, на обратной — формула награждения.

Электронные адреса некоторых музеев компьютерной техники

В мире очень много виртуальных компьютерных музеев, есть даже каталог этих музеев — **The Virtual Museum of Computing (VMoC)** (<http://vmoc.museophile.com/>). Здесь можно найти много интересной информации по истории вычислительной техники, справочные сведения о ее пионерах и о деятельности компьютерных фирм, много другой полезной информации.

COMPUTER HISTORY ORGANIZATIONS AND MUSEUMS

Ссылки на музеи истории компьютеров

<http://ei.cs.vt.edu/~history/museums.html>

Музей ИНФОРМАТИКИ, Франция. Этот музей поражает своей необычностью и чисто французским колоритом. Музыка, звучащая во время его посещения, создает особое настроение. <http://mo5.com>

PEOPLE and PIONEERS

Рассказ о людях, связавших свою жизнь с вычислительной техникой. Вся информация представлена в алфавитном порядке.

<http://ei.cs.vt.edu/~history/people.html>

Микропроцессорный гигант — Intel

На русском языке <http://www.intel.com/corporate/europe/emea/rus/country/museum/>

Немецкий Музей, город Мюнхен. Здесь собрана информация о развитии техники, в том числе и вычислительной. Наиболее интересными представляются панорамные изображения.

<http://www.deutsches-museum.de/mum/panorama/priews.htm>

Сайт Лаборатории Параллельных информационных технологий, НИВЦ МГУ. Здесь представлены разнообразные материалы об истории параллельных и высокопроизводительных вычислений, информация о знаменитых российских и зарубежных суперкомпьютерах прошлого (БЭСМ-6, Сray-1, Эльбрус), детальная НРС-хронология. <http://parallel.ru/history/>

Музей истории вычислительной техники. Проект кафедры ИУ4 МГТУ им. Н. Э. Баумана. Очень жаль, что иногда не указывается первоисточник информации. <http://museum.iu4.bmstu.ru/>

На Украине существует **Европейский виртуальный компьютерный музей**, в котором можно найти много интересной информации о развитии вычислительной техники в СССР.
<http://www.museum.e-ukraine.org/>

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Все ЭВМ, за небольшим исключением, имеют одинаковую структурную схему или, как говорят, архитектуру.

Архитектура определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов ЭВМ:

- центрального процессора;
- периферийных процессоров;
- оперативного ЗУ (запоминающего устройства);
- внешних ЗУ;
- периферийных устройств.

В основу архитектуры ЭВМ положен **модульно-магистральный** принцип. Модульный принцип позволяет комплектовать нужную конфигурацию каждого компьютера, модернизировать ее. Модульная организация опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией. Обмен информацией между устройствами производится по трем многоуровневым шинам (многопроводные линии связи).

Принцип открытой архитектуры — это возможность постоянного усовершенствования компьютера IBM PC в целом и его отдельных частей с использованием новых устройств, полностью совместимых друг с другом независимо от фирмы-изготовителя. Это дает наибольшую выгоду пользователям, которые могут расширять возможности своих машин, покупая новые устройства и вставляя их в свободные разъемы (слоты) на системной (материнской) плате.

Общая структура ПК показана на рисунке 3.1.

Любой компьютер содержит:

- процессор;
- память (запоминающее устройство);
- устройства ввода;
- устройства вывода.

Процессор — это центральное устройство компьютера, которое обрабатывает информацию и управляет работой других устройств. Память хранит программы и данные. Устройства ввода позволяют вводить информацию в компьютер. Устройства вывода выводят результаты работы компьютера.

К базовой конфигурации (составу оборудования) относятся:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- мышь.

Все, без чего можно обойтись при основной работе за компьютером, относится к *периферийному* оборудованию:

- принтер;
- сканер;
- модем;
- колонки и т. д.

Устройство системного блока

Системный блок изготавливается в форме параллелепипеда (рис. 3.2), который может устанавливаться горизонтально или вертикально. Если корпус системного блока имеет горизонтальную конструкцию, то его обычно используют как подставку для монитора. При вертикальной конструкции корпуса монитор располагается рядом. В некоторых моделях системный блок и монитор объединены.

На передней панели корпуса системного блока располагаются кнопки включения системного блока и установки некоторых режимов работы.

POWER — кнопка включения системного блока. На некоторых моделях системных блоков эта кнопка спрятана на заднюю панель.

RESET — кнопка «холодного» перезапуска компьютера. Позволяет перезагрузить компьютер в критических ситуациях, например при «зависании» программ.

