

УДК 004
ББК 32.973.26—018.2
А91

Ахметов К. С., Лебедев О. В.

А95 Курс молодого бойца 2000. Наставление по компьютерному делу — М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2000. — 544 с.: ил.

ISBN 5—7502—0158—9

Книга содержит базовый теоретический и практический курс пользователя IBM PC-совместимого компьютера. В ней приведены необходимые сведения об архитектуре, периферийных устройствах, операционных системах Microsoft Windows 98 и Windows 2000, программах Microsoft Internet Explorer 5.0, Microsoft Office 2000, Norton AntiVirus, DISCo Commander и приложениях для ПК. Доступно описаны принципы работы и способы решения практических задач: подготовки документов, передачи и приема электронной почты и факс-сообщений, просмотра серверов Интернета, обслуживания дисков компьютера и борьбы с вирусами. Теоретические сведения чередуются с упражнениями по обслуживанию компьютера, настройке локальной сети, подключению к Интернету и просмотру серверов Интернета, профессиональной подготовке документов при помощи текстового процессора и Microsoft Excel 2000.

Рекомендуется для самостоятельного обучения, повышения квалификации пользователей IBM PC, проведения занятий в классах информатики.

УДК 004
ББК 32.973.26—018.2

При работе над этой книгой издательство использовало постоянное соединение с Интернетом, предоставленное компанией **Online Resource Center (ORC)**, тел. (095) 938-2983, 938-3715, e-mail: info@orc.ru, <http://www.ors.ru>.

Использованные в примерах и упражнениях названия компаний и продуктов, персонажи и события вымышлены. Любые совпадения с реальными компаниями, продуктами, людьми и событиями являются случайными.

ActiveX, JScript, Microsoft, Microsoft Press, MSDN, MS-DOS, PowerPoint, Visual Basic, Visual C++, Visual InterDev, Visual SourceSafe, Visual Studio, Win32, Windows и Windows NT являются либо товарными знаками, либо охраняемыми товарными знаками корпорации Microsoft в США и/или других странах. Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих фирм.

© Ахметов К. С.,
Лебедев О. В., 2000

© Русская Редакция, 2000

© СК Пресс, 2000

ISBN 5—7502—0158—9

Содержание

Введение	IX
Компьютеры IBM PC	1
Принцип устройства компьютера	1
Система счисления компьютера	3
Виды компьютерного обеспечения	8
Какие бывают программы	9
Персональный компьютер	10
Развитие вычислительной техники и возникновение персональных компьютеров	10
ПК и открытая архитектура	14
IBM PC и совместимые компьютеры	16
Windows — операционная система IBM PC-совместимых компьютеров	19
История операционных систем IBM PC-совместимых компьютеров	21
Какие бывают компьютеры	33
Аппаратное обеспечение	36
Обзор архитектуры IBM PC-совместимых компьютеров	36
Системная шина	38
Микропроцессор	39
Оперативная память	45
Видеосистема	45
Ручные манипуляторы (координатные устройства)	51
Клавиатура	56
Устройства хранения данных	63
Разъемы для подключения внешних устройств	69
Печатающие устройства	71
Устройства ввода изображений	74
Устройства ввода и вывода звука	76
Коммуникационное оборудование	77
Plug and Play	81
Автоматическое управление питанием	82
Программное обеспечение IBM PC	82
Сервисные программы	82
Прикладное программное обеспечение	83
Подготовка компьютера к работе	86

Основы Windows	89
Ваши данные на компьютере	89
Файл, каталог, диск	89
Имя файла	91
Загрузка компьютера	93
Интерфейс Windows	97
Общий вид Windows	97
Работа с окнами Windows	104
Главное меню	112
Как получить справку	115
Объекты Windows	123
Просмотр объектов	123
Работа с объектами	139
Практикум. Работа с объектами	148
Операции с дисками	166
DISCo Commander	169
Выключение компьютера	174
Действия при сбоях	178
 Работа с документами	 181
WYSIWYG — принцип точного отображения	181
Текстовый процессор Microsoft Word 2000	182
Общие сведения о Microsoft Word	183
Оформление документов	211
Профессиональная работа с Word	269
Электронная таблица Microsoft Excel 2000	298
Запуск Microsoft Excel 2000	298
Создание новой рабочей книги	299
Сохранение и закрытие рабочей книги	300
Открытие рабочей книги	301
Структура рабочей книги	301
Выделение элементов рабочей книги	302
Ввод и редактирование данных.	
Отмена действий	304
Перемещение и копирование ячеек и диапазонов	305
Расширенные возможности перемещения	
и копирования	306
Очистка содержимого. Удаление ячеек, строк,	
столбцов, рабочего листа	308
Вставка элементов в рабочий лист	309
Автозаполнение ячеек таблицы	
повторяющимися значениями и с помощью	
арифметической прогрессии	310
Автозаполнение датами и комбинацией	
текста и числа	312
Автозаполнение списками	313

Создание собственных списков	314
Изменение ширины столбцов и высоты строк	315
Форматирование чисел	316
Форматирование текста	317
Выравнивание	319
Цветовое форматирование ячеек и текста	320
Обрамление ячеек	321
Копирование и очистка формата	322
Ввод и редактирование формул	324
Ссылки. Изменение ссылок в формуле при перемещении ячеек	326
Относительные ссылки. Копирование формул	326
Абсолютные ссылки	327
Имена ячеек	328
Автосуммирование	329
Нахождение максимального, минимального и среднего значения диапазона	331
Функция ЕСЛИ (IF)	332
Запуск мастера диаграмм. Выбор типа и вида диаграммы	334
Определение диапазона данных. Просмотр образца диаграммы	335
Параметры диаграммы	337
Размещение диаграммы	338
Изменение размеров и расположения диаграммы на листе	340
Изменение диаграммы	341
Масштаб изображения	341
Закрепление областей	342
Разделение окна	343
Скрытие данных в таблице	344
Подготовка электронной таблицы к печати	345
Предварительный просмотр и печать электронной таблицы	347

Работа в Интернете 349

Что такое Интернет?	349
Гипертекстовый интерфейс Windows	351
Гиперсвязи	351
Web-интерфейс	352
Использование гиперсвязей	354
Кнопки Назад (Back), Вперед (Forward), Остановить (Stop) и Обновить (Refresh)	355
Меню Назад (Back) и Вперед (Forward)	357
Ввод имени папки в адресной панели	359
Ввод имени файла в адресной панели	360

Работа с документом в окне обозревателя	361
Ввод адреса Web-сервера в адресной панели	362
Ввод адреса в диалоговом окне	
Запуск программы (Run)	362
Работа с панелью задач	363
Обозреватель Internet Explorer	365
Вызов окна обозревателя	365
Домашняя страница	366
Раскрывающийся список адресов	367
Режим просмотра истории посещений	368
Избранные страницы	369
Работа с меню Избранное (Favorites)	371
Режим просмотра избранных страниц	371
Загрузка и поиск данных	373
Подписка	373
Режим автономной работы	375
Дополнительные параметры подписки	376
Загрузка файлов	377
Работа с FTP-серверами	379
Поиск данных в Интернете	380
Электронная почта	382
Адрес электронной почты	382
Ваше имя	383
Проблемы с кодировкой	383
Когда нужны файловые вложения?	385
Тема, атрибуты, служебная информация	387
Адресная книга	390
«Копия» и «СК»	390
Спам	391
Отвечайте правильно	393

Установка

программного обеспечения	396
Установка Windows 95	396
Версии Windows 95	396
Требования Windows 95	397
Программа установки Windows 95	399
Удаление Windows 95	411
Установка Windows 98	411
Версии Windows 98	411
Требования Windows 98	412
Программа установки Windows 98	412
Удаление Windows 98	416
Установка Windows 2000 Professional	417
Перед установкой	417
Запуск программы установки	418
Программа установки	421

Настройка Windows	422
Панель управления	422
Настройка Windows	424
Дата и время	424
Рабочий стол	425
Клавиатура и мышь	433
Панель задач и главное меню	437
Корзина	443
Звуки	444
Установка оборудования	445
Оптимизация режима MS-DOS для Windows 98	453
Создание учетных записей пользователей Windows 2000	463
Настройка средств связи	465
Кабельное соединение	465
Работа с модемом	468
Доступ в Интернет	472
Электронная почта и факс	477
Настройка локальной сети	479
 Средства обслуживания дисков	 495
Сведения о структуре дисков	495
Форматирование	495
Системная область	496
«Лечение» диска	498
Дефрагментаторы	501
 Защита от компьютерных вирусов	 504
Компьютерные вирусы	504
Что такое компьютерные вирусы	504
Какие бывают вирусы	505
Каких вирусов не бывает	508
Norton AntiVirus	511
 Средства командной строки Windows 95 и Windows 98	 514
Внешние и внутренние команды	514
Параметры команд MS-DOS	514
Шаблоны имен файлов	515
Переменные окружения	516
Путь поиска выполняемых файлов	516
Установка приглашения MS-DOS	516
Другие переменные окружения	516

Рекомендуемое программное

обеспечение 518

Microsoft Internet Explorer 519

Netscape Communicator 519

Microsoft Plus! 98 519

Norton Utilities 520

Mirabilis ICQ 520

Norton AntiVirus 520

DISCo Commander 520

DISCo Finder 521

DISCo Pumper 521

WinFax PRO 521

PKZIP 521

Acrobat Reader 522

MailReader 1.53 522

Словарь терминов 523

Введение

«Компьютер — не цель (и тем более не роскошь), а средство». Возможно, эту фразу помнят читатели «Курса молодого бойца», выдержавшего с 1994 г. пять изданий. Прошло шесть лет, и компьютер наконец превратился в подлинный рабочий инструмент.

«Курс молодого бойца» развивался вместе с основными инструментами компьютерных пользователей: от 8086 до Pentium II, от 40-мегабайтных винчестеров до гигабайтных, от DOS 6.22 и Windows 3.1 до Windows 98 и Интернета. Пятое издание книги обучало работе с Windows 95/98, Windows NT 4.0, Internet Explorer 4.0 и Word 97, а «Практический курс молодого бойца», вышедший год спустя, содержал дополнения, посвященные Windows 98 Second Edition и Internet Explorer 5.0. Что теперь?

Новинки аппаратного обеспечения и рекомендации. В первой главе книги не только освещена история ЭВМ (включая анонс микропроцессора Intel Pentium IV), описана архитектура персональных компьютеров и рассказано о текущих требованиях к аппаратуре (с учетом «PC 99A»), но и даны рекомендации по приобретению аппаратных средств с указанием ориентировочных цен, верных, разумеется, на период подготовки книги — лето 2000 года.

Windows 2000 и Internet Explorer 5. Везде в книге, где это необходимо и возможно, отмечены и учтены особенности Windows 95, Windows 98 и Windows 2000 Professional. Описание работы с Интернетом дано на основе Internet Explorer 5.

Office 2000. Обновлен раздел, посвященный работе с Microsoft Word, — Вы узнаете, как работать с Word 2000. Кроме того, в этой книге появился раздел по Excel 2000. Возможно, это следовало сделать раньше. Во всяком случае читатели «Курса молодого бойца» могут теперь научиться пользоваться электронной таблицей.

Практические занятия. Теоретические разделы книги теперь сопровождаются упражнениями. Пользователь на практике изучит интерфейс, локальные и сетевые параметры Windows, подключение в Интернет и работу с Интернетом, подготовку документов при помощи Word 2000 и Excel 2000.

Приложения представляют собой справочный материал, включая сборник советов по подбору сервисных программ, не включенных в Windows 98 и Windows 2000, и *Словарь терминов*, встречающихся в книге.

Компьютеры везде: на рабочих столах менеджеров, ученых и инженеров, в кассах банков, кинотеатров и супермаркетов, в вузах, бухгалтериях и игровых залах. Без компьютеров невозможно кино, радио и телевидение, на компьютерах пишут музыку, они помогают лить сталь и управлять ракетами. А журналы, газеты и книги делают сегодня *исключительно* на компьютерах.

Вы не заметили прихода компьютерной эры? *Добро пожаловать в реальный мир...*

С Камиллом Ахметовым можно связаться по адресу kamill@crner.ru, с Олегом Лебедевым — по адресу newsdesk@pcmag.ru.

Приятного чтения!

