

Аппаратные средства персональных компьютеров



Конфигурация современных компьютеров PC

История семейства процессоров x86

Материнские платы, шины расширения и интерфейсы

Базовая система ввода/вывода, ОЗУ, ПЗУ

Валентин Соломенчук

Аппаратные средства персональных компьютеров

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2003

УДК 681.3
ББК 32.973
С60

Соломенчук В. Г.

С60 Аппаратные средства персональных компьютеров. — СПб.:
БХВ-Петербург, 2003. — 512 с.: ил.

ISBN 5-94157-175-5

Книга предназначена для самостоятельного изучения конструкции современных персональных компьютеров PC. Систематически проанализировано развитие архитектуры компьютеров на процессорах x86. Подробно описана работа процессоров, системных плат, памяти, шин, интерфейсов, устройств ввода/вывода и хранения информации. Рассказано о наиболее популярных платах расширения, таких как звуковые карты и видеоадаптеры. Для тех, кто хочет подключиться к Интернету или создать локальную сеть, приведены не только описания сетевых карт и модемов, но и рекомендации по настройке программного обеспечения. Дополнительно указаны наиболее серьезные различия в настройке оборудования в операционных системах Windows и Linux. Приложен список технической документации, которую можно найти в виде PDF-файлов на серверах производителей.

Для пользователей

УДК 681.3
ББК 32.973

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зав. редакцией	<i>Анна Кузьмина</i>
Редактор	<i>Григорий Добин</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн обложки	<i>Игоря Цырульниково</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 28.10.02.

Формат 70×100¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 41,28.

Тираж 4000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Гигиеническое заключение на продукцию, товар № 77.99.02.953 Д.001537.03.02
от 13.03.2002 г. выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в Академической типографии "Наука" РАН
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12.

ISBN 5-94157-175-5

© Соломенчук В. Г., 2002

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2002

Содержание

Об авторе	1
Контактные адреса.....	2
Благодарности	5
Введение	9
Глава 1. Персональные компьютеры	11
Составные части компьютера	12
Системный блок	14
Системная плата.....	19
Процессор	22
Сокеты и слоты.....	23
Частота процессора	25
Слоты расширения.....	26
Интерфейсы внешних устройств.....	27
Съемные носители информации	28
Винчестер	29
Стандарты АТ и АТХ.....	31
Конфигурация компьютера.....	32
Стандартные конфигурации компьютеров.....	34
Глава 2. Процессоры	37
История шаг за шагом.....	37
Персональный компьютер IBM.....	38
Процессоры Intel.....	40
Докомпьютерная эра	41
Шина данных	42
Технологии	43
8-разрядные микропроцессоры.....	44
16-разрядные процессоры	46
Процессор 80186.....	47
Процессор 80286.....	48
32-разрядные процессоры	50
Процессор Intel 386	51
Сопроцессоры.....	52
Процессор Intel 486	55
Процессоры DX, DX2, DX4.....	57
Процессоры, совместимые с Intel 486.....	60

Процессоры Pentium	61
Кэш	64
Второе поколение процессоров Pentium.....	65
Процессор Pentium MMX.....	67
Процессор Pentium Pro.....	68
Процессор Pentium II.....	70
Процессор Xeon.....	71
Процессор Pentium III.....	73
Процессор Pentium 4.....	76
Процессор Celeron.....	78
Процессор Itanium.....	79
Области применения процессоров.....	81
Цены на процессоры Intel.....	83
Процессоры корпорации AMD	87
Процессоры AMD K5.....	88
Процессоры AMD K6.....	88
Процессоры AMD K7.....	89
Процессоры AMD Opteron.....	91
Процессоры AMD Duron	92
Цены на процессоры AMD.....	92
Кодовые наименования процессоров	94
Intel	94
AMD.....	95
VIA	96
Centaur.....	96
Compaq	96
Transmeta	96
А что дальше?	96
Процессоры, процессоры.....	97
Глава 3. ОЗУ и ПЗУ.....	101
Виды памяти.....	105
Основные принципы работы электронной памяти.....	109
Статическая память.....	113
Маркировка микросхем SRAM.....	114
Динамическая память	117
Модули памяти.....	119
Адресация памяти.....	124
Типы динамической памяти	126
Постоянные запоминающие устройства.....	131
ПЗУ с электрическим стиранием информации	133
Флэш-устройства.....	137
Глава 4. Системные платы	141
Основные принципы работы	142
Конструкция	143

Шины расширения	146
Шина ISA	147
Шина PCI	149
Прерывания	156
Шина AGP	157
Сокеты для процессоров	162
Оперативная память	164
Настройка системной платы	166
Разгон процессора	170
Органы управления и индикации	171
Чипсеты	172
Крепление системной платы	174
Глава 5. BIOS	177
Инициализация	178
Ресурсы BIOS	180
Распределение памяти	183
Программа POST	184
Цифровая индикация ошибок	187
Загрузка операционной системы	189
Настройка BIOS	191
Стандартная конфигурация	194
Установка винчестера	197
Глава 6. Блоки питания, охлаждение	203
Блок питания	203
Блок питания AT	205
Блок питания ATX	209
Опасности и проблемы при сборке компьютера	212
Помехи по цепям питания	213
Источники резервного питания	215
Охлаждение	219
Охлаждение процессоров	220
Способы доработки системы охлаждения	223
Дополнительное охлаждение	224
Глава 7. Устройства ввода	227
Клавиатура	227
Раскладка клавиатуры	231
Кодировки кириллицы	232
Скан-коды клавиатуры	236
Конструкция клавиатуры	238
Интерфейс клавиатуры	240
Манипулятор "мышь"	241
Конструкция мыши	243
Подключение мыши	245

Оптическая мышь.....	248
Беспроводные мыши.....	249
Настройка параметров.....	250
Настройка мыши с интерфейсом USB.....	252
Графические планшеты.....	254
Настройка планшета.....	256
Конструкция планшета.....	258
Джойстики.....	260
Игровая клавиатура (GamePade).....	262
Рули.....	265
Глава 8. Интерфейсы.....	267
Параллельный интерфейс.....	267
Сигналы параллельного интерфейса.....	270
Распределение ресурсов параллельного интерфейса.....	272
Последовательный интерфейс RS-232.....	273
Сигналы интерфейса RS-232.....	276
Управление потоком данных.....	279
Распределение ресурсов интерфейса RS-232.....	281
Скорость последовательного интерфейса RS-232.....	283
Электрические параметры интерфейса RS-232.....	284
Интерфейс USB.....	285
Сигналы интерфейса USB.....	287
Проблемы USB.....	290
Интерфейс FireWire.....	293
Интерфейс SCSI.....	294
Радиоинтерфейс Bluetooth.....	296
Сравнение интерфейсов PC.....	297
Глава 9. Накопители на магнитных дисках.....	299
Гибкие диски.....	299
Логическая структура гибкого диска.....	302
Подключение дисководов.....	304
Накопители Zip.....	306
Винчестеры.....	309
Конструкция винчестера.....	309
Охлаждение винчестера.....	314
Интерфейс IDE.....	315
Подключение винчестера IDE.....	318
Параметры винчестеров.....	321
Проблемы больших дисков.....	323
Обслуживание винчестеров.....	325
Правка загрузочной записи.....	326
Свопинг.....	327
Ultra DMA.....	329
Serial ATA.....	331