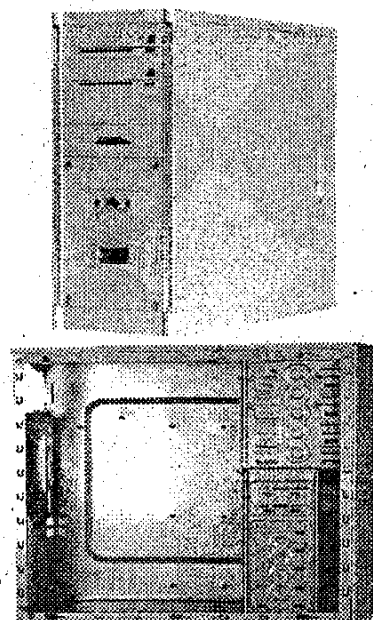


Рис. 3.2. Системный блок ПК

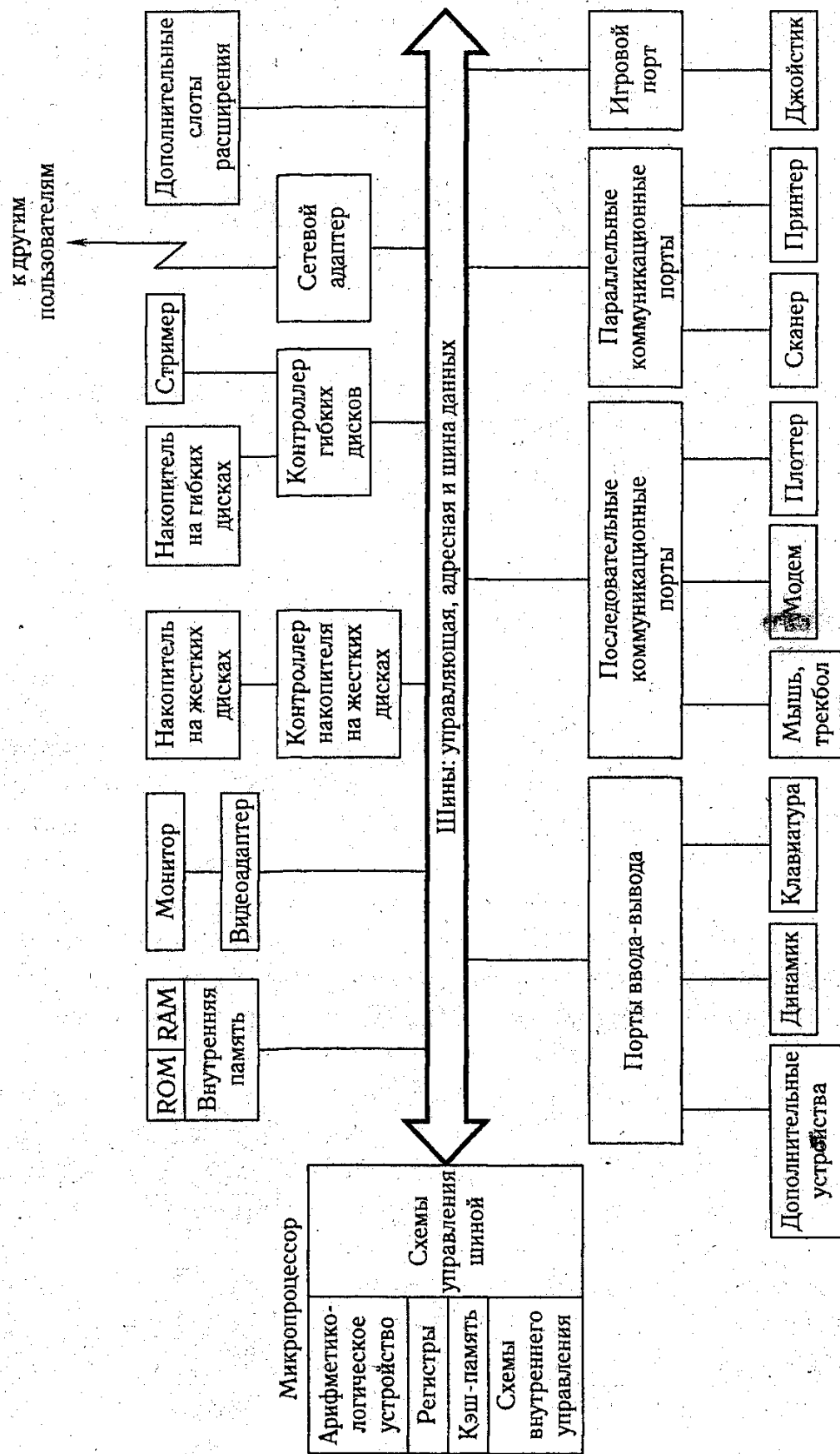


Рис. 3.1. Общая структура персонального компьютера

На передней панели системного блока находится дисковод для одного или двух гибких дисков.

В системном блоке расположены основные части компьютера, управляющие работой всех остальных устройств:

- центральный процессор или микропроцессор, управляющий работой всего компьютера;
- постоянная память, в которой как при включенном, так и при выключенном компьютере хранятся универсальные программы, обеспечивающие его функционирование;
- оперативная память, в которой хранятся программы и данные во время работы компьютера;
- адаптеры и контроллеры, управляющие работой периферийных устройств;
- коммуникационные порты, обеспечивающие связь данного персонального компьютера с периферийными устройствами и с другими персональными компьютерами;
- блок питания, который обеспечивает все компоненты системы стабилизированным напряжением и охлаждает системный блок;
- накопители или дисководы для гибких магнитных дисков;
- CD-ROM;
- накопитель на жестком магнитном диске, или винчестер.

Материнская плата

Материнская (системная) плата — самая большая в ПК плата, на которой размещены контроллеры, обеспечивающие связь центрального процессора с периферийными устройствами, кэш-память, элемент ROM-BIOS (базовой системы ввода/вывода), аккумуляторная батарея, кварцевый генератор тактовой частоты. На системную плату устанавливаются процессор, видеокарта, звуковая карта, сетевая карта, дополнительные контроллеры и др.

Указанные устройства подключаются к материнской плате через специальные разъемы (слоты) (рис. 3.3).

Некоторые системные платы имеют встроенные (интегрированные) видеокарту, звуковую карту, сетевую карту.

Общая производительность материнской платы определяется *тактовой частотой* и *количеством (разрядностью) данных*, обрабатываемых в единицу времени центральным процессором, а также

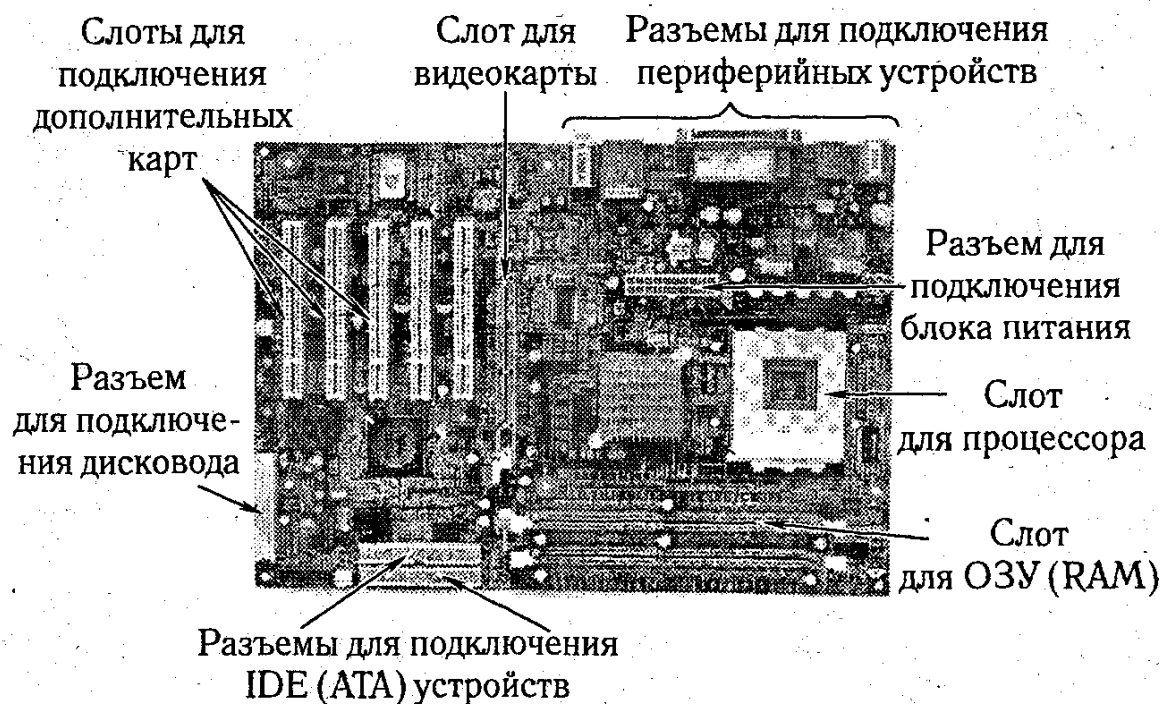


Рис. 3.3. Материнская плата

разрядностью шины обмена данных между различными устройствами материнской платы.

Архитектура материнских плат постоянно совершенствуется: увеличивается их функциональная насыщенность, повышается производительность. Стало стандартом наличие на материнской плате таких встроенных устройств, как двухканальный ATA-контроллер HDD (жестких дисков), контроллер FDD (гибких (floppy) дисков), усовершенствованный параллельный (LPT) и последовательный (COM) порты, а также последовательный инфракрасный порт.

Центральный процессор

Центральный процессор (центральное процессорное устройство — CPU) — мозг ЭВМ — основное устройство ПК, которое обрабатывает информацию, выполняет все вычисления и управляет работой компьютера (рис. 3.4).

В вычислительной технике под процессором понимают устройство, обладающее способностью выбирать, декодировать и выпол-

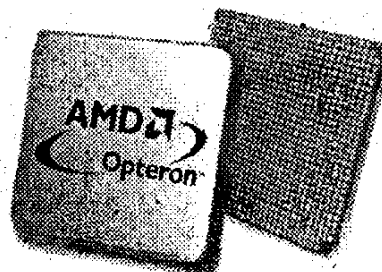


Рис. 3.4. Внешний вид центрального процессора

нять команды, а также передавать и принимать информацию от других устройств.

Производство современных персональных компьютеров началась тогда, когда процессор был выполнен в виде отдельной микросхемы, выполняющей обработку информации.

Производительность CPU характеризуется следующими основными параметрами:

- степень интеграции;
- внутренней и внешней разрядностью обрабатываемых данных;
- тактовой частотой;
- памятью, к которой может адресоваться CPU.

Степень интеграции микросхемы показывает, сколько транзисторов (самый простой элемент любой микросхемы) размещено на единице площади. Для процессора Intel Pentium эта величина составляет приблизительно 3 млн на $3,5 \text{ см}^2$, у Pentium Pro — 5 млн.

Внутренняя разрядность процессора определяет, какое количество бит он может обрабатывать одновременно при выполнении арифметических операций (в зависимости от поколения процессоров — от 8 до 64 бит).