Компьютеры IBM PC

Принцип устройства компьютера

Как бы ни выглядел компьютер, каких бы ни был размеров, для чего бы его ни использовали — для игр, создания документов или управления космическими полетами, главными его свойствами были, есть и будут *ввод*, *обработка*, *хранение* и *вывод* информации. Компьютер принимает данные, перерабатывает их, хранит результат и выдает его, следуя командам, поступающим от человека, — вот и все (рис. 1).



рис. 1

Как должна быть сконструирована система, способная выполнять описанные функции? Вероятно, надо предусмотреть минимум два устройства: *запоминающее* — для хранения данных и *преобразующее* — то, что производит все вычисления, которое назовем *центральный процессором*. Кроме того, для *ввода* данных в компьютер и *вывода* результатов работы нужны специальные *устройства ввода и вывода*.

Согласно принципам, сформулированным в 1949 г. американским математиком Джоном фон Нейманом, центральный процессор выполняет хранящиеся в памяти программы, оперирует данными, управляет всеми компонентами компьютера и состоит из *устройства управления*, воспринимающего команды программ и организующего их выполнение, и *арифметико-логического устройства*, предназначенного только для вычислений. Процессор должен быть напрямую связан с блоком памяти, где должны находиться команды или данные, готовые для обработки, т. е. промежуточные данные, находящиеся на пути от постоянного носителя к центральному процессору и обратно. Этот «буфер», хранящий оперативную информацию, называется *оперативной памятью*.

А теперь представьте, что было бы, если б для умножения 13579 на 24680 Вам пришлось 24680 раз набрать «13579+»... К счастью, Вам известен *алгоритм* (последовательность действий), позволяющий получить результат гораздо быстрее. Карманным калькулятором этот алгоритм тоже известен — Вы можете узнать результат умножения, один раз набрав $13579 \times 24680 =$, потому что в любом калькуляторе алгоритм умножения реализован как последовательность инструкций, т. е. *программа*. Компьютер обязан помогать нам в решении самых сложных задач, поэтому он, разумеется, должен уметь выполнять *программы*. Так что уточним: запоминающее устройство будет хранить как данные, так и программы, — именно программы, команду за командой, будет выполнять центральный процессор.

«В уме» (в оперативной памяти) много не удержишь, и для долговременного хранения программ и данных понадобятся специальные *носители*, с которых процессор сможет считывать программы и данные и на которые будет записывать результаты по мере наполнения запоминающего устройства. Это значит, что носители данных тоже будут устройствами ввода-вывода: Вы можете ввести текст с клавиатуры, затем сохранить его на носителе, а потом взять готовый текст с носителя. Общая схема сконструированного нами устройства представлена на рис. 2.

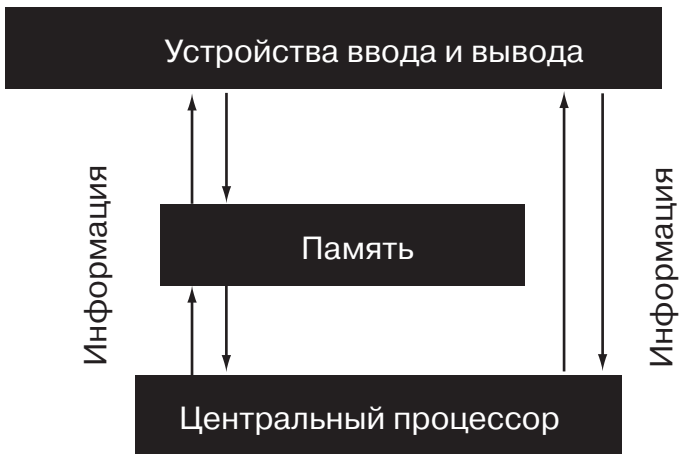


рис. 2

Система счисления компьютера

По-английски *computer* — «вычислитель», однако используем мы его не только для расчетов. Он позволяет создавать макеты книг и журналов, иллюстрации, музыкальные произведения, картотеки документов, принимать и передавать сообщения электронной почты, искать информацию в Интернете и т. д. Программы, которые помогают нам это сделать, переводят наши команды в вычислительные инструкции для центрального процессора, а его ответные действия — в понятные нам образы. Прodelывая над числами десятки миллионов операций в секунду, компьютер позволяет нам работать с текстами, рисунками, звуками — словом, с данными любого типа.

Чтобы научить вычислениям электронное устройство, пришлось создать простую, понятную машине систему счисления. Не питайте иллюзий насчет врожденного интеллекта компьютеров — они умеют считать до... 1! Потому что естественный электронный способ счета — «нет сигнала»/«есть сигнал», и для него, конечно, нужна система счисления, основанная всего на двух цифрах. Такая система называется *двоичной*, а цифры — «0» и «1». На протяжении всей истории компьютерной техники выбирались именно такие системы хранения компьютерной информации, «ячейки» которых

могли принимать значения 0 или 1. Например, электронная лампа могла быть включена или выключена, магнитный сердечник — намагничен по или против часовой стрелки, позиция на перфокарте или перфоленте могла быть пробита или нетронута.

Для обозначения двоичных цифр применяется термин *бит* (bit) — сокращение словосочетания «двоичная цифра» (binary digit). Одним битом можно выразить только два числа — 0 и 1. 2-битовых комбинаций может быть четыре (2^2): «00» — 0, «01» — 1, «10» — 2 и «11» — 3, 3-битовых — восемь (2^3) и т. д. Ряд соответствия двоичных чисел привычным нам десятичным см. в табл. 1. В 8 битах «умещается» $256 (2^8)$ целых чисел — вполне достаточно, чтобы дать уникальное 8-битовое обозначение каждой заглавной и строчной букве двух алфавитов, всем цифрам, знакам препинания, некоторым другим необходимым символам, а также служебным кодам для передачи информации. Поэтому единицей измерения компьютерной информации служит 8-битовое число — *байт* (byte).

табл. 1

Двоичные	Десятичные
----------	------------

Двоичные	Десятичные
00000000	0
00000001	1
00000010	2
00000011	3
00000100	4
00000101	5
00000110	6
00000111	7
00001000	8
00001001	9
00001010	10
00001011	11
00001100	12
00001101	13
00001110	14

(продолжение)

00001111	15
00010000	16
...	...
11111111	255

Таблица кодирования символов 8-битовыми числами называется *ASCII* (American Standard Coding for Information Interchange, произносится «аски»). Первая ее половина (коды 0-127), содержащая знаки препинания, арабские цифры и символы английского алфавита, принята во всем мире, — это так называемая «нижняя» часть таблицы ASCII-кодов. «Верхняя» (коды 128-255, или расширенные ASCII-коды) хранит буквы национальных алфавитов и специальные символы. В табл. 2 приведен вариант кодировки ASCII, принятый в качестве стандарта поддержки русского алфавита для операционной системы (ОС) MS-DOS (кодовая страница 866).

табл. 2

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111	121
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113	123
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114	124
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116	126
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117	127
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118	128
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119	129
130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251
132	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252
133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253
134	144	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254
135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255
136	146	156	166	176	186	196	206	216	226	236	246	
137	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	247	
138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	
139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249	

В табл. 3 воспроизведен стандартный набор символов для поддержки русского алфавита ОС Windows. Легко заметить, что в той части, где находятся символы с номерами 128-255, он сильно отличается от символьного набора, применяемого кодировкой 866. Русские буквы расположены на совершенно других позициях, а символов для черчения линий (псевдографики) нет совсем.

табл. 3

0		10		20		30		40	(	50	2	60	<	70	F	80	P	90	Z	100	d	110	n	120	x
1		11		21		31		41	)	51	3	61	=	71	G	81	Q	91	[	101	e	111	o	121	y
2		12		22		32		42	*	52	4	62	>	72	H	82	R	92	\	102	f	112	p	122	z
3		13		23		33		43	+	53	5	63	?	73	I	83	S	93	]	103	g	113	q	123	{
4		14		24		34		44	,	54	6	64	@	74	J	84	T	94	^	104	h	114	r	124	|
5		15		25		35		45	#	55	7	65	A	75	K	85	U	95	_	105	i	115	s	125	}
6		16		26		36		46	\$	56	8	66	B	76	L	86	V	96	`	106	j	116	t	126	~
7		17		27		37		47	%	57	9	67	C	77	M	87	W	97	a	107	k	117	u	127	
8		18		28		38		48	&	58	0	68	D	78	N	88	X	98	b	108	l	118	v	128	Б
9		19		29		39		49	'	59	1	69	E	79	O	89	Y	99	c	109	m	119	w	129	Г

130	,	140	Ь	150	-	160		170	В	180	Г	190	С	200	И	210	Т	220	Б	230	Ж	240	Р	250	Ь
131	ф	141	К	151	-	161	У	171	«	181	М	191	И	201	Й	211	У	221	Э	231	Э	241	С	251	Ы
132	„	142	Н	152	~	162	У	172	»	182	И	192	А	202	К	212	Ф	222	Ю	232	И	242	Т	252	Ь
133	...	143	Ц	153	™	163	Ј	173	-	183	•	193	Б	203	Л	213	Х	223	Я	233	Н	243	У	253	Е
134	†	144	П	154	Ь	164	В	174	©	184	В	194	В	204	М	214	Ц	224	А	234	К	244	Ф	254	Ю
135		145	'	155	»	165	Г	175	І	185	№	195	Г	205	Н	215	Ч	225	Б	235	Л	245	Х	255	Я
136	^	146	'	156	Ь	166	:	176	°	186	е	196	Д	206	О	216	Ш	226	В	236	М	246	Ц		
137	‰	147	"	157	К	167	В	177	±	187	»	197	Е	207	П	217	Щ	227	Г	237	Н	247	Ч		
138	Ь	148	"	158	Н	168	Е	178	І	188	Ј	198	Ж	208	Р	218	Ь	228	Д	238	О	248	Ш		
139	«	149	•	159	Ц	169	Ф	179	І	189	С	199	З	209	С	219	Н	229	Е	239	П	249	Щ		

Одна машинописная страница вмещает около 2 000 символов — значит, для ее хранения требуется около 2 000 байт машинной памяти, а текст в 40 000 знаков, называемый в полиграфии авторским листом, — 40 000 байт. Машинная команда может занять один или несколько байт, а цветной графический рисунок с достаточным для полиграфии качеством — сотни тысяч или миллионы байт! Но оперировать таким количеством байт неудобно — поэтому разработана система более крупных единиц измерения объемов информации, основанная на байте (табл. 4).

табл. 4

1024 (2^{10}) байта	килобайт, Кбайт
1 048 576 (2^{20}) байт	мегабайт, Мбайт
1 073 741 824 (2^{30}) байта	гигабайт, Гбайт
1 099 511 627 776 (2^{40}) байт	терабайт, Тбайт
1 125 899 906 842 620 (2^{50}) байт	петабайт, Пбайт
1 152 921 504 606 850 000 (2^{60}) байт	эксабайт, Эбайт

Вы, конечно, видите, чем отличается система измерения объема компьютерной информации от метрической: единицы с приставками «кило», «мега» и т. д. получаются путем умножения основной единицы не на 1 000, а на 1 024, т. е. на 2^{10} . Мегабайт — это 1 024 Кбайт, а гигабайт — 1 024 Мбайт. Не пытайтесь сразу выучить все эти числа наизусть, хотя Вам

нет-нет да и пригодится знание хотя бы нескольких первых степеней двойки. Так или иначе, помните: 100 000 000 байт — это не 100 Мбайт, а примерно 96!¹

Байтами можно выражать не только буквы и цифры, но и числа. Одним байтом можно выражать натуральные числа от 0 до 255 или целые от -128 до 127 в зависимости от текущих соглашений.

А вот 2 байта, т. е. 16 бит, составляют *слово*. 2^{16} равно 65 536, значит, 16-разрядным словом можно выразить натуральные числа от 0 до 65 535 либо целые от — 32 768 до 32 767. Компьютеры, использующие 32-разрядные числа, могут работать с 32-битовыми *двойными словами*. Существует система кодирования символов 16-битными словами — UNICODE. При помощи 65 536 символов кодируются все символы мировых алфавитов. UNICODE поддерживают последние версии ОС семейства Windows — Windows 98 и Windows 2000.