Глава 10. Звук	333
Канал звука	333
Использование канала звука	337
Звуковые карты	338
Подключение внешних устройств	342
MIDI-клавиатуры и синтезаторы	347
Способы синтеза звука	347
MIDI-интерфейс.....	348
Музыкальные синтезаторы.....	350
Спецификация AC'97	352
Звуковые колонки	354
Микрофоны и наушники	357
Глава 11. Компакт-диски	359
Конструкция компакт-дисков	359
Логическая структура.....	362
Скорость передачи данных	365
Методы записи	366
Приводы компакт-дисков	370
Управление приводом CD.....	372
Нештатные ситуации.....	373
Подключение привода компакт-дисков	374
Регистрация в Windows.....	376
Программы для записи компакт-дисков.....	377
Запись ISO-образа.....	379
DVD	380
Глава 12. Видеоадаптеры	385
Режимы работы видеоадаптера.....	388
Глубина цвета и разрешение.....	393
Принципы построения изображения.....	394
Характеристики видеоадаптеров.....	403
Цифровой интерфейс.....	408
TV-тюнеры	409
Глава 13. Мониторы	415
Основные характеристики мониторов.....	416
CRT-мониторы	420
Настройка CRT-монитора.....	421
Геометрические искажения.....	424
Интерфейс монитора	429
Управление энергопотреблением	433
Конструкция монитора.....	434

Глава 14. Сети	439
Локальная сеть.....	439
Что нужно для создания локальной сети.....	442
Немного теории.....	443
Семиуровневая сетевая архитектура.....	443
Топология локальной сети.....	445
Ethernet.....	447
Сеть Ethernet с использованием коаксиального кабеля.....	448
Сеть Ethernet с использованием витой пары.....	451
Монтаж кабеля.....	451
Подключение устройств.....	455
Сетевые карты.....	457
Программные ресурсы сетевой платы.....	459
Настройка операционной системы.....	460
Модем.....	465
Устройство модема.....	467
Конструкция модема.....	469
Софт-модемы.....	471
USB-модемы.....	472
Протоколы связи.....	474
Протоколы исправления ошибок.....	475
Скорость передачи данных.....	477
AT-команды модема.....	478
Проверка модема.....	479
Настройка модема.....	482
Подключение модема.....	484
Заключение	487
Приложение. Техническая документация в PDF-формате	489
Список литературы	495
Предметный указатель	496

Об авторе

Как-то так сложилось, но первая книга автора "Интернет: краткий курс" была написана для начинающих пользователей Всемирной Сети. К великому удивлению издательства "Питер", она оказалась на редкость популярной. А в почтовом ящике автора регулярно стали появляться очень интересные письма от читателей, которые задавали самые разнообразные вопросы. Причем возраст корреспондентов, как иногда можно было догадаться, от 12 до 60 лет.

Такой успех очень простой книги побудил автора продолжить литературную работу и дальше. Были написаны две книги о возможностях Интернета для поиска престижной работы. Очень простая книга об операционной системе Linux. А также дважды обновлена книга об Интернете.

И вот вы держите в руках уже седьмую книгу автора, которая рассказывает о святой святых современной цивилизации — персональных компьютерах РС. Как и первая, она так же предназначена для тех, кто хочет самостоятельно разобраться в современных компьютерных технологиях или, как стало модным говорить, понять, как учить своих детей и знакомых тому, что очевидно для самого себя.

Для помощи читателям на персональном сайте автора в Интернете существуют странички, которые облегчают процесс начального освоения материала, изложенного в книгах.

Вначале сайт размещался на бесплатном сервере. Потом, по мере получения писем от читателей, переместился на сервер провайдера. А в 2000 году было получено предложение от санкт-петербургской компании "Ланк-интернет" создать интернет-проект для клиентов, которые впервые подключаются к Интернету.

Вообще, работа с клиентами провайдера — особая тема, которой автору пришлось заниматься еще до публикации первой книги. Ведь надо изложить материал очень просто, но при этом в таком объеме, который позволит создать надежный канал между домашним или рабочим компьютером и Интернетом. Кроме того, надо придумать название проекту, которое не терялось бы среди многочисленных кнопок и баннеров, которыми всегда оснащена заглавная страница сайта любого провайдера.

"Первые шаги" — оказались тем вариантом, который устроил не только меня, но и директора "Ланк-интернет". Это название оценили и клиенты, став активно пользоваться ресурсами проекта.

Сейчас, проект "Первые шаги" переехал на новый сервер по адресу <http://inli.spb.ru>, где компанией "Инфосервис" (<http://www.infos.ru>) предоставлен самый очаровательный хостинг, которому могут позавидовать куда более именитые интернет-проекты.

Соответственно, автор приглашает всех читателей заглядывать в гости. Вы найдете интересную информацию и журнальные статьи, на размещение которых в Интернете автором были получены разрешения. А также ряд разделов из его книг.

- ❑ **Интернет: краткий курс** — это практическое пособие для начинающих, которые желают получить доступ в Интернет и использовать его каждый день. Рассмотрены все вопросы, возникающие в процессе изучения — от выбора модема и до создания собственной Web-страницы, а также размещения ее в Сети. В третьем издании книги выделена отдельная глава, посвященная конструкции модемов, а также детальное описание их настройки. В последней главе рассказано о наиболее простых и надежных способах защиты от хакеров.
- ❑ **Интернет: поиск работы, учеба, гранты** — очень простая и понятная книга о том, как искать работу с помощью Интернета. Ее целевая аудитория — люди старше 30 лет, которым нужно сменить специальность или место жительства, а также озабоченные будущим своих детей. Достаточно много места отведено для глав, в которых описаны методы защиты от виртуальных мошенников.
- ❑ **Как сделать карьеру с помощью Интернета** — это серьезно переработанная предыдущая книга, "потолстевшая" в два раза. Хотя ее основа — главы о создании резюме, подготовке к собеседованию и переписке с работодателями — претерпели мало изменений. Книга больше адресована старшеклассникам и студентам, которые хотят сделать успешную карьеру в жизни. А также тем людям, которые хотят попытаться счастья в индустриально развитых странах.
- ❑ **Linux: краткий курс** — эта книга предназначена не для "крутых" программистов, которым нужны описания тонкостей установки, а для самых обычных пользователей, применяющих каждый день Microsoft Office, бухгалтерские пакеты и периодически заглядывающих в Интернет. Вполне возможно, что такой тонкой книги вам вполне хватит, чтобы понять, нужно ли вообще переходить на Linux и покупать толстые и малопонятные фолианты.