Внешняя разрядность процессора определяет, сколько бит одновременно он может принимать или передавать во внешние устройства (от 16 до 64 и более в современных процессорах).

Тактовая частота определяет быстродействие процессора. *Тактовая частота* указывает, сколько элементарных операций (тактов) микропроцессор выполняет за одну секунду, и является самой важной характеристикой процессора, связанной с его быстродействием (измеряется в МГц). Для процессора различают внутреннюю (собственную) тактовую частоту (с таким быстродействием могут выполняться внутренние простейшие операции) и внешнюю (определяет скорость передачи данных по внешней шине).

Максимальное количество адресов ОЗУ, доступное процессору, определяется разрядностью адресной шины.

Количество фирм, разрабатывающих и производящих процессоры для IBM-совместимых компьютеров, невелико. В настоящее время наиболее известны Intel и AMD.

Фирма Intel является самым популярным производителем.

Компания AMD — главный конкурент Intel, так как производит около 80 % процессоров с архитектурой IA32 (Intel Architecture,

32-разрядная). Процессор Athlon — первый проект AMD, в котором она отошла от прямого копирования архитектур Intel и предложила рынку свой вариант платформы для персональных компьютеров. Процессор имеет кэш-память объемом 128 Кбайт. Здесь реализован не только модуль MMX, но и дополнительный набор инструкций 3DNow!, который обеспечивает более эффективную обработку графической информации. Фирма AMD создала и процессоры Duron и Sempron, которые конкурируют с процессорами Celeron.

Кроме этих двух компаний, процессоры архитектуры IA32 — однако более простые и менее производительные — выпускают также компании Rise и Centaur. Объем их производства невелик — менее 1 % рынка. Компьютеры Macintosh (настольные — iMac, PowerMac G4, PowerMac G4 Cube и ноутбуки — iBook, PowerBook G4) фирмы Apple существенно отличаются от IBM PC, хотя современному пользователю компьютера эти отличия не очень заметны. В настоящее время в компьютерах Macintosh применяются два вида процессоров: G3, G4 компании Motorola и Power PC от IBM. Эти процессоры разрабатывались обеими фирмами совместно, используя последние достижения технологии и учитывая опыт использования других процессоров. В результате получился очень эффективный процессор, который при равной частоте обеспечивает большую производительность, чем процессоры Intel. Но пока частота работы процессоров G3, G4 и Power PC ниже.

Внутренняя память компьютера

Память компьютера предназначена для хранения информации. В компьютере имеются два вида памяти: внутренняя и внешняя. Внутренняя память расположена в системном блоке (рис. 3.5).

Виды внутренней памяти:

- *оперативное запоминающее устройство;*
- *постоянное запоминающее устройство;*
- *кэш-память;*
- *видеопамять.*

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ, англ. Random Access Memory или RAM, что переводится как «память с произвольной выбор-

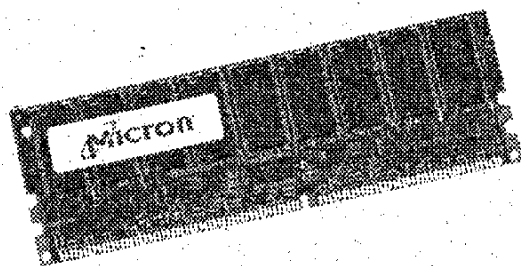


Рис. 3.5. Платы памяти ПК

кой») — быстродействующая память ПК, хранящая информацию при включенном питании. Работа компьютера с пользовательскими программами начинается после того, как данные считаны из внешней памяти в ОЗУ. Центральный процессор имеет доступ к данным, находящимся в оперативной памяти. ОЗУ работает синхронно с центральным процессором и имеет малое время доступа. Оперативная память сохраняет данные только при включенном питании. При выключении питания информация в ОЗУ не сохраняется (разрушается). Отключение питания приводит к необратимой потере данных, поэтому пользователю, работающему с большими массивами данных в течение длительного времени, рекомендуют периодически сохранять промежуточные результаты на внешнем носителе.

Основой ОЗУ являются микросхемы памяти (чипы), которые объединяются в блоки (банки) различной конфигурации. Для нормального функционирования системы большое значение имеет согласование быстродействия центрального процессора и ОЗУ. Оперативная память бывает: SIMM (Single InLine Memory Module) и DIMM (Dual InLine Memory Module).

Функции оперативной памяти:

- прием информации от других устройств;
- запоминание информации;
- передача информации по запросу в другие устройства машины.

Объем оперативной памяти — один из важнейших параметров, определяющих скорость работы программных средств ПК. Сегодня необходим объем 128 Мбайт и выше, однако для эффективной работы новейшего ПО требования к объему оперативной памяти возрастают. Оперативная память выпускается модулями стандартных размеров по 128, 256, 512 Мбайт и более. На материнской плате, как правило, есть несколько разъемов для модулей памяти, что предполагает возможность наращивания объема ОЗУ.

Машины с процессором 286 имели в среднем объем ОЗУ 1–2 Мбайта, 386 — 2–8 Мбайт, 486 — 8–16 Мбайт, Pentium и P6 — 16–32 Мбайта, Pentium 2 и Pentium 3 — 32–128 Мбайт. Современные компьютеры имеют объем памяти 256 Мбайт и более.

В постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ, англ. Read Only Memory — ROM, что означает «память только для чтения») хранится программа BIOS (Basic Input/Output System), что переводится на русский язык как *Базовая система ввода-вывода*. Эта программа

обеспечивает тестирование основных узлов компьютера при его включении и последующую загрузку операционной системы. BIOS находится в постоянной памяти компьютера и недоступна произвольным действиям пользователя. Без этой программы не начнет своей работы ни один компьютер. Данные в ПЗУ занесены при изготовлении.

Для ускорения доступа к оперативной памяти используется специальная сверхбыстродействующая **кэш-память**, которая располагается как бы «между» микропроцессором и оперативной памятью. Это сверхоперативная сверхскоростная промежуточная память. Кэш устраняет простои процессора, так как скорость обмена процессора с кэш-памятью в несколько раз выше, чем с ОЗУ. Наличие кэш-памяти позволяет значительно увеличить производительность ПК. Емкость кэш-памяти составляет от 64 Кбайт до 512 Кбайт. В ней хранятся копии наиболее часто используемых участков оперативной памяти.

Микропроцессоры Pentium Pro содержат кэш-память в едином корпусе с микропроцессором.

Энергонезависимая **CMOS-память** (Complementary Metal Oxide Semiconductor RAM), постоянно питающаяся от своего аккумулятора, хранит параметры конфигурации компьютера, которые проверяются при каждом включении системы. Это полупостоянная память.

Для изменения параметров конфигурации компьютера в BIOS содержится программа настройки конфигурации компьютера — BIOS SETUP.

Видеопамять — память, используемая для хранения изображения, выводимого на экран монитора. Это специальная оперативная память, в которой формируется графическое изображение. Чаще всего ее объем составляет 16–512 Мбайт для самых лучших ПК при реализации 16,7 млн цветов. Эта память обычно входит в состав видеоконтроллера.

Видеоадаптер

Видеоадаптер (графический адаптер) — плата, выполняющая все операции, связанные с управлением экраном (монитором) компьютера (рис. 3.6).

Основной характеристикой видеоадаптера является *разрешение* — количество точек на экране для отображения инфор-

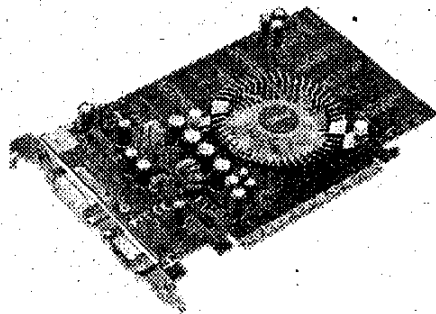


Рис. 3.6. Видеоадаптер

мации (по горизонтали и вертикали). Стандартные значения разрешения: 800×600 или 1024×768.