Иногда удобнее не двоичное и не десятичное, а *шестнадцатеричное* представление чисел. «Цифры» от 10 до 15 в такой системе изображаются символами от A до F. Шестнадцатеричные числа обычно записываются в виде XXXXh. 1 Мбайт в шестнадцатеричной форме — 100000h байт. Именно это счисление применяют программисты для обозначения адресов размещения данных в памяти компьютера. Примеры шестнадцатеричного выражения десятичных чисел приведены в табл. 5.

табл. 5

0h	0	Ch	12
1h	1	Dh	13
2h	2	Eh	14
3h	3	Fh	15
4h	4	11h	16
5h	5	12h	17
6h	6	...	...
7h	7	400h	1024

¹ Производители компьютерной техники часто используют это обстоятельство в рекламных целях. Так, фирма IOMEGA, выпускающая популярные носители Zip 100 и Zip 250, преподносит их как носители емкостью соответственно 100 и 250 Мбайт, имея в виду 100 и 250 млн. байт, т. е. примерно 96 и 239 Мбайт.

(продолжение)

8h	8	...	...
9h	;	FFFFh	65 535
Ah	10	...	...
Bh	11	100000h	1 048 576

Виды компьютерного обеспечения

Осязаемой частью компьютера является его *аппаратное обеспечение* (hardware) — электронная «начинка» компьютера: дисководы, монитор, клавиатура, мышь, принтер, модем и т. д. Но эти устройства, конечно, не смогут функционировать без *программного обеспечения* (software).



рис. 3

Равноправие понятий «hardware» и «software» отражено на рис. 3. Программы легче скопировать — потому-то и процветает программное пиратство, аналогичное аудио- и видеопиратству. А ведь в создание программного обеспечения (ПО) вкладываются огромные средства, на разработку одного программного продукта уходят десятки и даже сотни человеко-лет квалифицированного труда!

На мировом рынке цены на аппаратуру и ПО, как правило, соизмеримы. С 1980 г. ПО в США является объектом авторского права и охраняется законом. Политику защиты авторских прав разработчиков ПО проводит и отечественное законодательство: в мае 1992 г. в России принят Закон об охране компьютерных программ и баз данных. В новой (1997 г.) редакции УК РФ есть статья 146 «Нарушение авторских и

смежных прав». В течение 1996–2000 гг. при участии российского отделения общественной организации поставщиков программных продуктов Business Software Alliance (BSA) и органов МВД в России был проведен ряд акций, направленных против нелегального использования и незаконной продажи ПО, к ряду предприятий и частных лиц были применены меры административной и уголовной ответственности.

Какие бывают программы

Итак, вся эта аппаратура, которая так славно умеет считать, не имеет смысла без программ, поэтому в них стоит разобраться чуть подробнее. Обычно ПО делят на *системное* и *прикладное*.

Системные программы являются «продолжением» аппаратного обеспечения. Специальный вид системного ПО — *операционная система* (ОС), без которой невозможно осмысленное взаимодействие пользователя и компьютера, — определяет правила запуска программ, управления данными и доступа к ресурсам компьютера.

Среди применяемых в настоящее время ОС практически на всех классах компьютеров — от рабочих станций до суперкомпьютеров — лидируют различные версии и реализации многозадачной многопользовательской ОС *UNIX*, разработанной в 1969 г. фирмой Bell Laboratories (филиал AT&T Corp.). На ПК — а именно им и посвящена эта книга — применяются другие ОС. О них мы расскажем чуть позже.

Подмножество системного ПО — *сервисные программы* — также помогают управлять компьютером и оптимизировать использование его ресурсов. ОС позволяет обращаться к *прикладным программам (приложениям)*. В отличие от системного прикладное ПО предназначено для решения практических задач: вводить текст, создавать иллюстрации, выводить документы на печать, передавать и принимать сообщения электронной почты, принимать данные из Интернета и т. д. Приложения необыкновенно разнообразны и автоматизируют едва ли не все виды человеческой деятельности.

В наше время программы обычно поставляются на лазерных компакт-дисках, иногда — на дискетах. Некоторые виды ПО (например, базовая система ввода-вывода) реализуется в электронных платах для непосредственного соединения с аппаратурой компьютера.

Особый вид программ — *компьютерные вирусы*. Разрушая информацию или нарушая нормальную работу систем, они могут нанести огромный ущерб! К счастью, способы заражения вирусами известны, и методы защиты от них постоянно совершенствуются.

Персональный компьютер

Развитие вычислительной техники и возникновение персональных компьютеров

Предтеча современных компьютеров — «аналитическая машина», над созданием которой в 30-е годы работал англичанин Чарльз Бэббидж, считывала программы с бумажных носителей — перфокарт. Данные хранились на специальном механическом устройстве. Полный промышленный цикл обработки перфокарт впервые реализовал в 1884 г. 25-летний американец Герман Холлерит — создатель одной из фирм-прародителей корпорации IBM (International Business Machines).

Первой «настоящей» ЭВМ (электронно-вычислительной машиной) считается ENIAC (Electronic Numeral Integrator and Calculator), созданный в США в 1946 г. Ее запоминающее устройство, сконструированное на электронных лампах, применялось для хранения как исходных и промежуточных данных, так и самих программ. Ввод программ и данных довольно долго осуществлялся с помощью перфокарт, а для вывода применяли в основном алфавитно-цифровую печать.

В 1950 г. появился первый советский компьютер. В Институте математики АН УССР разработали МЭСМ (Малую электронно-счетную машину), выполнявшую 50 команд в секунду. В 1953 г. в АН СССР была создана БЭСМ-1 (Большая электронно-счетная машина) с производительностью 10 000 команд в секунду, семейство БЭСМ совершенствовалось и развивалось до 1967 г. (БЭСМ-6). В разное время в СССР производились также другие серии компьютеров оригинальной разработки: «Стрела», «Урал», «Эльбрус» и др.

Первым компьютером, использовавшим для ввода информации не перфокарты, а магнитную ленту, был UNIVAC (Universal Automatic Computer, США, 1951 г.). С середины 50-х в производстве компьютеров стали активно применять

транзисторы, а магнитная лента стала применяться как для ввода, так и для вывода данных. В 1959-м появились интегральные схемы на кремниевых пластинах. По мере появления упомянутых нововведений габариты компьютеров уменьшались, а производительность росла.

Большая ЭВМ (мейнфрейм) IBM 1401 (1960 г.) корпорации IBM — первая полностью транзисторная машина с памятью на магнитных сердечниках. Однако основой современных компьютерных архитектур стала большая ЭВМ IBM/360 (рис. 4), использовавшая память на магнитных сердечниках, электронных схемах и тонких пленках, — классический мейнфрейм. Появилась она в 1964 г. Идеи IBM/360 применяются и развиваются в индустрии больших компьютеров.



рис. 4

Различные модели компьютеров IBM/360 имели производительность от нескольких сот тысяч до нескольких миллионов команд в секунду и стоили от нескольких сотен тысяч до миллиона долларов. Эти компьютеры получили самое широкое распространение во всем мире, за 5 лет было продано около 14 000 компьютеров IBM/360. Машины серии 360 сделали IBM главным поставщиком бизнес-компьютеров. В СССР это выразилось в фактическом прекращении разработок оригинальных компьютеров и создании серии ЕС ЭВМ (Единой системы ЭВМ), функционально и технологически повторявшей IBM/360.

Для очень емких приложений, требующих огромного количества вычислений, был создан новый класс компьютеров — *суперЭВМ*. Первый суперкомпьютер Cray-1 (рис. 5) выпустила в 1976 г. фирма Cray Research, основанная Симуром Креем, который в 1972 г. покинул компанию Data Control. Революционные инженерные решения — векторная обработка данных и высокоскоростные электронные схемы — позволили суперкомпьютеру Cray-1 стоимостью 5 млн. долл. достичь рекордной производительности в 133 млн. операций с плавающей запятой (с дробными числами) в секунду, или 133 MFLOPS (Millions of FLoating-point Operations Per Second)². Было продано всего 85 компьютеров этой модели.

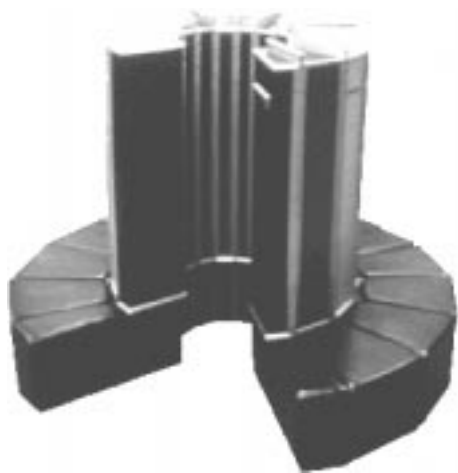


рис. 5

Конечно, приобретать большие ЭВМ и суперЭВМ могли далеко не все организации. И в 70-е годы были созданы так называемые *миникомпьютеры* с относительно малыми габаритами, напоминавшие небольшие шкафы. Первым миникомпьютером стал PDP-8 (рис. 6) фирмы Digital Equipment Corporation (DEC). Было продано более 50 тыс. компьютеров этой модели по цене 5-20 тыс. долл. Одной из самых зна-

² Производительность Cray X-MP (1982) — 500 MFLOPS, Cray-2 (1985) — 1900 MFLOPS, Cray C90 (1991) — 16 000 MFLOPS. Фирма Cray Research теперь принадлежит корпорации Silicon Graphics. Новейшая модель Cray T3E-1200E достигла производительности 2,4 млн. MFLOPS — т.е., 2,4 TFLOPS.

менитых серий миникомпьютеров была PDP-11, советским аналогом которой стало большинство моделей СМ ЭВМ.

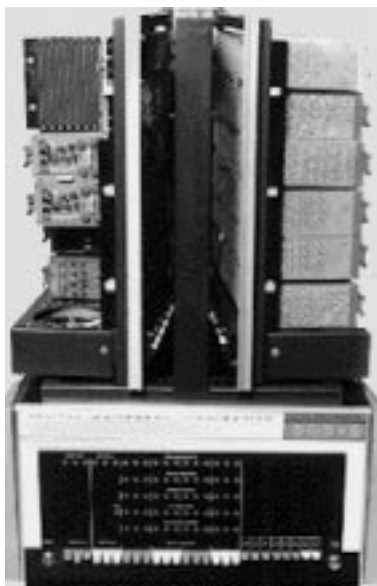


рис. 6

Закономерным продолжением этой ветви эволюции ЭВМ стали более мощные *суперминикомпьютеры*. Первый из них — DEC VAX-11/780 (рис. 7) с производительностью 1 млн. команд в секунду (MIPS — Millions Instructions Per Second) — быстро стал самым популярным бизнес-компьютером: до 1987 г. было продано около 100 тыс. таких машин, хотя они были довольно дороги — 200 тыс. долл. в базовой комплектации. Отечественный аналог VAX-11/780 — серия СМ 1700.

Большие, супер-, мини- и суперминикомпьютеры являются *многопользовательскими* — они рассчитаны на одновременное обслуживание большого количества рабочих мест при параллельной работе многих пользовательских терминалов и внешних устройств ввода-вывода с одним центральным компьютером.

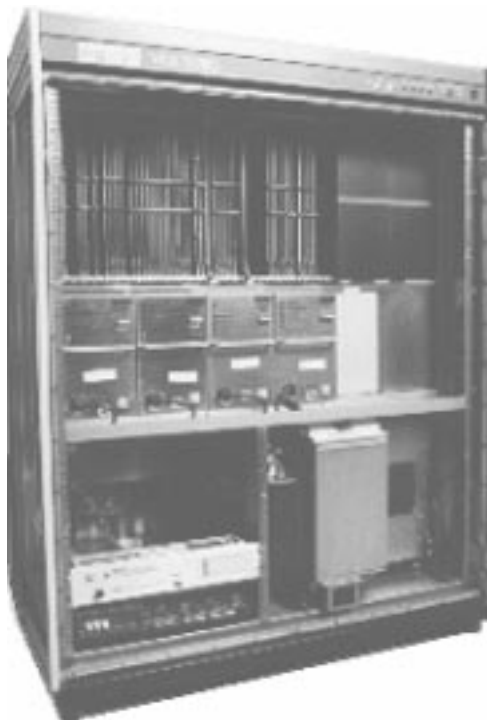


рис. 7

Размеры и потребление энергии компонентами компьютеров со времен первых разработок сократились в десятки тысяч раз. В то же время на рынке все сильнее ощущалась потребность в дешевых машинах, вычислительных ресурсов которых хватало бы на поддержку одного рабочего места. Так развитие электронно-вычислительной техники закономерно привело к созданию *персональных компьютеров (ПК)*.