Контактные адреса

Если у вас возникнут вопросы или вы захотите высказать свои замечания о книге, то вы всегда можете связаться с автором по адресу:

uttu@mail.ru

А так как Интернет весьма изменчив, ниже приводятся адреса, где можно найти способы общения с автором:

- ☐ <http://www.rcom.ru/inli/> — личная страница автора в Санкт-Петербурге;
- ☐ <http://inli.spb.ru> — новый информационный сайт для читателей книг автора.

Самый же надежный адрес — это адрес издательства "БХВ-Петербург", выпустившего данную книгу:

mail@bhv.ru

И последнее — не вкладывайте в письма файлы и не используйте HTML-украшательства!

С уважением, автор

Благодарности

Автор благодарит всех, кто читал его книги, писал письма с вопросами и предложениями, дискутировал и сердился. Именно для вас написана эта книга, в которой автору хотелось ответить на все вопросы, которые так регулярно встречаются в письмах.

Хочется сказать, что автор решился взяться за создание такой многогранной книги, больше похожей на энциклопедию, только благодаря настойчивости главного редактора издательства "БХВ-Петербург" Екатерины Кондуковой. Ведь так просто написать о какой-то узкой теме или программном продукте, но так сложно создать книгу, которая отражает современное состояние дел в такой обширной области, как компьютерные технологии.

Пользуясь случаем, хочется выразить сердечную благодарность Максиму Перегуду — директору Санкт-Петербургской компании "Инфосервис" (<http://www.infos.ru>), через интернет-канал которой автором был получен львиный объем технической документации.

Автор выражает искреннюю благодарность компании "ПРОМТ" за предоставленный PROMT XT Office — программный продукт для перевода (<http://www.e-prompt.ru>), который позволил существенно ускорить подготовку данного издания.

Кроме того, хочется поблагодарить издательство, менеджеров фирм, владельцев серверов, программистов, хакеров и, конечно, читателей, которые помогли автору в работе над этой книгой. Именно ваша поддержка помогла собрать много важного и полезного материала в такой не очень толстой книге.

И, конечно же, эта книга не увидела бы свет, если бы не благожелательное отношение со стороны сыновей, младшего — Павла, который терпеливо читал черновики, критиковал и оказал существенную помощь во время работы над главой о современных звуковых картах и видеоадаптерах, и старшего — Дмитрия, которому книга обязана рядом отличных фотографий.

Автор надеется, что книга, которую сейчас вы держите в руках, позволит вам заглянуть в таинственный мир компьютерных технологий, научиться профессионально работать на персональном компьютере (PC) и не бояться снять крышку с системного блока, чтобы модернизировать своего электронного друга.

Валентин Соломенчук,
Санкт-Петербург

Как это ни удивительно, но в том, что сегодня на работе и дома мы пользуемся суперкомпьютерами, "виноваты" исключительно инженеры и менеджеры корпорации Intel. Если бы не их настойчивость, пределом мечтаний большинства пользователей до сих пор был бы компьютер с какой-либо модификацией 486 процессора.

Введение

Персональные компьютеры РС сегодня стали незаменимыми помощниками человека во всех без исключения сферах человеческой деятельности. На компьютерах рассчитывают заработную плату и объем урожая, рисуют графики движения товаров и изменения общественного мнения, проектируют атомные реакторы и ботинки. Даже такая далекая от вычислений область, как женская красота, и то моделируется на компьютере, например чтобы подобрать прическу и макияж.

Но, к сожалению, между человеком и компьютером стоит трудно преодолимая для многих преграда — различия в способах ввода, обработки и вывода информации. Соответственно, специалистов, которые отлично разбираются в компьютерном "железе", не так много, и они всегда на вес золота. А так как за последние десятилетия на русском языке вышло очень мало хорошей технической литературы, если не считать описаний различных программных продуктов, то в настоящее время существует большая потребность в изданиях, дающих сведения о конструкции компьютеров.

Книга, которую вы сейчас держите в руках, как раз и призвана дать любому человеку начальные сведения о современных компьютерах. Все темы, поднятые в ней, раскрыты в том объеме и в том порядке, которые позволяют даже далекому от компьютерных технологий человеку разобраться в премудростях конструкций современных компьютеров. Профессионалу же в области компьютеров книга подскажет способы и порядок подачи материала, когда ему потребуется обучить основам своей профессии новичка.

Так как многие любят собирать компьютер самостоятельно, в книге приведены самые важные сведения о способах сборки и настройки системного блока. Ведь чтобы собрать что-либо толковое, полезное для использования и не ломающееся каждые пять минут, надо достаточно ясно представлять, что собираешь, для какой области применения и, конечно, из каких узлов. Примерно так можно сформулировать все многообразие вопросов, возникающих перед человеком, когда он решит не купить готовый компьютер, а собрать его собственными руками.

Хочется сказать несколько слов по поводу использования терминологии и способа изложения материала, т. к. кое-кто может начать метать стрелы возмущения в автора этой книги.

Свидетельствую — автор старался изложить все темы таким образом, чтобы книга могла помочь при начальном освоении аппаратных средств современных персональных компьютеров РС, а также, при желании, получить систе-

математические знания о схемотехнике, которая в них используется. Соответственно, в тексте книги использованы наиболее понятные термины, а материал располагается в наиболее удобном для усвоения порядке. То есть автор надеется, что читатель, после прочтения книги, сможет понимать, что же такое "умное" пишут авторы многочисленных статей, в которых используется столь "закрученная" терминология, что трудно даже догадаться, о чем же в статье идет речь. Если же попытаться найти смысл, покопавшись в первоисточниках и раскрыв термины, то оказывается, что перед нами доработанный перевод информации отдела маркетинга какой-либо фирмы. Поясним — реклама "нового" изделия.