Современные видеоадаптеры могут выполнять функции обработки изображений, для этого они имеют собственную *видеопамять*. Типовой объем видеопамяти в настоящее время — 16–512 Мбайт.

Звуковая карта

Звуковая карта (саундбластер) — специальная плата, выполняющая операции по обработке звука. К выходу саундбластера подключают колонки или наушники. Для записи звука имеется разъем, позволяющий подключить микрофон.

Основной параметр — *разрядность* — количество битов, используемых для кодирования звука. Предпочтительным вариантом сегодня считается 32-разрядная звуковая карта.

Сетевая карта

Под *компьютерной сетью* понимают комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих обмениваться информацией между отдельными компьютерами.

Способ объединения компьютеров в сеть называют топологией сети, а правила обмена данными называют *протоколом*.

Сети делятся на глобальные и локальные, а также на *одноранговые* сети и сети типа *клиент — сервер*. Встречаются следующие топологии сетей: шина, звезда, кольцо.

Компьютер подключается в сеть с помощью сетевой карты (сетевого адаптера) (рис. 3.7). Сетевая карта устанавливается в один из свободных слотов материнской платы.

В качестве сетевого адаптера может использоваться **модем** (модулятор-демодулятор). Модемы могут быть внутренними и внешними.

Системная шина

Системная шина — основная интерфейсная система компьютера, магистраль, обеспечивающая взаимодействие и связь всех устройств между собой. Все основные блоки компьютера присоединены к системной шине.

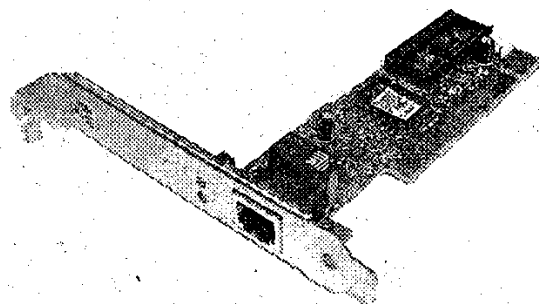


Рис. 3.7. Сетевая карта

Системная шина включает в себя:

- *кодovou шину данных (КШД)*, содержащую схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов числового кода (машинного слова) операнда;
- *кодovou шину адреса (КША)*, содержащую схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;
- *кодovou шину инструкций (КШИ)*, содержащую схемы сопряжения для передачи инструкций (управляющих сигналов, импульсов) во все блоки машины;
- *шину питания*, содержащую схемы сопряжения для подключения блоков ПК к системе энергоснабжения.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- 1) между микропроцессором и основной памятью;
- 2) между микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;
- 3) между основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Все блоки, а точнее их порты ввода-вывода, с помощью соответствующих *разъемов* подключаются к шине (непосредственно или через *контроллеры (адаптеры)*). Управление подключенными блоками (устройствами) на программном уровне обеспечивается драйверами.

Управление системной шиной осуществляется микропроцессором либо непосредственно, либо, что чаще, через дополнительную микросхему *контроллер шины*, формирующую основные сигналы управления.

Обмен информацией между внешними устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

В настоящее время существует несколько стандартов шин: ISA (Industry Standard Architecture), MCA (MicroChannel Architecture), EISA (Extended ISA), VESA (Video Electronics Standard Association), PCI (Peripheral Component Interconnect), USB (Universal Serial BUS), SCSI. В компьютерах Pentium используется, как правило, шина PCI.

Основные характеристики шины:

- *тактовая частота* (максимально возможная скорость передачи информации);
- *разрядность* (число проводников для одновременной передачи данных).

Разрядность шины данных определяется разрядностью процессора, т. е. количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт. (Например, процессоры Intel 80486 имеют разрядность 32 при тактовых частотах от 33 до 80 МГц, а Intel Pentium имеют разрядность 32 при тактовых частотах от 100 до 266 МГц. Разрядность системной шины во многом определяет производительность компьютера, поскольку она связывает между собой процессор, ОЗУ, слоты расширения.

Внешние запоминающие устройства

Внешняя память относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера.

Устройства внешней памяти, или, иначе, внешние запоминающие устройства (ВЗУ), весьма разнообразны. Их можно классифицировать по целому ряду признаков:

- по виду носителя;
- по типу конструкции;
- по принципу записи и считывания информации;
- по методу доступа и т. д.

Носитель — материальный объект, способный хранить информацию.

Накопитель на жестком магнитном диске

Накопитель на жестком магнитном диске (НЖМД) — встроенное устройство долговременного хранения информации в компьютере, позволяющее постоянно хранить большие ее объемы. Чаще его называют **жесткий диск** или **хард-диск** (англ. — Hard Disk), или — **винчестер** (рис. 3.8).

К настоящему времени разработаны следующие типы винчестеров: MFM, RLL, ESDI, IDE/ATA, SCSI, Serial ATA.

Единственный недостаток винчестеров: они не предназначены для обмена информацией (это касается стационарных, т. е. встраиваемых в корпус компьютера винчестеров, в настоящее время существуют сменные винчестеры).

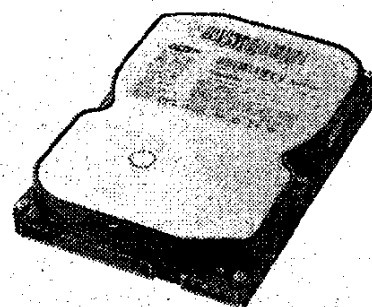


Рис. 3.8. Накопитель на жестком магнитном диске (винчестер)

Параметры дисков CD-ROM:

- *емкость* (стандартная 650 Мбайт, 700 Мбайт);
- *скорость* чтения данных.

Накопитель DVD-ROM

Первоначально аббревиатура DVD означала Digital Video Disc (цифровой видеодиск), а позже стала означать Digital Versatile Disc (цифровой многофункциональный диск).

DVD-диск имеет тот же диаметр и ту же толщину, что и CD-диск, однако в DVD плотность записи выше. Это достигается за счет уменьшения размеров пита и расстояния между дорожками, а также использования лазера с меньшей длиной волны (рис. 3.11). В CD-ROM-дисководах используется лазер, излучающий свет с длиной волны 780 нанометров, а в DVD-ROM-дисководах — с длиной волны 650 и 635 нанометров. Использование лазера с меньшей длиной волны позволяет читать меньшие по размеру и более плотно расположенныепиты.

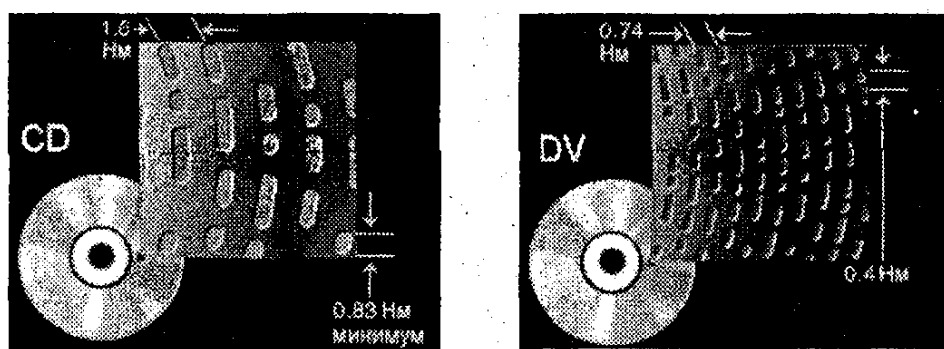


Рис. 3.11. Параметры записи на CD- и DVD-диски

DVD использует преимущества современной технологии сжатия информации — MPEG2. MPEG2 работает по принципу анализа видеоизображения на наличие повторяющихся элементов (принцип избыточности): оказывается, что более 95 % данных, которые представляют собой оцифрованный видеосигнал, повторяются и поэтому могут быть сжаты без видимого искажения или ухудшения качества изображения. Путем устранения избыточной информации MPEG2 позволяет достичь прекрасного качества изображения при меньшем объеме передаваемых данных. Яркие цвета, четкое изображение и выдающееся качество звука — далеко не полный перечень преимуществ новой технологии.