ПК и открытая архитектура

В 1971 г. фирма Intel по заказу японской компании Busicom выпустила интегральную микросхему 4004, первый *микропроцессор*, функционально аналогичный центральному процессору обычного компьютера, но значительно менее мощный — микропроцессор 4004 был 4-разрядным. Впрочем, он предназначался для использования в микрокалькуляторах.



рис. 8

Первый ПК — *Altair 8800* (рис. 8), выпущенный в 1975 г. небольшой фирмой MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems), — был основан на 8-разрядном микропроцессоре 8080 фирмы Intel, который работал в 20 раз быстрее, чем 4004. Altair продавался и как комплект для сборки ПК (за 397 долл.), и в собранном виде (за 498 долл.). Altair не имел особого успеха (MITS продала всего 10 тыс. машин), зато он был первым!³ Последовавшие за ним ПК других фирм использовали 8-разрядные микропроцессоры Intel 8080, Motorola 6800, Zilog Z-80.

Успех идеи ПК был бесспорным. Хотя 8-разрядная архитектура микропроцессора сильно ограничивала объем доступной памяти и общую производительность, одним из самых популярных ПК стал 8-разрядный *Apple II* фирмы Apple

³ Весьма поучителен пример компьютера Xerox Alto, разработанного в 1973 г. в исследовательском центре Xerox PARC. Он имел все атрибуты современного ПК: мышь, графику высокого разрешения, интерфейс пользователя на основе меню и значков, дисководы для гибких дисков и даже интерфейс для сети Ethernet. В серийное производство он был пущен только в 1981 г. под названием Star. Star стоил безумно дорого — 16 595 долл. Было продано всего 2 тыс. компьютеров Star. Идеи, заложенные в Star, были воспроизведены сначала фирмой Apple в компьютерах Lisa и Macintosh, а затем компанией Microsoft в ОС Windows.

Computer. Это был весьма привлекательный и удобный ПК с цветным дисплеем; именно для него Дэниэл Бриклин и Боб Фрэнкстон разработали первую в мире популярнейшую программу для бизнеса — электронную таблицу VisiCalc. Модель с 4 Кбайт оперативной памяти продавалась за 970 долл., с 48 Кбайт — за 1 795 долл. Этих машин было продано более 2 млн.!

Своей удачей Apple II в значительной степени был обязан тому, что обладал модульной конструкцией с возможностью расширения системы. Техническая информация об Apple II была опубликована. Это позволило независимым производителям выпускать аппаратуру, которой пользователи Apple II могли дополнять свои компьютеры. Таким образом, изюминкой ПК стала возможность достраивания системы независимо произведенными устройствами вкуче с широкой доступностью информации о принципах сопряжения компонентов. Иначе говоря, архитектура компьютера Apple II была открытой.

Apple остается довольно авторитетной компанией, выпускает первоклассную оригинальную аппаратуру и контролирует известную часть рынка ПК и графических станций. Но сегодняшнее лицо рынка ПК определила все же не Apple.

IBM PC и совместимые компьютеры

Успех компьютеров Apple дал повод для беспокойства корпорации IBM, до 1981 г. бездействовавшей на рынке ПК. Модель IBM Personal Computer была создана группой инженеров IBM под руководством Дона Эстриджа. Чтобы максимально сократить сроки и затраты, разработчики использовали открытую архитектуру. IBM PC (рис. 9) сконструировали на основе независимо производимых компонентов. Базовая модель IBM PC с объемом оперативной памяти 64 Кбайт стоила 1 365 долл., расширенная — с памятью 544 Кбайт — 2 665 долл.



рис. 9

Само по себе решение IBM о создании нового ПК революционным не было. Не ожидая от этого ничего особенного, IBM планировала продать не более 250 тыс. машин. Если бы для нового компьютера был использован 8-разрядный микропроцессор, то ничего бы и не произошло. Но мозгом IBM PC стал новый 16-разрядный микропроцессор 8088 фирмы Intel. Были опубликованы и документация по аппаратуре, и программные спецификации — так что сторонним фирмам тоже было «чем дышать»: они могли разрабатывать как аппаратные расширения (электронные платы, дисководы, мониторы, принтеры и другие устройства), так и ПО для IBM PC. Именно это в сочетании с огромным авторитетом IBM и грамотно построенной рекламой вызвало беспрецедентный рост популярности нового компьютера. Однако последствия оказались неожиданными.

Колоссальные объемы продаж IBM PC — более 3 млн.! — засияли другим фирмам путеводной звездой. В 1982 г. появились первые «родственники» и «двойники» (клоны) ПК IBM. Имея параметры, аналогичные IBM PC, они, как правило, стоили дешевле. Отдельные модели даже превосходили по своим показателям последнюю модель ПК IBM — PC XT. К 1984 г. IBM продала более 2 млн. компьютеров IBM PC XT, около 500 тыс. компьютеров портативных компьютеров IBM PCjr и разработала новую модель ПК — на базе микро-

процессора 80286 фирмы Intel (модель IBM PC AT). Но к этому времени уже около 50 компаний производили так называемые IBM PC-совместимые компьютеры, и IBM удалось продать всего 650 тыс. своих IBM PC AT.

К концу 1986 г. ежегодные продажи IBM PC-совместимых ПК сторонними фирмами превысили по объему продаж оригинальных компьютеров IBM. Наконец фирма Compaq Computer раньше IBM приступила к выпуску машин, основанных на новом 32-разрядном микропроцессоре Intel 80386.

В 1987 г. IBM попыталась вернуть себе монополию на производство ПК, выпустив компьютеры серии IBM PS/2, к которым не подходили устройства расширения для IBM PC. Но большинство производителей аппаратного обеспечения поддержали не IBM, а остальных производителей ПК, ориентировавшихся на совместимость с IBM PC.

Сейчас в мире работают сотни миллионов компьютеров с архитектурой IBM PC, основанных на микропроцессорах серии Intel 80x86 и совместимых с ними, выпуском таких ПК и аппаратуры для них занимаются тысячи фирм во всем мире. Сейчас подавляющее большинство новых компьютеров выпускается на базе микропроцессоров ряда Pentium II и Pentium III. Самый производительный на сегодня микропроцессор для IBM PC-совместимых компьютеров — Intel Pentium III Xeon. Подробнее о микропроцессорах фирмы Intel рассказано в разделе «Микропроцессор».

Термин «IBM PC-совместимость», существовавший более 10 лет, сегодня фактически утратил свое значение. Компаниями, вырабатывающими индустриальный стандарт на ПК, сегодня фактически являются корпорации Intel и Microsoft. Так что ПК, которые прежде было принято называть «IBM PC-совместимыми», теперь уместнее именовать Intel- и Windows-совместимыми.

Производительность современных ПК в тысячи раз выше, чем у оригинального IBM PC. Они позволяют хранить и использовать несравнимо большие объемы данных, обрабатывать полноцветные графические изображения, управлять звуком и видео. Трудно поверить, что в их основе лежит примитивный и маломощный IBM PC образца 1981 г.

Windows — операционная система IBM PC-совместимых компьютеров

В 1981 г. пользователь общался со своим IBM PC посредством команд ОС MS-DOS, которые он вводил с клавиатуры. В ответ на команды компьютер выдавал ядовито-зелеными буквами разнообразные текстовые сообщения, например:

Not ready reading drive A

Abort, Retry, Fail?

или

Bad command or file name

Аббревиатура DOS (Disk Operating System — дисковая операционная система) подчеркивает основное назначение этой системы — обеспечение управления дисковым вводом-выводом. Система MS-DOS не содержала встроенной поддержки накопителей на магнитных лентах или локальных сетей. Главное, что она обеспечивала, — работу с *файлами*, поименованными участками дисков. Файлы содержат данные или программы. Для удобства использования файлов MS-DOS позволяла давать им имена длиной до 8 символов с описанием (расширением) длиной до 3 символов, например DOCUMENT.TXT или READ.ME.

Типичный сеанс работы с MS-DOS выглядел так. Пользователь загружал программы для подготовки документов, например, текстовый процессор Microsoft Word или «Лексикон», и работал с ним. В некоторый момент требовалось создать таблицу и произвести в ней расчеты. Так как при помощи текстового процессора этого делать было нельзя, приходилось выгружать текстовый процессор, запускать программу электронных таблиц, скажем, Lotus 1-2-3, и работать с ней. После этого пользователь покидал 1-2-3 и снова запускал Word, но тут оказывалось, что нужно ввести в компьютер копию фотографии. Word этого не «умел», и приходилось вновь расставаться с ним и загружать графическую программу, работающую со сканером, вроде ZSoft PaintBrush.

Теперь все это в прошлом. Сегодня пользователь ПК видит на дисплее нечто вроде поверхности рабочего стола с разложенными на ней папками и документами (рис. 10). Такой тип взаимодействия компьютера с пользователем называется *графическим пользовательским интерфейсом* (Graphics User Interface, GUI). Управление рабочими объектами происхо-

дит в основном при помощи ручного манипулятора «мышь». Каждой выполняемой программе отводится экранное окно, которое может занимать часть экрана или весь экран, поэтому такой интерфейс называется *оконным*. Ничто не мешает запустить несколько программ и переключаться между ними, работая одновременно с несколькими документами разных видов. Имя документа теперь не ограничено 11 (8+3) символами — оно может быть 255-символьным. Предельно облегчено подключение компьютера к различным видам сетей, поддерживается колоссальное количество различных внешних устройств.

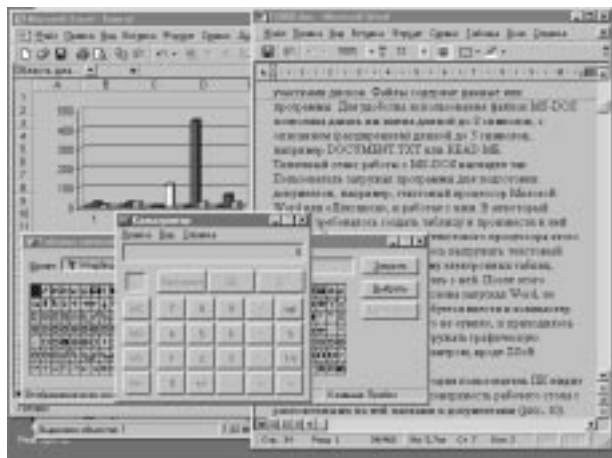


рис. 10

Стандартной ОС для IBM PC-совместимых компьютеров является *Windows* фирмы Microsoft. Строго говоря, существует целое семейство ОС Microsoft Windows, основными представителями которого для ПК сегодня являются *Microsoft Windows 98* и *Microsoft Windows 2000*. Windows 98 продолжает линию Windows. Первая версия Windows была выпущена фирмой Microsoft в 1985 г. Windows 2000 является самостоятельной системой, продолжающей линию ОС Windows NT, открытую версией Windows NT 3.1 в 1983 г. Подробнее с историей и номенклатурой ОС для ПК Вы познакомитесь ниже. Windows 98 и Windows 2000 имеют русскоязычные версии.

Типичный экран Windows Вы видите на рис. 10. Windows 98 совместима с самым широким спектром устройств и с программами, созданными как для нее, так и для предыдущих версий Windows, а также для MS-DOS. Для нормальной работы с Windows 98 и приложениями нужен компьютер с микропроцессором семейства Pentium и оперативной памятью не менее 32 Мбайт. (Для сравнения: Windows 3.1 нормально работала на компьютерах с микропроцессором 80386 и выше и объемом оперативной памяти 4 Мбайт⁴.) Windows 2000 имеет более высокие аппаратные требования: микропроцессор не ниже Pentium II и «оперативки» не менее 64 Мбайт. Под Windows 2000 работают практически все программы для Windows и многие программы для MS-DOS.

История операционных систем IBM PC-совместимых компьютеров

От CP/M к DOS

Первые ПК 70-х гг. были 8-разрядными. В отличие от профессиональных компьютеров, работавших с UNIX, они использовали CP/M (Control Program for Microcomputers) фирмы Digital Research — первую ОС, работавшую на ПК от различных производителей. Автором CP/M был президент Digital Research Гэри Килдэл.