Несмотря на стремительное развитие компьютерных технологий, автор надеется, веря предсказаниям специалистов корпорации Intel о темпах развития процессов, что данная книга будет актуальна как минимум до 2006 года.

Глава 1



Персональные компьютеры

Многие люди, особенно старшего возраста, взируют на современный персональный компьютер (рис. 1.1) с трепетом, боятся нажать "не ту кнопку". Школьники, особенно любители поиграть, считают, что "персоналка" — просто разновидность игровой приставки, в которой главное — возможность запускать "продвинутые" игры. И лишь незначительная часть населения России, независимо от возраста, может бестрепетно покопаться во внутренних частях своего железного друга, сменить, например, какую-либо плату или переустановить операционную систему.

Вышесказанное — это не утрирование или очередной реквием отечественному научно-техническому прогрессу, а констатация той ситуации, которая возникла не только в России, но и во всем мире.



Рис. 1.1. Современный российский компьютер RAMEC TORNADO

Если вдуматься, что же представляет собой компьютер с современным процессором (Intel Pentium III или 4, AMD Athlon), то с удивлением можно понять, что железная коробка весом всего несколько килограммов имеет технические характеристики, которые еще десять лет назад относились только к суперкомпьютерам и большим вычислительным центрам. Владелец же та-

кого компьютера, пользуясь современным программным обеспечением, выполняет, нисколько не смущаясь и даже не задумываясь, работу целого штаба программистов и технических работников из совсем недавнего прошлого.

Конечно, можно не вникать в подробности и покупать себе или сыну очередной "черный ящик", советуясь только со своим кошельком. Но вряд ли такой подход будет оправдан сегодня. И дело вовсе не в том, что требуется какая-то особенная конфигурация или настройка компьютера. Просто конкурентная борьба на рынке высоких технологий привела к тому, что рядовым пользователям стали доступны компьютеры, ресурсы которых еще не скоро будут полностью востребованы. Можно сказать, что где-то до 2006 года, если верить прогнозам менеджеров корпорации Intel, у вас, читатель, будет постоянная головная боль — а что же купить: компьютер, в котором установлен процессор Celeron, Pentium III или Pentium 4, а может AMD Duron, Athlon (не надо забывать и о многочисленных модификациях этих процессоров)?

Чтобы помочь вам сделать правильный выбор, когда вы в очередной раз пойдете в компьютерный магазин покупать новый винчестер или периферийную плату, а может быть ноутбук или наладонник, написана эта книга. Мы познакомимся в ней с той самой золотой серединой компьютерного мира, которая наиболее доброжелательна к большинству пользователей. Вы также найдете ответы на большинство вопросов, которые у вас возникнут, когда, непонимающе качая головой, вы будете стоять в зале, уставленном рядами витрин с компьютерным железом и слушать не слишком понятные объяснения продавцов.

Составные части компьютера

Современные компьютерные технологии позволяют придать компьютеру любой внешний вид от стандартного железного ящика или ноутбука до наладонника, который помещается в карман пиджака, и игровой приставки, например, такой как Xbox. Но для всех случаев внутри таких разнообразных корпусов скрываются одни и те же блоки и микросхемы. Чтобы не делать в тексте бесконечных оговорок и упростить понимание достаточно сложных понятий, далее примеры будут базироваться на наиболее дешевом и популярном варианте — настольном компьютере, выполненном, как показано на рис. 1.1.

Посмотрите на рис. 1.2, где в центре изображен системный блок, справа — монитор, а слева — клавиатура. Это, можно сказать, классический "джентльменский набор" основных блоков любого компьютера, или, используя компьютерную терминологию — *минимальная конфигурация*: системный блок, клавиатура и монитор.

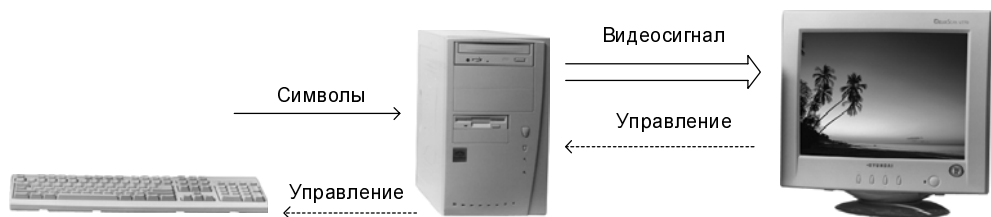


Рис. 1.2. Взаимосвязь клавиатуры, системного блока и монитора (компьютер RAMEC BREEZE)

Системный блок содержит все те блоки, которые производят вычисления и обеспечивают связь с периферийными устройствами. Фактически, это и есть компьютер, о котором мы говорим. На заре эры вычислительной техники, то, что находится теперь в ящике 50×50 см толщиной в 20 см, занимало не одну большую комнату, если вспомнить, например вычислительную машину ЕС-1022. Прочие блоки, которые показаны на рис. 1.2 — это *периферийные устройства*, которые обеспечивают ввод и вывод информации из компьютера.

Клавиатура (слева) позволяет человеку ввести в компьютер ряд символов, чтобы дать команду на выполнение той или иной задачи или набрать какой-либо текст, скажем, для отчета или книги. Без клавиатуры просто невозможно полноценно использовать компьютер для решения текущих задач, хотя инженеры усиленно работают над тем, чтобы человек мог общаться с компьютером с помощью так называемого "пера" и голоса.

Монитор (справа) обеспечивает вывод графической информации в том виде, какая требуется для удобного восприятия человеком. От качества изображения на экране монитора в первую очередь зависит, насколько комфортно человеку общаться с компьютером. Заметим, что стоимость монитора часто превосходит цену системного блока, но экономия в данном случае — не только путь к снижению производительности труда, но и к неприятным болезням глаз.

На рис. 1.2 стрелками показано движение информации между блоками компьютера. От клавиатуры идет редкий поток символов, которые человек посылает компьютеру, нажимая на клавиши. Скорость набора текста или нажатия клавиш редко превышает 200 символов в минуту, поэтому такой информационный поток мы обозначили тонкой сплошной стрелкой. Компьютер изредка посылает клавиатуре команды управления (на рис 1.2 они показаны пунктиром).

Картинки, текст и, особенно, видеофильмы, которые выводятся на экран монитора, требуют значительного объема передаваемой информации. В профессиональных мониторах, где качество изображения лучше, чем на телеви-

зионном экране, объем информации от системного блока к монитору на несколько порядков превышает объем передач обычного телевидения. Поэтому стрелка, показывающая это направление, на рис. 1.2 выполнена в виде толстой двойной линии. Пунктирной линией, точно так же как и для клавиатуры, показано направление редких команд управления (можно считать, что монитор обменивается служебной информацией с компьютером только в период начальной загрузки компьютера).