Технология DVD допускает 4 типа дисков.

Односторонний, однослойный DVD-диск емкостью 4,7 Гбайта позволяет записывать в 7 раз больше информации, чем помещается на CD-ROM-диске, может вместить до 120 минут видеоизображения, сопровождаемого высококачественным многоканальным звуком.

Общая емкость *одностороннего, двухслойного* диска составляет 8,5 Гбайта, что в 13 раз превышает емкость современных CD-ROM или аудио-компакт-дисков. Он может содержать записи видеофильмов общей продолжительностью около 4-х часов.

Двусторонний, однослойный DVD-диск позволяет записывать до 9,4 Гбайта (по 4,7 Гбайта на каждой стороне). Хотя емкость такого диска несколько больше емкости одностороннего двухслойного, но это достоинство слишком мало, чтобы перевесить необходимость либо использовать DVD-плеер, способный читать информацию с двух сторон, либо вручную переворачивать диск в процессе воспроизведения.

Двусторонний, двухслойный DVD-диск обеспечивает максимально возможную емкость — 17 Гбайт (по 8,5 Гбайта на каждой) — это примерно 8 часов высококачественного видео, 26 часов музыки или стопка бумаги, исписанной с двух сторон, высотой в 1,4 километра!

USB-накопитель

USB-накопитель (USB Flash Drive) — самый простой и удобный представитель внешней памяти компьютера, используемый для длительного хранения информации (до 10 лет) и переноса ее на другие компьютеры (рис. 3.12). USB-накопитель имеет следующие преимущества перед другими носителями информации:

- малый вес и размеры;
- отсутствие встроенной механики (стойкость к механическим воздействиям);
- большой объем памяти — от 128 Мбайт до 4 Гбайт в последних моделях;
- простота установки и записи/удаления файлов — USB Flash drive определяется операционной системой как еще один накопитель;
- нет необходимости использовать специальные устройства для чтения/записи — USB-порты есть во всех современных компьютерах и периферийных устройствах;

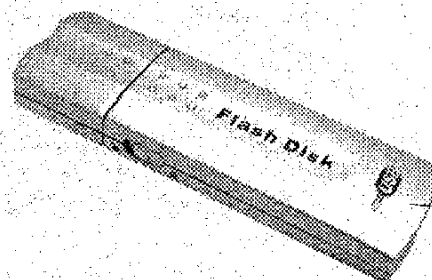


Рис. 3.12. USB-накопитель

- приемлемая цена — оптимальное соотношение объема хранимой информации и стоимости накопителя.

Накопители USB Flash выпускаются с различным объемом встроенной памяти, что позволяет выбрать именно то устройство, которое необходимо пользователю для удовлетворения его потребностей.

Стример

Стримеры — это накопители на магнитных лентах, которые использовались в основном как средство резервного копирования данных. Стример, по сути дела, тот же магнитофон, хранящий данные в цифровом виде на магнитной ленте. При выходе из строя компьютера, который хранит важные данные, их можно восстановить, если они были дублированы на стримере. Другое дело, что это может потребовать длительного времени. Быстродействие, т. е. скорость записи-считывания, у стримера значительно меньше, чем у винчестера.

Существует много разнообразных устройств резервного копирования данных на магнитной ленте, однако в настоящее время они используются в основном лишь для узких приложений. Они слишком дороги для «персонального» использования и слишком медленно работают, как и любое устройство последовательного доступа, например обычный магнитофон, в котором, чтобы найти интересующий фрагмент записи, необходимо перемотать часть кассеты (в стримерах — картридж).

Внешние устройства ПК

Внешние устройства ПК — важнейшая составная часть любого вычислительного комплекса. Внешние устройства обеспечивают взаимодействие компьютера с окружающей средой: пользователями, объектами управления и другими ПК.

Внешние устройства подключаются к системному блоку компьютера через специальные разъемы на задней стенке — **порты ввода-вывода**. Порты ввода-вывода соединяются с контроллерами портов ввода-вывода, размещенными на материнской плате.

Порты ввода-вывода бывают следующих типов:

- *параллельные* (обозначаемые LPT1—LPT4) — обычно используются для подключения принтера и внешнего винчестера. По параллельному порту информация передается одновременно по большому числу проводов, соответствующему числу разрядов. Скорость пере-

дачи информации при этом выше, но длина проводов может быть не более 3 м;

- *последовательные* (обозначаемые COM1–COM4) — обычно к ним подключаются мышь, модем и другие устройства. По последовательному порту информация передается поразрядно (более медленно) по малому числу проводов. Длина кабеля может быть 15 м и более;
- *игровой* порт — к его разъему подключается джойстик.

К внешним устройствам относятся:

- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- диалоговые средства пользователя;
- средства связи и телекоммуникации.

Устройства ввода информации

Клавиатура

Клавиатура (Keyboard) — устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в ПК (рис. 3.13).

Клавиатура преобразует механическое нажатие клавиши в так называемый *скэн-код*, который передается в контроллер клавиатуры на материнской плате. Контроллер в свою очередь вызывает аппаратное прерывание, которое обслуживается специальной программой, входящей в состав ROM-BIOS.

При поступлении скэн-кода от клавиш сдвига (<Alt>/<Ctrl>) или переключателя (<Shift>, <Caps Lock>) изменение статуса клавиатуры записывается в ОЗУ. Во всех остальных случаях скэн-код трансформируется в ASCII-коды или расширенные коды, которые уже обрабатываются прикладной программой.

По конструктивному исполнению различают следующие виды клавиатуры:

- клавиатуры с механическими выключателями¹;

¹ Выключатели расположены под каждой клавишей. При нажатии на клавишу выключатель замыкается.



Рис. 3.13. Клавиатура

- клавиатуры с емкостными выключателями;
- клавиатуры с мембранными выключателями.

Клавиатуры различаются также количеством и расположением клавиш. Существует два основных типа клавиатур: традиционные и эргономичные.

Стандартная клавиатура имеет 101 или 104 клавиши. Центральная часть клавиатуры называется алфавитно-цифровой и служит для ввода символов кодовой таблицы. За каждой клавишей, как правило, закреплено несколько символов. Переключение между различными раскладками осуществляется с помощью специальных клавиш. Нижние символы, обозначенные на клавише, и строчные буквы печатаются просто при нажатии клавиш, а верхние символы и заглавные буквы — в комбинации со служебной клавишей *<Shift>* (клавиша верхнего регистра).

В отличие от клавиатуры пишущей машинки, на клавиатуре компьютера есть ряд специальных клавиш, например клавиши, управляющие перемещением курсора по экрану, или функциональные клавиши (*<F1>*, *<F2>*, ...), отрабатывающие специфические для конкретной программы действия. Служебные клавиши (*<Alt>*, *<Ctrl>*, ...) изменяют назначение других клавиш при совместном с ними нажатии. Краткая характеристика групп клавиш представлена в таблице 3.1.