Другим программным средством, работавшим на практически всех существовавших тогда ПК, был транслятор языка программирования Basic, выпущенный Microsoft, основанной ныне легендарными Биллом Гейтсом и Полом Алленом. К 1980 г. Microsoft была уже широко известна на рынке ПО. Правда, когда октябре 1980 г. IBM обратилась к программистским фирмам с предложением принять участие в проекте создания нового ПК, Microsoft не могла предложить IBM собственной ОС. Однако Digital Research располагала только ОС версии CP/M-80 для 8-разрядных компьютеров, а IBM, как Вы помните, решила производить новый компьютер на базе 16-разрядного микропроцессора Intel 8088. Пока Digital Research работала над 16-разрядной CP/M-86, Microsoft при-

⁴ Это не значит, что она не работала на более медленных компьютерах. Один из авторов этой книги начинал работать с Windows 3.0 на 286-м компьютере с памятью 2 Мбайт и довольно долго использовал Windows 3.1 и Windows 3.11 for Workgroups на 286-м компьютере с памятью 4 Мбайт.

обрела права на 16-разрядную систему 86-DOS у компании Seattle Computer Products.

Одно из важных качеств 86-DOS — легкая переносимость программ из среды CP/M-80. Она к тому же заимствовала многие команды CP/M, такие как REN, DIR и TYPE. Значительно переработанная версия 86-DOS получила название *MS-DOS 1.0*. В августе 1981 г. начались поставки компьютеров IBM PC с этой ОС — *PC-DOS 1.0*. IBM заплатила не очень большие деньги за право продавать данную версию MS-DOS на своих ПК, почему и брала за нее всего за 60 долл. Альтернативные ОС, предлагавшиеся с IBM PC, стоили гораздо дороже (CP/M-86 — почти в 3, а UCSD Pascal P-system — почти в 8 раз). Взамен Microsoft получила право продавать лицензии на MS-DOS и другим производителям ПК.

MS-DOS

Читателям этой книги, работающим с современными ОС — Windows 98 или похожей на нее Windows 2000, MS-DOS кажется прошлым веком. Но, как ни удивительно, Windows 98 основана все на той же MS-DOS, а Windows 2000, хоть и «устроена» иначе, совместима с многими MS-DOS-программами.

MS-DOS 1.0, довольно прогрессивная в сравнении с CP/M, использовала более совершенные методы управления дисковыми данными и имела широкий набор команд для сервисных программ. Поскольку оригинальная модель IBM PC выпускалась с дисководом для 160-килобайтных дискет, PC-DOS 1.0 поддерживала только такие носители. Но другие производители ПК не принимали PC-DOS, пока в мае 1982-го не появилась PC-DOS 1.1, позволявшая работать с дискетами емкостью 320 Кбайт. Вот когда Microsoft смогла воспользоваться своим правом продажи лицензий на MS-DOS — спустя месяц та же версия ОС вышла в облике *MS-DOS 1.25*, и ее начали применять Texas Instruments, Compaq Computer и другие фирмы, приступившие к изготовлению IBM PC-совместимых компьютеров.

MS-DOS 2.0 (март 1983 г.) поддерживала 360-килобайтные дискеты и 10-мегабайтные жесткие диски (специально для нового компьютера IBM PC XT) и позволяла сортировать файлы по *каталогам*. Тогда-то и начался мировой бум производства IBM PC-совместимых компьютеров — к числу изготовителей этих машин присоединились такие респекта-

бельные компании, как Tandy, Hewlett-Packard, Digital Equipment Corporation и др. Базовой ОС для продукции многих фирм стала *MS-DOS 2.11* — наиболее стабильная реализация второго поколения MS-DOS. Гонка производителей IBM PC-совместимых компьютеров была только на руку фирме Microsoft — она стала поставщиком самой популярной ОС в мире.

MS-DOS 3.0 (август 1984 г.) была ориентирована на новую модель компьютеров IBM — IBM PC AT, первый компьютер, основанный на микропроцессоре Intel 80286, с 5,25-дюймовым дисководом высокой плотности (для дискет на 1,2 Мбайт) и 20-мегабайтным жестким диском. *MS-DOS 3.2* (декабрь 1985 г.) поддерживала 3-дюймовые 720-килобайтные дискеты и логические разделы жестких дисков объемом до 32 Мбайт. Система продолжала развиваться, в нее добавлялись все новые и новые возможности поддержки национальных изображений валюты и времени, таблиц символов и раскладок клавиатуры.

Росла и популярность платформы IBM PC, больше становилось производителей IBM PC-совместимых машин, а количество разработчиков ПО для IBM PC превзошло все мыслимые пределы. В 1986 г. уже появился IBM PC-совместимый компьютер фирмы Compaq Computer, основанный на микропроцессоре 80386. В следующем году и у IBM появился компьютер с микропроцессором 80386 — PS/2 Model 80.

MS-DOS не была способна в полной мере задействовать возможности новых компьютеров. Так, если компьютеры с микропроцессором 8086 выпускались не более чем с 640 Кбайт оперативной памяти, то на 286-й компьютер можно было установить до 16 Мбайт памяти, а на 386-й — до 4 Гбайт⁵. MS-DOS же никогда не могла использовать более 640 Кбайт памяти. Однако растущий рынок требовал интенсивного производства IBM PC-совместимых машин, еще более интенсивного совершенствования MS-DOS и возможно более интенсивного выпуска профессиональных приложений для IBM PC и MS-DOS. Одним из главных требований была совместимость: все новые версии MS-DOS обязаны были успешно работать с программами, выпущенными для более старых версий MS-DOS.

⁵ Теоретически. Реально 4 Гбайт оперативной памяти — это 256 модулей памяти по 16 Мбайт, или 64 модуля памяти по 64 Мбайт. Пока не существует ПК, способных вместить такое количество микросхем памяти.

Поэтому в *MS-DOS 3.3* (апрель 1987 г.) не было ничего принципиально нового, зато все старое было здорово усовершенствовано. В частности, версия 3.3 поддерживала новые 3-дюймовые 1,44-мегабайтные дискеты. *MS-DOS 3.3* стала важнейшим этапом в истории развития *MS-DOS*.

Тем временем IBM и Microsoft работали над *OS/2* — новой ОС для IBM PC-совместимых компьютеров на микропроцессорах 80286 и 80386. *OS/2* должна была предоставлять специально изготовленным для нее программам все возможности новых микропроцессоров и значительно больше памяти, чем *MS-DOS*. В отличие от *MS-DOS*, позволявшей одновременно работать только с одной программой, *OS/2* обеспечивала работу в *многозадачном режиме*, т. е. с несколькими программами одновременно. Предполагалось, что новая ОС привлечет покупателей и производителей ПО и в конечном счете вытеснит *MS-DOS* с рынка. Конечно, это было бы движением вперед. Но жизнь распорядилась иначе.

В ноябре 1987 г. начались поставки *OS/2*. Объемы продаж оказались весьма умеренными по сравнению с тем, на что рассчитывали IBM и Microsoft. Шквала программных продуктов для *OS/2* тоже не последовало. Абсолютное большинство людей вполне устраивала *MS-DOS*, и в этих условиях трудно было придумать что-нибудь более целесообразное, чем дальнейшее развитие *MS-DOS*. Впрочем, версии *MS-DOS 4.0* и *MS-DOS 4.01* (1988 г.) также не привлекли покупателей. Большинство пользователей IBM PC сохранили верность *MS-DOS 3.3*.

Windows

Одним из многих недостатков *MS-DOS* был чрезвычайно примитивный пользовательский интерфейс: чтобы загрузить программу или выполнить другие операции, пользователь должен был набирать на клавиатуре команды. К примеру, команда для копирования из каталога *DOC\WORK* диска C: на диск A: всех файлов и каталогов кроме тех, что там уже есть, выглядит так:

```
REPLACE C:\DOC\WORK\*. * A:\ /S /U
```

Как ни удивительно, миллионам пользователей IBM PC система *MS-DOS* пришлась по душе. Но следовало позаботиться о более наглядном интерфейсе ОС — ведь на рынке

уже появился компьютер Macintosh фирмы Apple с оконным графическим интерфейсом пользователя (рис. 11).



рис. 11

Microsoft вела самостоятельные разработки в области графического интерфейса пользователя и в 1985 г. выпустила первую версию графической среды *Windows*, предлагавшей пользователю, как и ОС компьютеров Macintosh, оконный интерфейс. Чтобы задействовать все преимущества *Windows*, программа должна быть спроектирована специально для *Windows*.

Существовавшим тогда IBM PC-совместимым компьютерам, однако, не хватало мощности, чтобы обеспечить полноценное функционирование графической среды. Поэтому та *Windows*, какой ее удалось сделать в 1985 г., выглядела довольно бледно. Но Microsoft продолжала вкладывать средства в *Windows*. В 1987-1988 гг. появлялись различные реализации *Windows/286* и *Windows/386 (Windows 2.x)*. Предназначенные для выполнения на соответствующих микропроцессорах, они были уже вполне работоспособны. Наконец, в мае 1990 г. произошло событие, во многом определившее сегодняшнее состояние программно-аппаратного рынка IBM PC-совместимых компьютеров: вышла *Windows 3.0*.

Система загружалась из-под MS-DOS, но заставляла сразу забыть об MS-DOS. Доступ ко всему объему памяти компьютера осуществлялся при помощи драйвера MS-DOS HIMEM.SYS

Для запуска программ служило приложение Диспетчер программ — Program Manager (рис. 12, вверху). Чтобы можно было упорядочивать и хранить значки запуска для большого количества приложений, разработчики сделали Диспетчер файлов многооконным. Для операций с файлами и дисками в Windows 3.0 входила многооконная программа Диспетчер файлов — File Manager (рис. 12, внизу), позволявшая производить многие операции с файлами методом «перетаскивания» мышью (drag-and-drop).



Комплекс услуг, предоставляемый Windows в сочетании с удачной рыночной политикой Microsoft привели к тому, что все перспективные программы стали разрабатываться с учетом требований Windows. Наблюдая за тем, как программистские фирмы забывают обо всем на свете и производят новые и новые продукты под Windows, Microsoft тоже позволила себе кое-что выпустить из памяти, а именно — былой лозунг «OS/2 — ОС будущего от Microsoft». OS/2 была забыта⁶.

В июне 1991 г. вышла *MS-DOS 5.0*, разработанная, можно сказать, специально, чтобы из под нее было лучше работать с Windows 3.0. В нее вошла, например, новая версия HIMEM.SYS. Для иллюстрации преимуществ многозадачности с MS-DOS 5.0 поставлялась оболочка MS-DOS Shell с заимствованной из Windows 3.0 подсистемой переключения программ.

В апреле 1992 г. в продажу поступила *Windows 3.1*. С этого момента Microsoft именует ее «операционной системой». Строго говоря, Windows ни тогда, ни после не была ОС — эта среда не может функционировать самостоятельно, без MS-DOS. Но положения вещей это не меняет. Чуть позже была выпущена *Windows 3.1 for Workgroups* для работы с одноранговыми локальными сетями, а через год — *Windows 3.11*, практически идентичная Windows 3.1, и *Windows 3.11 for Workgroups*. Эти версии Windows были во многом усовершенствованы по сравнению с Windows 3.0, хотя внешний вид основных приложений, Диспетчера программ и Диспетчера файлов, изменился не слишком сильно (рис. 13).

⁶ В 1992 г. одновременно с Microsoft Windows 3.1 появилась OS/2 2.0 фирмы IBM. Возрожденная OS/2 стала первой 32-разрядной ОС, она предназначалась только для микропроцессоров 80386 и выше. Несмотря на многие технологические преимущества OS/2, IBM была вынуждена делать ее совместимой с Windows. IBM продолжала поддерживать пользователей OS/2, выпуская все новые версии этой ОС: осенью 1994 г. появилась OS/2 Warp 3, а осенью 1996 г. — OS/2 Warp 4. И все же OS/2 не сыграла заметной роли на рынке ПО.