В старых компьютерах периферийные устройства — монитор и клавиатура — были очень простыми. От них требовалось только передать и отобразить информацию. Какие-либо сервисные функции в них просто отсутствовали. Сегодня не только монитор, но даже клавиатура имеют массу сервисов, которые обеспечивают более удобную эксплуатацию компьютера. Например, нажав клавишу на клавиатуре, можно "разбудить" выключенный компьютер, а монитор сам сообщает системному блоку о том, какими возможностями по отображению графической информации он обладает. Такой сервис в технике называется *обратной связью*, а на рис. 1.2 эти функции показаны, как мы уже отмечали, пунктирными стрелками, поскольку нужны они, в основном, в момент включения компьютера, а в процессе сеанса работы на компьютере их используют редко.

Системный блок

Требования к системному блоку у пользователей постоянно изменяются. Если совсем недавно от компьютера требовалась способность набирать текст и работать с примитивной графикой, то сегодня от него хотят полноценных мультимедийных возможностей, причем не только для домашних компьютеров, но и для тех, которые используются на рабочих местах. Например, весьма популярны программы, которые создают мультимедийные клипы для рекламы продукции фирмы.

На рис. 1.3 показан системный блок наиболее распространенной конфигурации¹. Мы видим, что компьютер снабжен 3-дюймовым дисководом гибких дисков и приводом компакт-дисков. Эти два периферийных устройства обеспечивают обмен информацией между компьютерами посредством сменных дисков: гибких дисков с магнитным слоем и лазерных компакт-дисков (CD-ROM или CD-RW).

Теперь заглянем внутрь системного блока. На рис. 1.4 показаны все узлы, из которых состоит современный мультимедийный компьютер.

В центре рисунка изображена *системная плата*, часто ее называют материнской платой или, в обиходе, "мамой". На системной плате размещаются все элементы компьютера, без которых он не может работать: процессор, мик-

¹ На фотографиях приведен системный блок компьютера, который собран пользователем по принципу минимальной стоимости.

росхемы памяти и так называемый *чипсет* — набор микросхем, организующих работу периферийных устройств.

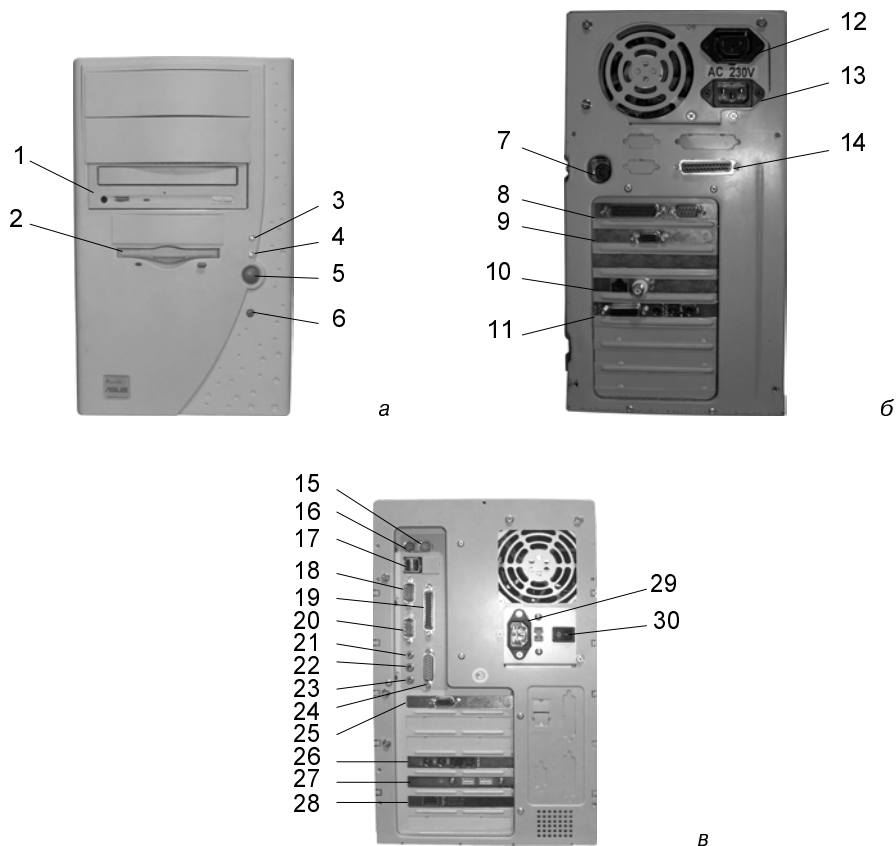


Рис. 1.3. Системный блок: а — лицевая панель: 1 — привод компакт-дисков; 2 — дисковод гибких дисков; 3 — индикатор "Сеть"; 4 — индикатор "Винчестер"; 5 — кнопка включения питания; 6 — кнопка RESET; б — задняя панель форм-фактора AT: 7 — разъем для подключения клавиатуры; 8 — COM-порты для подключения модема или мыши; 9 — разъем для подключения монитора; 10 — сетевая карта; 11 — звуковая карта; 12 — розетка для подключения монитора; 13 — сетевая розетка; 14 — параллельный порт для принтера; в — задняя панель форм-фактора ATX: 15 — разъем для подключения мыши с интерфейсом PS/2; 16 — разъем для подключения клавиатуры с интерфейсом PS/2; 17 — разъемы для подключения USB-устройств; 18, 20 — последовательные COM-порты для подключения модема или мыши; 19 — параллельный порт для принтера; 21 — разъем для подключения микрофона; 22 — линейный звуковой выход; 23 — разъем для подключения акустической системы; 24 — разъем для подключения джойстика; 25 — разъем для подключения монитора; 26 — карта внутреннего модема; 27 — дополнительные разъемы для подключения USB-устройств; 28 — сетевая карта; 29 — сетевой разъем; 30 — сетевой выключатель