Назначение групп клавиш

Таблица 3.1

Группа клавиш	Краткая характеристика
Алфавитно-цифровые клавиши (основное поле)	Предназначены для ввода букв различных алфавитов, цифр, а также специальных знаков. Клавиша «пробел» — самая большая, применяется для ввода пробела («пустого символа»)
Функциональные клавиши F1–F12	Действие этих клавиш определяется программой, с которой в данный момент работает пользователь
Клавиши управления курсором	Нажатие данных клавиш приводит к перемещению курсора (указателя текущего текста в обрабатываемом документе) в соответствующем направлении или к «перелистыванию» изображаемого на экране текста. Назначение клавиш: <i><Delete></i> — удаление символа справа от курсора; <i><Insert></i> — установка или сброс режима вставки символа; <i><Page Up></i> — перемещение на страницу вверх; <i><Page Down></i> — на страницу вниз; <i><Home></i> — в начало, <i><End></i> — в конец строки или списка

Группа клавиш	Краткая характеристика
Поле дополнительных цифровых клавиш	Используется для двух целей: в режиме ввода цифр (Num Lock включен) — для ввода числовой информации и знаков арифметических действий, а в режиме управления курсором (Num Lock выключен) — эти клавиши дублируют клавиши управления курсором
Служебные (специальные) клавиши	<Enter> (ввод) — используется для завершения ввода команды либо подтверждения выбора, при вводе текста — конец абзаца; <Esc> (Escape — отмена) — используется для отмены какого-либо действия или для выхода из режима программы; <Backspace> («шаг назад», длинная стрелка влево над клавишей <Enter>) — удаляет символ слева от курсора; <Print Screen> — используется для печати или копирования содержимого экрана; <Tab> (табуляция) — используется для перемещения вправо на заданное количество позиций при наборе текста или перехода по ячейкам таблицы; <Caps Lock> — переключение между строчными и прописными буквами; <Pause> — приостановка работы компьютера. Клавиши <Ctrl>, <Alt>, <Shift> — используются для изменения значений других клавиш; например, нажатие клавиши <Shift> в сочетании с алфавитно-цифровой клавишей позволяет внести прописную букву или символ верхнего регистра, изображенный на этой клавише. <PrintScreen> — копирует в буфер обмена текущее изображение на экране, <Alt + PrintScreen> — копирует в буфер обмена активное окно с экрана. Комбинация клавиш <Ctrl + Alt + Del> в случае одновременного их нажатия приводит к перезагрузке операционной системы MS DOS или к вызову Диспетчера задач в операционной системе MS Windows ■
Индикаторы режимов	<Num Lock> — режим ввода цифр на дополнительной части клавиатуры, <Caps Lock> — режим прописных букв, <Scroll Lock> — режим прокрутки. Включение и выключение режимов осуществляется нажатием одноименных клавиш
Дополнительные клавиши новых клавиатур	■ — вызов кнопки Пуск ■ — вызов контекстного меню

Устройства указания

Устройства указания (графические манипуляторы) служат для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением указателя по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК (мышь, джойстик — рычаг, трекбол — шар в оправе, световое перо и др.). Они показаны на рисунке 3.14.

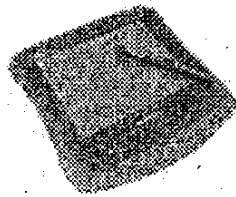
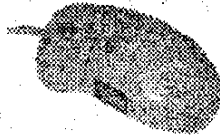
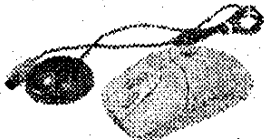
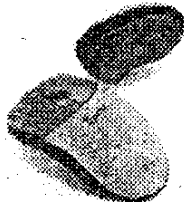
Дигитайзер (графический планшет)	
Мышь	
Мышь беспроводная	
Оптическая (без шарика) мышь	
Трекбол	
Джойстик	

Рис. 3.14. Графические манипуляторы

Мышь (англ. — mouse) — указательное устройство, используемое в графических операционных системах. Перемещение мыши по поверхности стола или по специальному коврику приводит к синхронному перемещению по экрану значка, называемого указателем мыши. Наводя указатель на определенный объект, можно выполнять с ним определенное действие.

Обычные действия с мышью:

- *щелчок* (левой или правой кнопкой мыши);
- *двойной щелчок* — это два последовательных щелчка, выполненных в течение малого промежутка времени;
- *перетаскивание* (операция «*drag and drop*» — «*перетащить и бросить*»): установка указателя мыши на объект, нажатие кнопки мыши и (при нажатой кнопке!) дальнейшее перемещение объекта вместе с перемещением мыши.

Правильно держать мышь — значит комфортно работать на компьютере. Мышь — это продолжение ладони. Указательный и средний пальцы должны находиться над клавишами мыши параллельно им, а остальные пальцы должны обнимать мышь, перемещая ее по коврику. Если пользователь держит мышь иначе — например, «деликатно», как пирожное, двумя пальцами (иногда еще и отставив мизинец), или его ладонь лежит поперек мыши, — ему поневоле после перемещения курсора в нужную точку придется поглядывать на мышь — следить, чтобы палец попал на нужную клавишу и чтобы мышь не съехала с точки при нажатии на клавишу — одним словом, эффективной, быстрой работы не получится.

Устройство и работа мыши. Мыши бывают механические и оптические. В механической при ее перемещении вращается резиновый шарик, который передает вращение двум цилиндрическим валикам. На конце каждого валика находится шестеренка. При вращении шестеренки периодически перекрывается оптический сигнал. Частота перекрытия определяет скорость перемещения мыши. Вращение соответствующих валиков определяет направление перемещения указателя.

В оптической мыши нет шарика. Перемещение мыши определяется оптическим датчиком, который анализирует изменения поверхности при передвижении мыши. Поэтому оптические мыши не работают на зеркальных и отражающих поверхностях.

Основные неисправности мыши и способы их устранения. Внутри механической мыши имеется два валика, один или несколько роликов,

удерживающих шарик мыши. Загрязнение этих валиков и роликов приводит к скачкообразному движению указателя мыши. Удаление грязи позволяет восстановить работоспособность мыши.

Оптические мыши не требуют особого ухода.

Графические планшеты (дигитайзеры) предназначены для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера); при перемещении пера автоматически выполняется считывание координат его местоположения и ввод этих координат в ПК.

Сканеры

Сканеры (читающие автоматы) предназначены для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей (рис. 3.15). Сканер последовательно преобразует оптический сигнал, получаемый при отражении светового луча от оригинала, в электрический, а затем в цифровой код.

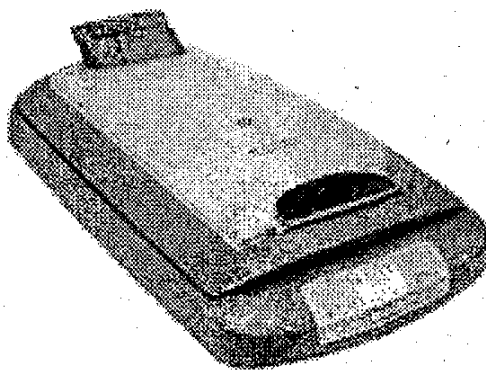


Рис. 3.15. Сканер

Сканеры бывают ручные и планшетные.

Ручные сканеры — это относительно недорогие устройства небольшого размера, они удобны для оперативного сканирования изображений из книг, журналов. Ширина полосы сканирования обычно не превышает 105 мм, стандартное разрешение 600 dpi. К недостаткам ручного сканера можно отнести зависимость качества сканирования от навыков пользователя и невозможность сканирования относительно больших изображений за один прием.

Планшетные сканеры осуществляют сканирование в автоматическом режиме. Оригинал располагается в сканере на стеклянном листе, под которым головка сканирует изображение построчно с равномерной скоростью. Размеры сканируемых изображений зависят от размера сканера и могут достигать размеров большого чертежного листа (A0). Специальная слайд-приставка позволяет сканировать слайды и негативные пленки. Аппаратное разрешение планшетных сканеров достигает 1200 dpi и более.

Кроме планшетных и ручных, есть также *проекционные и роликовые* сканеры. В последних перемещается не сканирующая головка, а сам сканер.