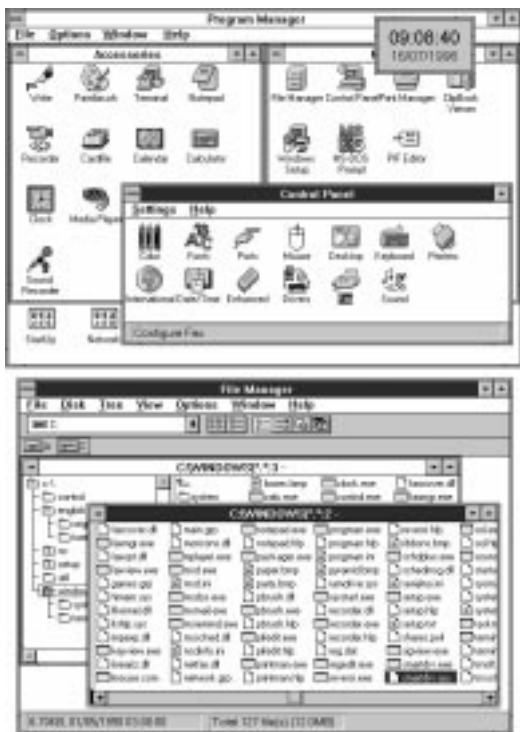


рис. 13

В 1993-1994 гг. были выпущены также несколько новых версий MS-DOS. Наиболее существенной особенностью *MS-DOS 6.0* (апрель 1993 г.) стало наличие большой коллекции оригинальных и лицензированных служебных программ, в том числе Microsoft DoubleSpace для увеличения полезной емкости дисков путем динамического сжатия данных. В версии *MS-DOS 6.2* (октябрь 1993 г.) программа Microsoft DoubleSpace была усовершенствована⁷.

⁷ Из-за юридических разногласий между корпорацией Microsoft и фирмой Stac Electronics, производителем всемирно известного пакета сжатия дисковых данных Stacker, вскоре пришлось выпустить версию MS-DOS 6.21 без системы сжатия диска и MS-DOS 6.22 с системой сжатия DriveSpace. Суд сохранил за Microsoft право на продажу всех версий MS-DOS 6.x и программ сжатия данных, входящих в их состав. Windows-версии системы сжатия DriveSpace вошли в Windows 95 и Windows 98.

В разное время разные фирмы выпускали собственные версии MS-DOS-совместимых ОС. Это были не только версии DOS, предназначенные фирмами-производителями для установки на ПК собственного производства, такие как Compaq DOS, Zenith DOS или ранние версии PC-DOS фирмы IBM. Отдельные версии DOS выпускались для широкой продажи, чтобы составить конкуренцию MS-DOS от Microsoft. В их числе — DR DOS от Digital Research, Novell DOS 7.0 (последняя версия DR DOS, вышедшая после того, как фирма Digital Research была приобретена фирмой Novell), поздние версии IBM PC-DOS, PTS-DOS российской фирмы «Физтех-софт» и др. Подобные разработки потеряли смысл и естественным образом были прекращены в связи с полным моральным устареванием системы DOS как таковой и практически повсеместным переходом на 32-разрядные ОС.

Windows 95

У *Windows 95*, выпущенной Microsoft в конце лета 1995 г., был совершенно новый (для ОС семейства Windows) пользовательский интерфейс, сочетающий функции Диспетчера файлов и Диспетчера программ (рис. 14). Windows 95 — частично 32-разрядная ОС, обеспечивающая более высокую надежность и более стабильную и устойчивую одновременную работу приложений, чем Windows 3.1. Windows 95 продуктивнее использует память и диски, позволяя к тому же давать файлам имена длиной до 255 символов. Система поддерживает спецификацию автоматической настройки оборудования Plug and Play, позволяющую автоматически определять и настраивать большую часть существующего аппаратуры для IBM PC-совместимых компьютеров. Windows 95 работает со всеми видами игровых и мультимедиа-устройств.

Windows 95 предназначена для выполнения 32-разрядных программ. Последние используют все преимущества Windows 95: функционируют в режиме истинной многозадачности, поддерживают длинные имена файлов, могут параллельно запускать несколько процессов и т. д. Практически все ПО для Windows, выпускаемое сейчас, является 32-разрядным и предназначено для работы под Windows 95. Тем не менее многие 16-разрядные Windows 3.1-программы также могут работать под Windows 95, кроме некоторых системных программ, жестко «привязанных» к Windows 3.1.



рис. 14

Практически любая MS-DOS-программа нормально работает под Windows 95 — иначе можно запустить программу в режиме MS-DOS. В комплект поставки Windows 95 входят все компоненты MS-DOS, необходимые для работы Windows и обеспечения совместимости с ПО для MS-DOS, в том числе с программами, которые не могут выполняться в графической среде Windows.

Windows 98

В течение 1995-98 гг. Microsoft постоянно обновляла Windows 95. Выпускались комплекты дополнения и исправления ошибок, обеспечивалась поддержка новых типов устройств, появившихся на рынке — например, жестких дисков объемом более 2 Гбайт (для полноценной работы с такими дисками потребовалось разработать новую 32-разрядную файловую систему). Появилось несколько обновленных версий Windows 95 для продажи только с новыми компьютерами — *Windows 95 OEM Service Release (OSR)* с номерами 2, 2.1, 2.5 и 3. Несколько раз обновлялся бесплатный комплект средств для работы с Интернетом — программа-обозреватель Internet Explorer. Ее последняя — пятая — версия, включает собственно программу просмотра серверов Интернета, про-

грамму электронной почты и телеконференций Outlook Express, массу других программных средств и обеспечивает интегрированную поддержку работы с Интернетом — например, позволяет в любом окне ОС перейти от просмотра ресурсов локального компьютера к просмотру серверов Интернета и обратно.

Результатом всех вышеописанных разработок стала новая версия Windows — *Windows 98* (кодовое название Memphis), окончательно сформированная к весне 1998-го и выпущенная на английском языке 25 июня 1998 г. — ровно через 2 года и 10 месяцев после Windows 95. Среди новшеств Windows 98 — упомянутая интегрированная поддержка работы с Интернетом, объединенная модель драйверов устройств для Windows и Windows NT (Windows Driver Model), поддержка новых типов оборудования, в том числе универсального порта Universal Serial Bus (USB), новой файловой системы FAT32 и т. д. Самая «свежая» версия Windows 98 — *Windows 98 Second Edition* — выпущена в 1999 г.

Windows NT

Windows NT — самостоятельная ОС фирмы Microsoft — не имеет отношения к MS-DOS и 16-разрядной Windows, скорее она восходит к OS/2 — совместному проекту Microsoft и IBM конца 80-х. Эта ОС предназначена для локальных сетей и мощных настольных компьютеров, как совместимых, так и несовместимых с IBM PC, в том числе на серверах и рабочих станциях с архитектурой RISC.

32-разрядная многозадачная ОС Windows NT отличается более мощными, чем в Windows, средствами поддержки графики и принципиально иным подходом к реализации многозадачного режима, обеспечивает гораздо более высокий уровень отказоустойчивости и полную защиту программ и данных от аварийных ситуаций и несанкционированного доступа. Кстати, многие улучшения Windows 95 и Windows 98 в плане стабильности и многозадачности связаны именно с тем, что соответствующие системные компоненты Windows выполнены с учетом достижений разработчиков Windows NT.

Осенью 1993 г. появились системы *Windows NT 3.1* для пользователей ПК (рабочих станций) и *Windows NT Advanced Server 3.1* для управления локальными сетями. В 1994 г. вышли усовершенствованные версии Windows NT — *Windows NT*

Workstation 3.5 и *Windows NT Server 3.5*, а в 1995 г. — *Windows NT Workstation 3.51* и *Windows NT Server 3.51*, более производительные и менее требовательные к аппаратным ресурсам. Все перечисленные версии Windows NT имеют интерфейс типа Windows 3.1, с Диспетчером файлов и Диспетчером программ. Под Windows NT 3.51 работают все программы для Windows 95 и многие MS-DOS- и Windows 3.1-программы.

По определению Windows NT нужна тем, кто использует приложения с высокой интенсивностью вычислительной обработки, тем, кто нуждается в повышенной безопасности данных, и тем, кто больше беспокоится о надежности системы, чем о совместимости с приложениями для MS-DOS и Windows 3.x. Таких пользователей становится все больше, но широкому распространению Windows NT Workstation до сих пор мешала не только высокая (в сравнении с Windows) цена, но и устаревший — в стиле Windows 3.1 — интерфейс. Поэтому в 1996 г. Microsoft выпустила *Windows NT Workstation 4.0* и *Windows NT Server 4.0*, самое заметное отличие которых — интерфейс в стиле Windows 95. Internet Explorer 4.0 позволяет работать с Windows NT 4.0, задействовав большинство преимуществ интерфейса Windows 98.

В 1997 г. вышла Windows NT Server 4.0, Enterprise Edition — специальная версия Windows NT, оптимизированная для управления компьютерными сетями крупных организаций, а в 1998 г. — Windows NT Server 4.0, Terminal Server Edition — версия Windows NT, позволяющая применять Windows на рабочих местах, оборудованных *Windows-терминалами* — компьютерами с минимальными рабочими характеристиками.

Windows 2000

ОС *Windows 2000*, продажи оригинальной версии которой начались в феврале, а русской — в мае 2000 г., фактически является очередной версией Windows NT (это отражено в официальной формулировке «Built on NT technology» — «На основе технологии NT») и могла бы получить название «Windows NT 5.0». В число усовершенствований Windows 2000, кроме большого количества новых технологических решений, обсуждение которых выходит за рамки этой книги, входят интегрированная поддержка Интернета, автоматическая настройка оборудования (Plug and Play) и многие другие важные для пользователей свойства, до сих пор отсутствовавшие в Windows NT.

Семейство Windows 2000 состоит из четырех ОС — *Windows 2000 Professional* для рабочих станций («бывшая» Windows NT Workstation), *Windows 2000 Server* для серверов (аналог Windows NT Server), *Windows 2000 Advanced Server* для управления крупными компьютерными сетями («наследница» Windows NT Server, Enterprise Edition) и *Windows 2000 Datacenter Server*, которая на момент написания этой книги еще не была выпущена.

Windows Millennium Edition

В перспективе ОС, «основанные на технологии NT», призваны стать стандартными, полностью заменив ОС, основанные на MS-DOS (напомним, что таковыми фактически являются Windows 95 и Windows 98). Проблема в том, что Windows 2000 — со всеми ее усовершенствованиями — все еще не может предоставить той же гибкости в пользовании компьютерными играми и развлечениями, средствами мультимедиа, подборе оборудования, как Windows 98. Именно поэтому Microsoft до сих пор приходится поддерживать две основных линии ОС — для бизнеса и для дома. Для домашних пользователей более привлекательна Windows 98, максимально поддерживающая мультимедийное оборудование и компьютерные игры. С течением времени эта ситуация изменится, и через несколько лет линия Windows будет полностью вытеснена ОС, «основанными на технологии NT».

Пока этого не произошло, Microsoft продолжает поддерживать ОС для дома, и очередной версией Windows «для дома» станет Windows Millennium Edition, которая появится 14 сентября 2000 г. Windows Millennium Edition будет содержать несколько больше дополнительного ПО, чем Windows 98, в частности, утилиты для записи и монтажа видео на компьютере, улучшенные сервисные программы для обслуживания компьютера и усовершенствованный интерфейс для настройки домашней локальной сети, а также новую версию обозревателя Интернета от Microsoft — Internet Explorer 5.5.

Какие бывают компьютеры

Фирма Microsoft — производитель самого популярного ПО в мире — предложила классификацию компьютеров (рис. 15), совместимых с ОС семейства Windows:

- ✓ карманные компьютеры;
- ✓ портативные компьютеры (ноутбуки);
- ✓ сетевые компьютеры, или Net PC (настольные компьютеры, оптимизированные для работы в компьютерных сетях и специально для того предназначенные);
- ✓ обычные настольные компьютеры;
- ✓ рабочие станции (мощные настольные компьютеры);
- ✓ серверы, обеспечивающие администрирование, выполнение программ и хранение данных для ПК, объединенных в сеть;
- ✓ кластеры — объединение двух и более серверов, работающее как один сервер для повышения производительности и надежности.



рис. 15

Net PC, ноутбуки, настольные компьютеры и рабочие станции используют одно и то же ПО и полностью соответствуют понятию «персональный компьютер».