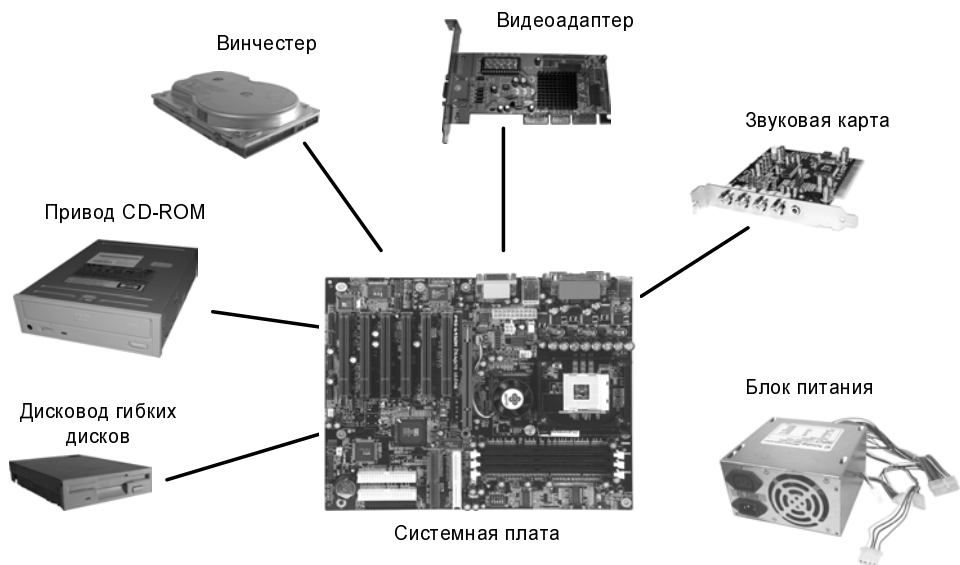


Рис. 1.4. Основные узлы системного блока

К системной плате подключаются все периферийные устройства. Существуют два способа присоединения: установка периферийной карты в слот расширения системной платы и подключение с помощью интерфейсного кабеля. Для упрощения на рисунке все периферийные устройства показаны отдельно.

Примечание

Для внешних устройств, устанавливаемых в слоты расширения, используются два равнозначных термина — карта и плата. Термин "карта" произошел от английского термина "Expansion Card" (плата расширения, карта расширения).

Самая важная периферийная плата, без которой компьютер не будет работать (если на системной плате нет встроенного видеоадаптера), — это *видеокарта*, или видеоадаптер (рис. 1.5).

К видеоадаптеру с помощью кабеля длиной до 1,8 м подключается монитор. Видеоадаптер перерабатывает команды от процессора в три аналоговых сигнала: красный, зеленый и синий, управляющие яркостью точек изображения на экране монитора. Заметим, что многие системные платы имеют встроенный видеоадаптер, который пригоден, в основном, для офисных приложений, поэтому для улучшения работы мультимедийных приложений все-таки приходится устанавливать "внешний" видеоадаптер.

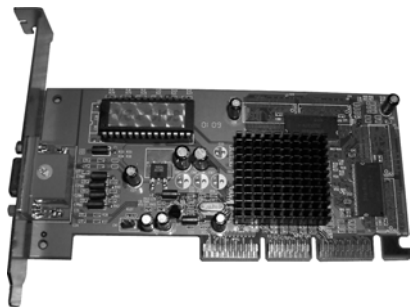


Рис. 1.5. Плата видеоадаптера nVidia Vanta 16 Мбайт AGP

Винчестер, или накопитель на жестких магнитных дисках (рис. 1.6) находится внутри системного блока и недоступен пользователю без разборки компьютера. Винчестер — основное место хранения информации в компьютере. Все программы, которыми вы пользуетесь, записаны на магнитном слое, которым покрыты алюминиевые диски, постоянно вращающиеся внутри винчестера.



Рис. 1.6. Винчестер Quantum Trailblazer

Наиболее старый тип накопителя информации — это *дисковод гибких дисков* (рис. 1.7). Хотя современный компьютер может обойтись и без него, почти все работы по настройке программного обеспечения учитывают его наличие. Кроме того, пользователи используют гибкие диски для обмена данными друг с другом, когда компьютеры не включены в локальную сеть предприятия, а пользоваться Интернетом для обмена конфиденциальной информацией нежелательно.



Рис. 1.7. Дисковод гибких дисков 1,44 Мбайт 3,5 дюйма

Наиболее популярное сегодня устройство для хранения информации — *привод лазерных компакт-дисков*. Чаще всего используются приводы CD-ROM или DVD (рис. 1.8), которые могут только считывать информацию с компакт-диска, например, воспроизвести музыку или установить новую программу. Последнее время, после снижения цен, стали популярны приводы CD-RW, которые могут записывать информацию на компакт-диски типа CD-R или CD-RW, и уже проявилась определенная тенденция устанавливать привод CD-RW вместо CD-ROM и дисковода гибких дисков.



Рис. 1.8. Устройство для чтения компакт-дисков DVD

Звуковая карта (рис. 1.9) не является обязательной принадлежностью компьютера, т. к. в каждом системном блоке установлен динамик (правда, качество звука весьма плохое). Но разработчики программного обеспечения теперь создают программы, которые требуют наличия какого-либо звукового адаптера. Сама звуковая плата никак не связана с внутренним динамиком, поэтому для воспроизведения звука требуются отдельные звуковые колонки, заметим, что иногда они монтируются в корпусе монитора.



Рис. 1.9. Звуковая плата HOONTECH Audio DSP24

Блок питания, который обеспечивает энергией все узлы компьютера, по традиции не считается периферийным устройством. Но следует знать, что современный блок питания не просто вырабатывает необходимые напряже-

ния, но и может менять режим работы по командам компьютера или внешних устройств.



Рис. 1.10. Блок питания ATX 230 W

Системная плата

Системная плата является одним из наиболее важных узлов компьютера, т. к. объединяет все его устройства в одно целое. Фактически, она определяет главные параметры компьютера, например, какой процессор вы сможете использовать, как быстро будут обмениваться информацией друг с другом процессор и оперативная память (ОЗУ).

На рис. 1.4 были показаны внешние устройства, которые подключаются к системной плате. Следует заметить, что при отсутствии любого из таких периферийных устройств, кроме блока питания, компьютер будет работать. А вот на самой системной плате всегда устанавливаются несколько узлов (рис. 1.11), без которых компьютер просто не включится.

Самые главные — это процессор и оперативная память. Кроме того, для скоростных процессоров в набор обязательных атрибутов входит охлаждающий радиатор с вентилятором, которые необходимы для снижения температуры корпуса процессора до безопасной величины.

Процессор (рис. 1.12) является сердцем компьютера. Он выполняет все вычисления и управляет внешними устройствами. От его производительности зависит мощность компьютера. Конструктивно современный процессор выполнен в виде керамической пластины, в центре которой находится металлическая пластинка. Для соединения с системной платой процессор снабжен снизу короткими позолоченными выводами — ножками, которых насчитывается несколько сотен штук.