Цифровые фото/видео- и web-камеры

Цифровые фото/видеокамеры предназначены для фото/видеосъемки: При этом запечатленные изображения записываются в цифровом формате на специальные карты памяти. Впоследствии эту информацию можно переписать на компьютер.

Web-камера — устройство, позволяющее снимать то помещение, в котором находится компьютер с подключенной к нему Web-камерой, и тех, кто в нем находится (рис. 3.16). С помощью Web-камер можно проводить телеконференции, участники которых находятся в разных странах и даже на разных континентах. Можно обмениваться видеоинформацией в режиме реального времени.

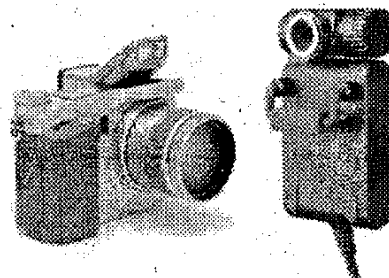


Рис. 3.16. Цифровые фото- и web-камеры

Сенсорные экраны

Сенсорный экран служит для управления устройствами (терминалами). Экран состоит из ЖК-монитора и сенсорного покрытия. На дисплее отображаются кнопки, для выполнения соответствующего действия необходимо дотронуться пальцем до нужной области экрана. Часто используются в гостиницах, аэропортах для автоматизации приема заказов, регистрации и т. д.

Устройства вывода информации

Дисплей

Дисплей, видеомонитор или просто монитор, — устройство отображения текстовой и графической информации на экране (рис. 3.17). От качества монитора очень сильно зависит комфортность работы пользователя с персональным компьютером. Могут использоваться как цветные, так и монохромные мониторы.

Существуют текстовый и графический режимы работы дисплея.

Мониторы бывают разных типов.

Цифровые (TTL) мониторы — это устройства отображения зрительной информации, в которых электронно-лучевая трубка управляется цифровыми схемами.

К цифровым относятся монохромные мониторы, подключаемые к видеокартам стандартов MDA и Hercules, цветные RGB-мониторы, предназначенные для подключения к карте стандарта EGA (enhanced graphic board). Монохромные мониторы способны отображать на экране не только темные и светлые точки, но и точки различной интенсивности свечения. Hercules-мониторы имеют разрешение до 728×348 пикселей, небольшие габариты и вес меньше 10 кг. RGB-мониторы способны отображать 16 цветов.

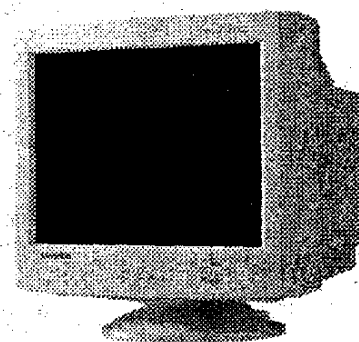


Рис. 3.17. Дисплей

Аналоговые мониторы — это устройства, в которых электронно-лучевая трубка управляется аналоговыми сигналами, поступающими от видеокарты. Принцип работы электронно-лучевой трубки монитора такой же, как у телевизионной трубки. Аналоговые мониторы способны поддерживать разрешение стандарта VGA (640×480 пикселей и выше).

При выборе монитора следует обращать внимание на следующие его характеристики:

- *Размер по диагонали* — расстояние от левого нижнего до правого верхнего угла экрана, приводится в дюймах. Стандартные размеры монитора: 15, 17, 19, 21 дюймов. Для работы с графическими пакетами, издательскими системами и САПР¹ необходимы мониторы с диагональю не менее 19 дюймов. Предпочтительнее иметь монитор больших размеров.
- *Разрешение*. Измеряется в пикселах (точках), помещающихся по горизонтали и вертикали в видимой части экрана. Стандартные значения разрешающей способности современных мониторов — от 640×480 до 1600×1200 , но реально могут быть и иные значения. В настоящее время необходимо выбирать мониторы с разрешением не менее 1024×768 .

¹ САПР — система автоматического проектирования.

- *Размер зёрна.* Под этим параметром часто понимают величину зерен люминофора, хотя следует говорить о расстоянии между ними. Нужную величину расстояния между точками для данного монитора легко рассчитать самостоятельно. Для примера возьмем монитор с размером по диагонали 14 дюймов. Ширина его экрана составляет примерно 265 мм. При разрешении 640×480 на одну линию в ширину нужно отображать 640 точек. Разделив 265 мм на 640 точек, получим 0,41 мм. Для современных мониторов эта величина составляет от 0,25 до 0,28 мм.
- *Потребляемая мощность.* У мониторов с диагональю 14 дюймов потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт, иначе повышается вероятность перегрева монитора, что сокращает срок его службы. У более крупных мониторов потребляемая мощность соответственно выше.
- *Частота кадров.* Частота кадров — это количество изменений изображения в секунду. Этот параметр зависит не только от монитора, но и от свойств видеоадаптера. Минимальное приемлемое для безопасности человека значение данного параметра — 75 Гц, и чем оно выше, тем меньше негативное воздействие экрана на зрение.
- *Антибликовое покрытие.* Современные мониторы имеют антибликовое покрытие, которое позволяет пользователю меньше напрягать зрение, — в результате его глаза меньше устают.
- *Цветность монитора* — количество цветов, которое мы видим на экране. Современный монитор способен воспроизводить весь диапазон цветов, видимых человеческому глазу. Самое главное — чтобы видеокарта подавала на вход монитора нужный видеосигнал. Цветность видеосигнала определяется прежде всего емкостью видеопамати видеокарты, а также ее разрядностью для кодирования цвета. Минимально допустимая конфигурация видеокарты для современного компьютера следующая: разрядность 16, емкость видеопамати 1 Мбайт. Такая видеокарта выдает на монитор 65 536 цветов, до разрешения 800×600, при повышении разрешения требуется увеличить емкость видеопамати от 2 до 4 Мбайт. Данный видеорежим носит название HighColor. 24-разрядная видеокарта способна выдавать на монитор около 16,8 миллионов цветов, т. е. практически весь спектр видимых глазом цветов. Полноцветный режим работы видеокарты носит название TrueColor.

Жидкокристаллические (ЖК) дисплеи (LCD) — Liquid Crystal Display. Экран подобного дисплея состоит из двух стеклянных пластин, между которыми находится масса, содержащая жидкие кристаллы, изменяющие свои оптические свойства в зависимости от прилагаемого электрического заряда (рис. 3.18).

Жидкие кристаллы сами не светятся, поэтому LCD нуждаются в подсветке или во внешнем освещении.

Основным достоинством LCD являются их габариты. Если обычный монитор с трубкой занимает на рабочем столе достаточно много места, то плоский ЖК-монитор можно удобно разместить на весьма ограниченном пространстве. Есть у ЖК-мониторов и другое преимущество — эргономичность.

Быстродействие современных LCD позволяет качественно отображать динамические сцены (игры, видео).

Принтеры

Принтер — печатающее устройство для вывода информации на бумажный носитель.

Принтеры бывают матричные, струйные, лазерные.

Матричный принтер — самый простой (рис. 3.19). В матричных принтерах изображение формируется из точек ударным способом, поэтому их более правильно называть «ударно-матричные принтеры». В матричных принтерах печать точек осуществляется тонкими иглами, ударяющими бумагу через красящую ленту. Каждая игла управляется собственным электромагнитом. Печатающий узел перемещается в горизонтальном направлении, и знаки в строке печатаются последовательно. Количество иглок в печатающей головке определяет качество печати. Самые простые матричные принтеры имеют 9 иглок, более совершенные — от 18 до 48 иглок.

Матричные принтеры характеризуются низкой стоимостью, обеспечивают качество печати, близкое к качеству пишущей машинки.

Недостатки: низкая скорость (1 страница/мин) и шум, производимый при печати.