Настольные компьютеры

Настольные компьютеры (рис. 16) часто подразделяют на обычные и *рабочие станции*, т. е. мощные компьютеры. При этом подразумевается, что на первых, как правило, работают с Windows 98, а на вторых — с Windows 2000 (Windows NT Workstation), хотя это и не обязательно.

Выделяют также *сетевые ПК*, соответствующие спецификации *Network PC* — настольные компьютеры, предназначен-

ные и оптимизированные для локальной компьютерной сети предприятия, работающие с Windows 98 и Windows 2000 и хранящие программы и данные на собственном жестком диске. Network PC проще и дешевле, чем стандартный настольный ПК; он приспособлен для централизованного администрирования и технической поддержки в масштабах предприятия. Пользователь не может открыть ПК, чтобы добавить/удалить устройство или изменить аппаратную конфигурацию Network PC — в этом Network PC схож с ноутбуком. Однако это стационарный компьютер, поэтому он дешевле стандартных настольных компьютеров.



рис. 16

Отметим, что Intel и Microsoft ежегодно выпускают спецификации, на которые следует ориентироваться производителям компьютеров, совместимых с микропроцессорами Intel и ОС семейства Windows. Полный текст спецификации 1999-2000 гг. с последними дополнениями — «PC 99A» — см. на Web-узле <http://www.pcdesguide.org/pc99>.

Net PC, ноутбуки, настольные компьютеры и рабочие станции используют одно и то же ПО и полностью соответствуют понятию «персональный компьютер».

Серверы и кластеры

Серверы позволяют администрировать, выполнять программы и хранить данные для объединенных в сеть ПК. Эти мощные компьютеры (рис. 17) предназначены для выполнения сетевых ОС Windows 2000 Server (Windows NT Server), Novell NetWare, SCO Unix и др.



рис. 17

Кластером называется объединение двух и более серверов, работающее как один сервер для повышения производительности и надежности.

Аппаратное обеспечение

Обзор архитектуры IBM PC-совместимых компьютеров

Наше общение с компьютером протекает при посредстве устройств ввода-вывода. Электронные компоненты компьютера — микропроцессор, память и интерфейсные микросхемы (*адаптеры, контроллеры*) располагаются на *объединительной, или материнской, плате* (motherboard). Все они подключены к *системной шине* (bus) — сети электронных проводников, связывающей различные части компьютера. Устройства ввода-вывода стыкуются с компьютером через адаптеры и контроллеры.

На рис. 18 изображены *дисплей, клавиатура и системный блок* компьютера (который часто неправильно называют процессором).

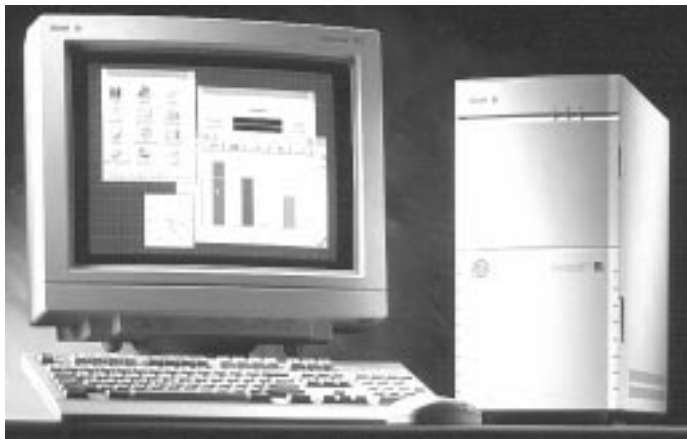


рис. 18

Дисплей и клавиатура (аналог консоли управления пользователя любого компьютера) имеют статус *стандартных* устройств ввода-вывода. Считается, что по умолчанию система ожидает ввода данных с клавиатуры и выводит свои сообщения на дисплей.

Нестандартные устройства ввода-вывода обычно называют *периферией*. На рис. 19, кроме системного блока и консоли, Вы видите:

- ✓ *принтеры и плоттер* — устройства графического вывода на бумагу;
- ✓ *мышь, сканер и дисковод для компакт-дисков* — устройства ввода разного типа;
- ✓ *модем* — устройство для ввода и вывода с использованием телефонной сети;
- ✓ *магнитные накопители* — наиболее широко распространенные устройства ввода-вывода.



рис. 19

Пусть Вас не сбивает с толку то, что магнитные накопители обычно вмонтированы прямо в системный блок. Как и все прочие устройства ввода-вывода, они подключены к шине через соответствующие контроллеры.

Системная шина

Системная шина является каналом соединения микропроцессора, оперативной памяти ПК и интерфейсных устройств (рис. 20). Физически системная шина находится на материнской плате.



рис. 20

Для обмена данными с памятью и с устройствами ввода-вывода служат разные компоненты шины. Взаимодействие микропроцессора с устройствами ввода-вывода идет через *шину данных*, а обращение к памяти («правильный» термин — адресация памяти) — через *адресную шину*.

Микропроцессор

Микропроцессоры фирмы Intel

Развитие микропроцессоров фирмы Intel и их клонов, выпускавшихся в разное время фирмами IBM, Cyrix, Advanced Micro Devices (AMD), Texas Instruments, было одним из основных факторов, влиявших на прогресс ПК IBM. По одному названию модели микропроцессора можно составить почти полное представление о том, к какому классу оборудования принадлежит ПК. Одной из основных «продажных» характеристик компьютера является *тактовая частота* его микропроцессора.

В предыдущих изданиях «Курса молодого бойца» мы уделяли большое внимание всем моделям микропроцессоров, на которых когда-либо работали IBM PC-совместимые компьютеры. Теперь ситуация иная: абсолютно все выпускаемые сегодня компьютеры основаны на микропроцессорах семейства Pentium фирмы Intel или совместимых с ними, более ранние модели уже никого не интересуют. Поэтому сведения о рабочих характеристиках микропроцессоров 8086, 8088, 80286, 80386 и 486 сведены в табл. 6, а мы начнем обсуждение микропроцессоров семейства Pentium (табл. 7).

Родоначальником семейства был *Pentium* (1993 г.) — оригинальный 32-разрядный микропроцессор со встроенным блоком операций с плавающей запятой. За ним последовал 64-разрядный *Pentium Pro* (1995 г.), позволяющий адресовать до 64 Гбайт оперативной памяти. Pentium Pro был мощнее Pentium — Pentium Pro/150 в 1,5 раза быстрее Pentium/200. Быстродействие Pentium Pro с тактовой частотой 200 МГц — 400 млн. операций в секунду. Важной вехой в истории микропроцессоров Intel стало появление в начале 1997 г. *Pentium MMX* (или Pentium модификации P55C), оборудованного мультимедийным расширением, созданным для ускорения работы мультимедийных и коммуникационных программ. Сегодня на смену Pentium, Pentium/MMX и Pentium

Про пришли новые, более мощные микропроцессоры Intel — *Pentium II* и *Pentium III*. Именно они соответствуют требованиям спецификации «PC 99А».

Pentium II (1997 г.) фактически является микропроцессором с архитектурой *Pentium Pro* и ММХ-расширением. Доступны его модели с тактовыми частотами 233, 266, 300, 333, 350, 400 и 450 МГц. Выпущены также мобильные модификации *Pentium II* (со сниженным энергопотреблением для ноутбуков) с тактовыми частотами 266, 300, 333, 366 и 400 МГц.

В 1998 г. Intel выпустила экономичную модификацию *Pentium II* — *Intel Celeron*. Сейчас доступны микропроцессоры *Celeron* с тактовой частотой 500, 566 и 600 МГц для настольных ПК и 400, 450 и 500 МГц для ноутбуков.

Улучшенный вариант *Pentium II*, специально разработанный для серверов и мощных рабочих станций, — *Pentium II Xeon* — имеет тактовые частоты 450 и 500 МГц. Но более существенная характеристика *Pentium II Xeon* — большой (1 или 2 Мбайт) объем быстрой кэш-памяти, обеспечивающей высокую скорость прохождения данных через ядро процессора.

Один из мощнейших микропроцессоров Intel — *Pentium III* с тактовыми частотами 766, 800, 850, 866 и 1000 МГц (1 ГГц — гигагерц) и кэш-памятью 512 Кбайт. Модификации *Pentium III* для ноутбуков имеют тактовые частоты 600, 650 и 700 МГц и кэш-память 256 Кбайт.

Новейшим и наиболее мощным микропроцессором Intel является *Pentium III Xeon* для серверов и мощных рабочих станций. На момент написания книги имеются модификации *Pentium III Xeon* с тактовыми частотами 500, 550 и 700 МГц, готовится к выпуску 1 ГГц-модель. Объем кэш-памяти *Pentium III Xeon* — 1 и 2 Мбайт.

табл. 6

Модель и год выпуска	Тактовая частота	Разрядность шины	Адресуемая память	Виртуальная память	Область применения
4004 (1971)	108 КГц	4	640 байт	—	Микрокалькуляторы
8008 (1972)	200 КГц	8	16 Кбайт	—	Терминалы, калькуляторы

<i>(продолжение)</i>					
8080 (1974)	2 МГц	8	64 Кбайт	—	Регулировка движения. Первый ПК — MITS Altair — работал в 10 раз быстрее, чем 8008.
8086 (1978)	4,77, 8, 10 МГц	16	1 Мбайт	—	Портативные компьютеры. Работал в 10 раз быстрее, чем 8080.
8088 (1979)	4,77, 8 МГц	16 — внутрен- няя, 8 — внеш- няя	1 Мбайт	—	IBM PC-совместимые компьютеры. Отличался от 8086 только 8-разрядной внешней шиной.
80286 (1982)	6, 10, 12 МГц	16	16 Мбайт	1 Гбайт	Стандартный микропро-цессор IBM PC-совмести-мых компью-теров того времени. Работал в 3-6 раз быстрее, чем 8086.
386DX (1985-88)	16, 20, 25, 33 МГц	32	4 Гбайт	64 Тбайт	Настольные компьютеры
386SX (1988-92)	16, 20, 25, 33 МГц	32 — внутрен- няя, 16 — шина данных, 24 — адресная шина	16 Мбайт	1 Гбайт	Настольные компьютеры начального уровня и портативные компьютеры.

					(продолжение)
Модель и год выпуска	Тактовая частота	Разрядность шины	Адресуемая память	Виртуальная память	Область применения
386SL (1990-91)	20, 25 МГц	32 — внутренняя, 16 — шина данных, 24 — адресная шина	16 Мбайт	1 Гбайт	Первый микропроцессор, созданный специально для портативных компьютеров.
486DX (1989-91)	25, 33, 50 МГц	32	4 Гбайт	64 Тбайт	Настольные компьютеры, серверы. Работал в 15 раз быстрее, чем 8088.
486SX (1991-92)	16, 25, 33				Дешевые настольные компьютеры. Отличался от 486DX отсутствием математического сопроцессора.
486DX2 (1992)	50, 66 МГц				Высокопроизводительные дешевые настольные компьютеры. Удвоение частоты (ядро микропроцессора работало вдвое быстрее шины).

		<i>(продолжение)</i>			
486SX2 (1992)	50 МГц	Дешевые настольные компьютеры.			
486DX4 (1994)	75, 100 МГц	Высокопроизводительные настольные компьютеры и дорогие ноутбуки.			
486SL (1992)	20, 25, 33 МГц	Первый микропроцессор, спроектированный специально для ноутбуков.			

табл. 7

Pentium (1993)	60, 66 МГц	64 — внешняя шина данных, 32 — адресная шина	4 Гбайт	64 Тбайт	Настольные компьютеры и серверы.
Pentium (1994- 96)	75, 90, 100, 120, 133, 150, 166, 200 МГц	64 — внешняя шина данных, 32 — адресная шина	4 Гбайт	64 Тбайт	Настольные компьютеры и ноутбуки начального уровня
Pentium MMX (1997)	166, 200, 233 МГц	64 — внешняя шина данных, 32 — адресная шина	4 Гбайт	64 Тбайт	Настольные компьютеры и ноутбуки

(продолжение)					
Pentium Pro (1995-96)	150, 166, 180, 200 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Высокопроизводительные настольные компьютеры, рабочие станции и серверы
Pentium II (1997-98)	233, 266, 300, 333, 350, 366, 400, 450 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Мощные настольные компьютеры, ноутбуки, рабочие станции и серверы
Celeron	400, 450, 500, 566, 600 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Недорогие настольные компьютеры, ноутбуки, рабочие станции
Pentium II Xeon	450, 500 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Мощные рабочие станции и серверы
Pentium III	600, 650, 700, 766, 800, 850, 866, 1000 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Мощные настольные компьютеры, ноутбуки, рабочие станции и серверы
Pentium III Xeon	500, 550, 700 МГц	64	64 Гбайт	64 Тбайт	Мощные рабочие станции и серверы

Впрочем, самое интересное, как всегда, впереди — компания Intel уже объявила о том, что до конца 2000 г. появится новый микропроцессор *Intel Pentium IV*.