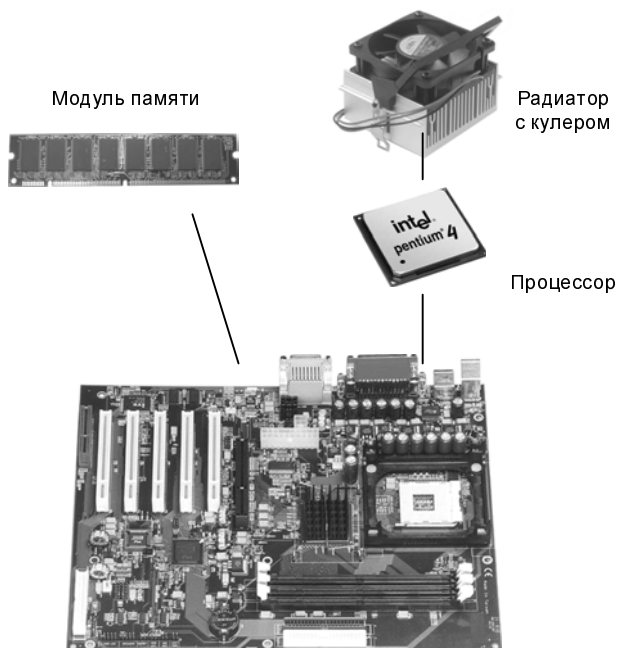


Рис. 1.11. Элементы, устанавливаемые на системную плату



Рис. 1.12. Процессор Intel Pentium 4

На системной плате для установки процессора предназначен разъем, который называется *сокетом* (socket). Правда, существуют процессоры, корпус которого выполнен в виде картриджа, напоминающего картридж от игровой приставки "Денди". Для таких процессоров на системной плате устанавливается разъем, называемый *слотом* (slot).

Современные процессоры, работающие на весьма высоких частотах, необычайно сильно греются. Если принудительно не охлаждать корпус процессора, на нем вполне возможно зажарить яичницу. Но полупроводниковые микросхемы, к которым относятся и процессоры, не терпят температур выше 80—100 градусов. При малейшем перегреве они либо отключаются, либо выходят из строя.

Для охлаждения корпуса процессора используют массивные алюминиевые или медные радиаторы (рис. 1.13) с большим количеством ребер, которые обдуваются вентилятором (рис. 1.14). Для вентилятора очень популярен термин "кулер" (от англ. *cooler* — холодильник, теплосъемник). Ряд системных плат могут регулировать скорость вращения вентилятора, чтобы уменьшать издаваемый им и нагнетаемым воздухом шум.

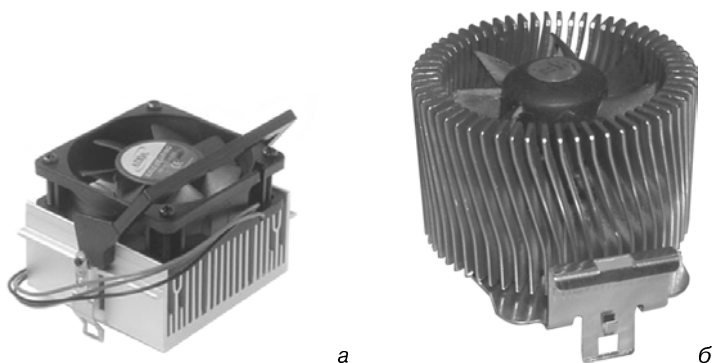


Рис. 1.13. Радиатор с кулером для охлаждения процессора: а — прямоугольный; б — круглый



Рис. 1.14. Вентилятор (кулер) для процессоров

Для хранения информации, с которой в данный момент работает компьютер, используются *микросхемы памяти*. Такую память называют *оперативной* и применяют термин — ОЗУ (оперативное запоминающее устройство). Так как оперативной памяти требуется все больше и больше, то отдельные микросхемы ОЗУ монтируются на специальных платах, которые называют *модулями памяти* (рис. 1.15). Эти модули вставляются в разъемы (для них используют термин *банк памяти*) на системной плате. Таких разъемов может быть 2, 3 или 4. В старых компьютерах, когда модули памяти были менее емкими, в большинстве случаев устанавливались 4 разъема, но иногда было и 8.

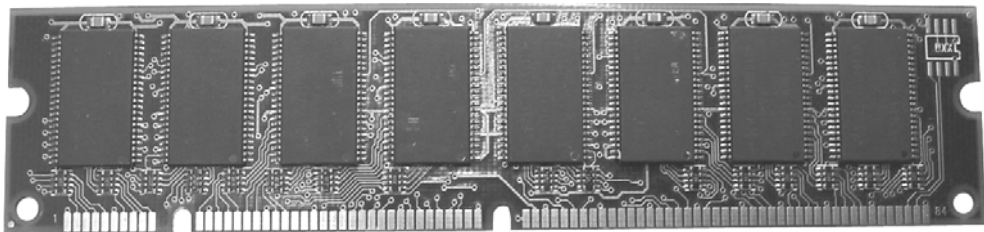


Рис. 1.15. Модуль с микросхемами оперативной памяти

Процессор

Вы, конечно, слышали о двух американских корпорациях — Intel и AMD, которые конкурируют друг с другом в производстве процессоров для персональных компьютеров. Их ожесточенная борьба за каких-то десять лет превратила скромные настольные компьютеры в мощнейшие мультимедийные вычислительные комплексы. Но кроме них производят процессоры и другие фирмы. Одни покупают лицензии на производство аналогов Intel и AMD, другие разрабатывают свои процессоры, которые могут быть как совместимыми с процессорами Intel и AMD, так и иметь свои уникальные характеристики. Поскольку число выпускаемых сегодня процессоров велико, то для примера на рис. 1.16 приведены только несколько типов от различных фирм. В дальнейшем речь в книге пойдет только о продукции корпораций Intel и AMD, т. к. они наиболее дешевые и, соответственно, занимают существенную часть рынка. Хотя, если у вас старый компьютер, то вполне вероятно, что в нем используются процессоры фирм Сугіх или IBM.

Хотя почти все процессоры предназначены для выполнения одних и тех же математических и логических вычислений, их внутренняя архитектура значительно отличается. Соответственно, различается и программное обеспечение для компьютеров, собранных на разных типах процессоров. Но т. к. корпорация Intel занимает ведущее место в разработке процессоров для персональных компьютеров, то другие производители стараются разрабатывать свои процессоры совместимыми с популярными процессорами корпорации Intel.