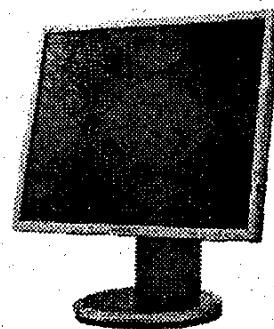


Рис. 3.18. Жидкокристаллический дисплей

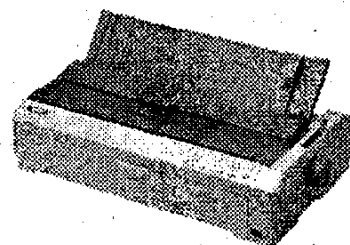


Рис. 3.19. Матричный принтер

Струйный принтер, как и матричный, формирует изображение из точек, но путем разбрызгивания чернил (рис. 3.20). Струйные принтеры в печатающей головке вместо иголок имеют тонкие трубочки — сопла, через которые на бумагу выбрасываются мельчайшие капельки чернил. Матрица печатающей головки современных струйных принтеров может содержать 300 и более сопел. Обычно при формировании изображения используют направленное взрывоподобное распыление капелек чернил на бумагу при помощи мельчайших сопел печатающей головки — так называемую «*пузырьковую*» технологию струйной печати.

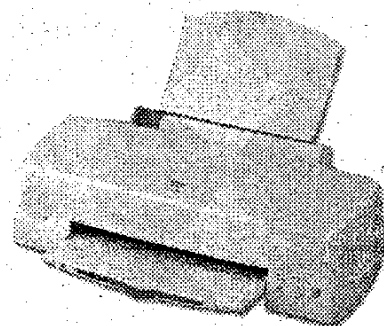


Рис. 3.20. Струйный принтер

В настоящее время струйные принтеры обеспечивают разрешающую способность до 500 точек на миллиметр и более и скорость печати до нескольких страниц в минуту при отличном качестве, сопоставимом с качеством лазерной печати.

Струйные принтеры выполняют и цветную печать. Для создания цветного изображения используется обычно принятая в полиграфии цветовая схема СМУК, включающая четыре базовых цвета: *Cyan* — голубой, *Magenta* — пурпурный, *Yellow* — желтый, *Key* — черный (ведущий).

Сложные цвета образуются смешением базовых.

Основные достоинства струйных принтеров:

- высокое качество печати;
- высокая скорость в режиме черновой печати;
- использование обычной бумаги, правда, хорошей плотности (от 60 до 135 г/м²), чтобы не растекались чернила;
- возможность цветной печати.

Основные недостатки струйных принтеров:

- опасность засыхания чернил внутри сопла, что иногда приводит к необходимости замены печатающей головки;
- относительно высокая стоимость расходных материалов. Стоимость струйного принтера ниже лазерного, но стоимость распечатки одной страницы гораздо выше.

Совершенствование технологии привело к тому, что качество печати струйных принтеров достигает до 1200 точек на дюйм и более, а скорость — от 3 до 20 страниц/мин.

Лазерные принтеры осуществляют по-страничную печать с помощью лазерного луча (рис. 3.21). Они используют ту же технологию, что и копировальные аппараты.

В лазерных принтерах применяется электрографический способ формирования изображений. Лазер служит для создания сверхтонкого светового луча, вычерчивающего на поверхности предварительно заряженного светочувствительного барабана контуры невидимого точечного электронного изображения. После проявления электронного изображения порошком красителя (тонера), налипающего на разряженные участки, выполняется печать — перенос тонера с барабана на бумагу и закрепление изображения на бумаге разогревом тонера до его расплавления.

Лазерные принтеры обеспечивают наиболее высококачественную печать при высоком быстродействии.

К ПК принтеры могут подключаться как через параллельные, так и через USB-порты.

Лазерные принтеры могут выполнять черно-белую и цветную печать, обеспечивают очень высокое качество печатной продукции, отличаются высокой скоростью работы. Хотя стоимость самого принтера и расходных материалов к нему высока, себестоимость одного отпечатка по сравнению со струйным принтером ниже. Скорость печати лазерных принтеров 4—48 страниц/мин.

Графопостроитель

Графопостроитель (плоттер) — устройство для вывода на бумагу графической информации (рис. 3.22). Используется архитекторами, инженерами, конструкторами, машиностроителями, а также специалистами географических информационных систем. Плоттер обеспечивает предельное качество печати линий и фотографическое качество изображений, которое определяется непрерывностью тонов, плавностью переходов и широкой цветовой гаммой. Обычный плоттер использует листы форматом A1.

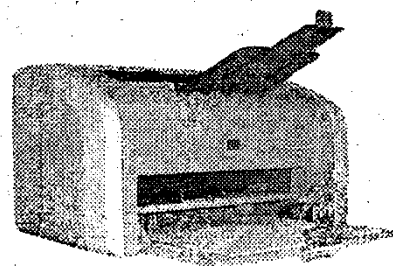


Рис. 3.21. Лазерный принтер

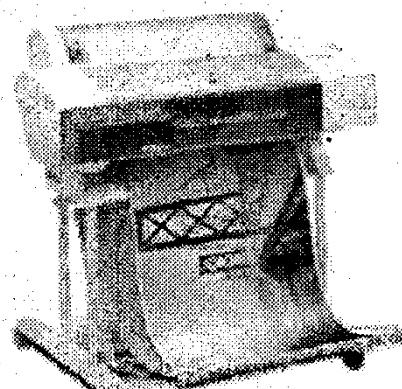


Рис. 3.22. Графопостроитель

Диалоговые устройства

Диалоговые устройства (устройства речевого ввода-вывода информации) — это различные микрофонные акустические системы, различные синтезаторы звука, выполняющие преобразование цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через динамики или звуковые колонки, подсоединенные к компьютеру.

Многие из названных выше устройств относятся к условно выделенной группе — средствам мультимедиа.

Мультимедиа средства (multimedia (от лат. multum — много и medius — средний) — много сред) — это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих человеку общаться с компьютером, используя самые разные, естественные для себя среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.

К средствам мультимедиа относятся:

- устройства речевого ввода и вывода информации;
- микрофоны и видеокамеры, акустические и видеовоспроизводящие системы с усилителями, звуковыми колонками, большими видеоэкранами;
- звуковые платы, платы видеозахвата, преобразующие изображение с видеомagniтофона или видеокамеры в цифровой формат на ПК;
- сканеры (позволяют автоматически вводить в компьютер печатные тексты и рисунки);
- внешние запоминающие устройства большой емкости на оптических дисках, часто используемые для записи звуковой и видеоинформации.

Средства связи и телекоммуникации

Средства связи и телекоммуникации используются для подключения ПК к каналам связи, к другим ПК и компьютерным сетям. К таким средствам относятся, например, сетевые адаптеры. Для обмена информацией между удаленными компьютерами через аналоговые каналы (через телефонные станции и сети) необходимо специальное устройство, называемое модемом.

Модем (модулятор-демодулятор) — устройство, выполняющее преобразование компьютерных данных в сигнал, способный распро-

страняться по линии связи определенного типа, и обратное преобразование.

Для передачи данных с помощью модема необходимы:

- сам модем;
- соответствующее программное обеспечение;
- подключение к телефонной линии.

По конструктивному исполнению модемы делятся на внутренние и внешние. *Внутренние* модемы выполняются в виде карты расширения, вставляемой в свободный слот компьютера. На внешней стороне карты модема находится гнездо для подключения кабеля телефонной линии. *Внешний* модем гораздо проще в установке: его подключают к разъему последовательного порта или к USB-порту (рис. 3.23).

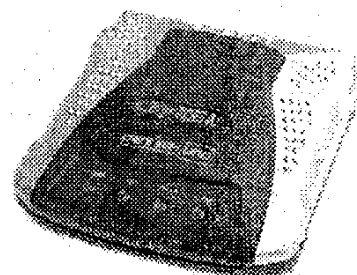


Рис. 3.23. Внешний модем