Компьютеры, в которых используются процессоры корпорации Intel и их аналоги, изготавливаемые другими фирмами (это так называемое семейство x86), получили обобщающее название "IBM PC совместимые компьютеры". Название пошло от первого персонального компьютера IBM PC, который был собран на процессоре Intel 8086. Совместимость же касается программного обеспечения, которое совместимо снизу вверх, например, программа для самого старого компьютера должна работать и на самом современном. Обратное утверждение уже не верно. Примером полной несовместимости с компьютерами на базе процессоров Intel являются компьютеры фирмы Apple, в которых используются процессоры корпорации Motorola (рис. 1.16, д).

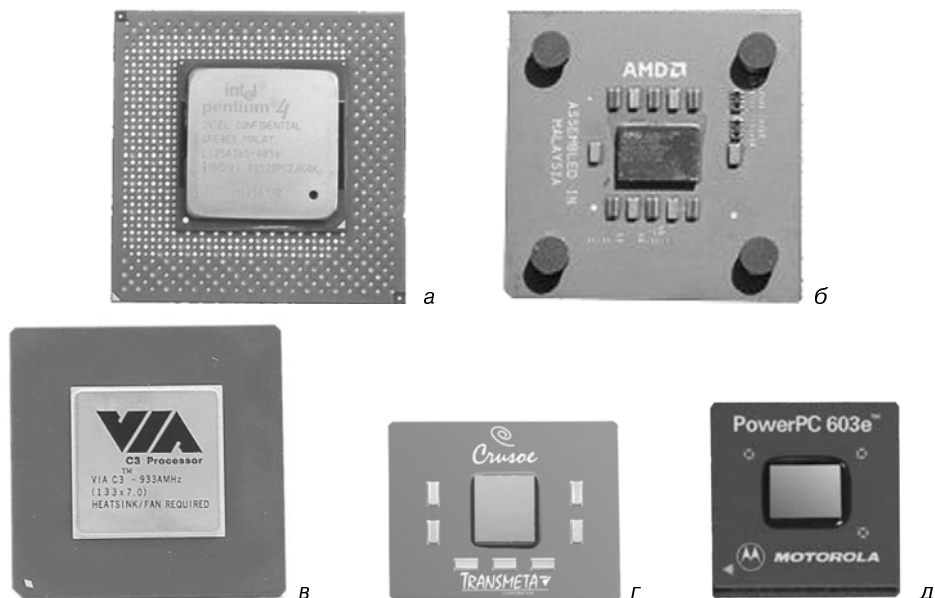


Рис. 1.16. Процессоры:
 а — Intel Pentium 4; б — AMD K7 Athlon;
 в — VIA I3; г — Crusoe; д — Motorola PowerPC 603

Примечание

Так как термин "IBM PC совместимый компьютер" звучит несколько тяжеловесно, то в последнее время иногда используется термин "персональный компьютер PC", что позволяет различать IBM PC совместимые компьютеры и компьютеры фирмы Apple. В этой же книге, поскольку мы практически не рассматриваем компьютеры фирмы Apple, в основном применяется термин "персональный компьютер" без каких-либо добавлений.

В настоящее время, массово (десятками и сотнями тысяч штук в год) производятся всего лишь несколько типов процессоров. Корпорация Intel предлагает процессоры Celeron, Pentium III и Pentium 4, а AMD — Duron и Athlon. У каждого типа процессора свои достоинства и, соответственно, недостатки. Обычно выбор процессора делают по интегральной оценке цена/производительность для определенного круга задач: офисное применение, игровой компьютер, графическая станция и т. д.

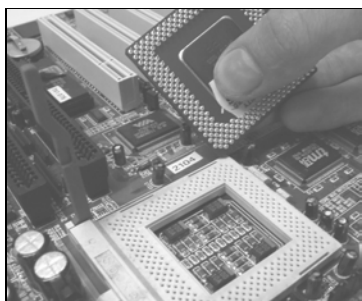
Сокеты и слоты

Микропроцессоры разрабатываются корпорацией Intel уже более 20 лет, поэтому современные процессоры значительно отличаются от своих предшественников возможностями по обработке информации и быстродействием.

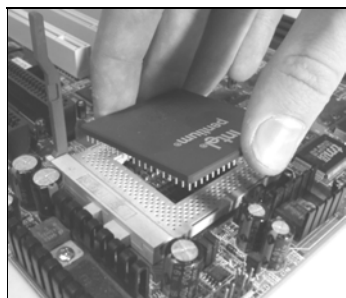
Кроме того, один и тот же тип процессора может выпускаться для различных применений. Поэтому установить на системную плату, которая используется, скажем, в вашем компьютере, можно только определенный тип процессора. В документации на системную плату такая информация всегда есть.

В первую очередь, возможность установки на системную плату того или иного процессора определяется типом сокета или слота, которые имеются на ней. Например, сокет различаются по числу контактов и их расположению. Даже если у процессора на одну ножку больше, его не установить в сокет, у которого нет контакта для этой лишней ножки. Кроме того, от попыток всеобщей унификации в расположении контактов в сокете давно отказались. Имеются сокет, в которых контакты расположены в два-три ряда по окружности, в других используется чередование равномерных рядов с шахматным порядком и пр.

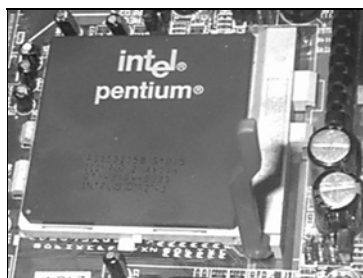
Говоря о сокетах, надо сказать, что их называют разъемами для установки микросхем с нулевым усилием. На рис. 1.17 показана установка процессора Intel Pentium в сокет типа Sокет 7. Для зажатия контактов в сокете используется рычаг. Чтобы вытащить процессор из сокета, надо чуть отжать рычаг в сторону и повернуть его на угол 90° .



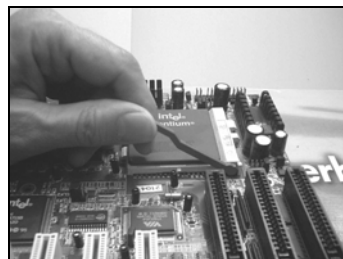
а



б



в



г

Рис. 1.17. Установка процессора Intel Pentium в Sокет 7:

а — ищем ключ (пропущенный контакт) на процессоре и сокете;

б — укладываем процессор в сокет; в — процессор уложен в сокет,

но рычаг не прижимает контакты; г — зажимаем контакты, поворачивая рычаг