Оперативная память

Память — обязательный элемент конструкции компьютера. Память IBM PC состоит из *оперативного запоминающего устройства* (ОЗУ), или *памяти произвольного доступа* (Random Access Memory, RAM), и *постоянного запоминающего устройства* (ПЗУ — Read-Only Memory, ROM). Именно RAM, доступная и для чтения, и для записи, применяется для хранения выполняемых в текущий момент программ и используемых ими данных.

Модель IBM PC выпускалась с RAM объемом 64 Кбайт, IBM PC XT — 256 Кбайт. Поскольку максимальный объем памяти для микропроцессоров 8086 и 8088 может составлять 1 Мбайт (1 024 Кбайт), конструкторы IBM PC предусмотрели в пределах этого мегабайта область ROM, а также зарезервировали часть RAM для внутренних нужд компьютера. Общий объем зарезервированной оперативной памяти — 384 Кбайт, поэтому максимальный объем RAM, который мог использоваться микропроцессорами 8086 и 8088 для выполнения программ, составляет 640 Кбайт. Для сохранения совместимости со старым ПО этот режим работы продолжают поддерживать все более совершенные микропроцессоры фирмы Intel и совместимые с ними.

Microsoft Windows 98 и Windows 2000 адресуют всю оперативную память IBM PC-совместимого компьютера. Для работы с современным ПО не имеет смысла приобретать компьютер менее чем с 64 Мбайт памяти. Согласно рекомендациям «PC 99А», компьютер начального уровня и ноутбук должен иметь не менее 32 Мбайт памяти, а офисная рабочая станция — не менее 64 (лучше 128 Мбайт). На момент написания книги каждые 64 Мбайт оперативной памяти для настольного компьютера обходятся приблизительно в 70 долл.

Видеосистема

Обычно ввод информации или команд идет с клавиатуры, а результаты работы видны на дисплее. Поэтому стандартным устройством ввода IBM PC считается клавиатура, а стандартным устройством вывода — видеосистема.

Видеосистема состоит из *дисплея* и *видеоконтроллера* (*видеоадаптера*). Дисплей подчиняется командам, поступающим с платы видеоадаптера. Дисплей традиционного настольного компьютера (рис. 21, вверху) является устройством

на основе электронно-лучевой трубки. Дисплей переносного компьютера (рис. 21, внизу) основан на жидкокристаллической технологии (Liquid Crystal Display, LCD). Настольные жидкокристаллические дисплеи пока не слишком широко распространены в силу своей высокой цены.



рис. 21

Сначала обсудим наиболее важные возможности и характеристики видеоадаптеров. Изображение, создаваемое видеоадаптером, может быть текстовым и графическим, поэтому различают *текстовый* и *графический режимы* работы.

В графическом режиме работы на экран выводится любое изображение, состоящее из точек, в текстовом режиме выводятся только символы ASCII-кодировки — зато с более высокой скоростью. Текущее место вывода на экран в текстовом режиме всегда отмечается *курсором* — мерцающим значком, похожим на символ подчеркивания (). В графическом режиме курсор по умолчанию не генерируется. ОС Windows сама выводит на экран курсор, соответствующий текущему режиму работы: например, в поле ввода текста курсор Windows имеет вид вертикальной черты (|).

Разрешающая способность выражается количеством элементов изображения по горизонтали и вертикали картинки. Элементами графического изображения считаются точки, или пикселы (pixel — сокращение от «picture element»). Элементами текстового режима, кроме того, являются символы.

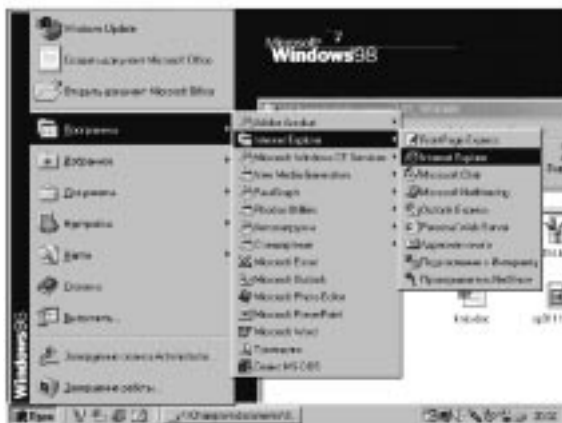
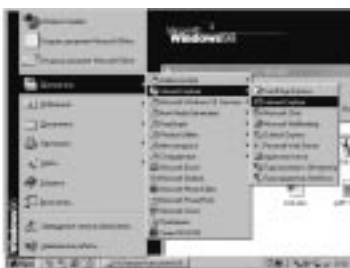


рис. 22

Электронно-лучевые трубки масштабируют изображение с любым разрешением на всю площадь экрана. Жидкокристаллические матрицы, как правило, рассчитаны на работу только с одним разрешением, но уже существуют ЖК-экраны, способные растягивать изображение. Сравните изображение экрана с разрешающей способностью 640x480 (рис. 22, сверху), изображение с разрешением 640x480, растянутое на экран 1024x768 (рис. 22, посередине), и изображение с разрешающей способностью 1024x768 (рис. 22, внизу).

Другой важный параметр видеосистемы — количество одновременно отображаемых цветов или градаций яркости. Множество всех цветов, которые способна отобразить видеосистема, называется *палитрой* (palette).

Видеоконтроллер может поддерживать один или несколько *видеорежимов*, различающихся разрешением и количеством цветов. Для формирования изображения видеоконтроллер обязательно содержит некоторый объем собственной RAM, прямо адресуемой центральным микропроцессором, — *видеопамять*. Ее объем зависит от требований, предъявляемых к разрешающей способности и палитре.

Современный видеоадаптер обязан обеспечивать максимальное разрешение 1024x768 при отображении 16 536 цветов — требование «PC 99A». Рекомендуется видеоадаптер с максимальным разрешением 1280x1024 при отображении 16,8 млн. цветов.

Максимальную цветность видеоадаптера легко узнать. Нужно только вычислить, сколько байт видеопамяти сможет отвести видеоадаптер на формирование каждого пиксела. 0,5 байта, или 4 бита на пиксел, даст $2^4=16$ цветов, 8 бит (1 байт) на пиксел — $2^8=256$ цветов. При использовании 16 бит (2 байта) на элемент можно отобразить 65 536 цветов, этот режим называется HiColor; 24 бита (3 байта) дадут примерно 16,8 млн. (16 777 216), а 32 бита (4 байта) — 4 млрд. (4 294 967 296) цветов, последние два режима называются TrueColor. Табл. 8 содержит максимальные значения цветовых режимов для видеоадаптеров с различными объемами памяти при работе в стандартных разрешениях. Таким образом, современный видеоадаптер обязан иметь не менее 2 Мбайт видеопамяти. Впрочем, сейчас Вам вряд ли удастся купить компьютер, у которого был бы видеоадаптер с памятью менее 4 Мбайт, — их просто нет.

табл. 8

	2 Мбайт	4 Мбайт	8 Мбайт и больше
800x600	TrueColor (32 бита)	TrueColor (32 бита)	TrueColor (32 бита)
1024x768	HiColor	TrueColor (32 бита)	TrueColor (32 бита)
1280x1024	256	TrueColor (24 бита)	TrueColor (32 бита)
1600x1200	256	HiColor	TrueColor (32 бита)

История видеоадаптеров для персональных компьютеров

На первых IBM PC применялся одноцветный видеоадаптер *MDA* (Monochrome Display Adapter) фирмы IBM. Он мог воспроизводить только текст, при этом имел довольно хорошее качество изображения (720x350) и единственный текстовый видеорежим 80x25 (25 строк по 80 символов).

Первый графический видеоадаптер для IBM PC — *CGA* (Color Graphics Adapter, IBM, 1981 г.) с максимальным разрешением 640x200 воспроизводил 4 цвета в режиме 320x200, что по нынешним меркам неприемлемо.

Предоставить относительно полный комплекс возможностей для работы с качественными многоцветными символьными и графическими изображениями впервые удалось фирме IBM. Ее графический адаптер *EGA* (Enhanced Graphics Adapter, 1984 г.) имел максимальное разрешение 640x350, 128 Кбайт видеопамяти и мог одновременно воспроизводить 16 цветов. Таких характеристик было уже достаточно для работы с деловой графикой, решения задач экономического характера и т. д., поэтому EGA в качестве фактического стандарта держался довольно долго. Стандарт EGA совместим с видеоадаптерами MDA и CGA (т. е. поддерживает все их режимы работы).

Революционный для своего времени видеоадаптер *VGA* (Video Graphics Array, IBM, 1987 г.) был совместим с MDA, CGA и EGA, имел собственные видеорежимы — 16 цветов при разрешении 640x480 и 256 цветов при разрешении 320x200. Качество изображения в текстовых режимах — 720x400. Поставлялся с 256 Кбайт видеопамяти.

Первые видеоадаптеры *SuperVGA* (в действительности стандарта с таким названием никогда не существовало) с 512 Кбайт памяти, позволяли при разрешениях 640x480 и 800x600 отображать 256 цветов, а при разрешении 1024x768 — 16.

Чтобы полностью оправдывать затраты на видеоадаптер, монитор должен поддерживать разрешающую способность, палитру и частоту экранной развертки видеоадаптера. Минимально приемлемой частотой кадра, при которой в течение рабочего дня глаза не утомляются, считается 75 Гц, рекомендуется работать при частоте 85 Гц. Согласно спецификациям «PC 99A», при разрешении 1024x768 поддержка частоты 75 Гц обязательна, 85 Гц — желательна. Современные мониторы способны автоматически настраиваться на частоту, задаваемую видеоадаптером.

Если говорить об электронно-лучевых мониторах, для видеоадаптера, поддерживающего работу с разрешением 800x600, достаточен 14-дюймовый (с диагональю 14 дюймов), но рекомендуется 15-дюймовый. Работать с изображением в режиме 1024x768 можно на 15-дюймовом мониторе, но рекомендуется 17-дюймовый. Максимальное разрешение, для которого обеспечивается комфортная работа на 17-дюймовом мониторе — 1152x864, для более высоких значений разрешения нужны мониторы с диагональю 19–21 дюйм.

Современные ноутбуки оснащаются, как правило, 12–14 дюймовыми жидкокристаллическими мониторами с так называемой активной матрицей. Они называются TFT-мониторами, поскольку реализуются на основе технологии тонкопленочных транзисторов (Thin Film Transistor), и обеспечивают наилучшее качество и приемлемую скорость формирования цветного изображения.

Настольные жидкокристаллические мониторы имеют массу преимуществ перед электронно-лучевыми, они компактны, обеспечивают прекрасное качество изображения и практически не утомляют зрение. Единственный их серьезный недостаток — цена. Вы можете приобрести отличный 15-дюймовый электронно-лучевой дисплей всего за 200 долл., аналогичный ЖК-монитор стоит 1200 долл.

Ручные манипуляторы (координатные устройства)

Координатные периферийные устройства применяются для облегчения ручного ввода. При пользовании многими приложениями требуется интенсивное перемещение курсора по экрану — для изменения рабочей среды, выбора действия, отметки блоков информации, рисования и т. д. Все это можно делать клавишами управления курсором, но куда удобнее использовать несложное устройство, которое только и умеет, что перемещать по экрану специальный указатель!

Самый популярный тип координатного устройства — манипулятор *мышь* (рис. 23) — легко умещающаяся в ладони коробочка с кнопками и проводом. Провод подсоединяется к последовательному порту компьютера. Существуют, хотя и не пользуются особенной популярностью, «бесхвостые» мыши с автономным питанием и радиопередачей сигналов.

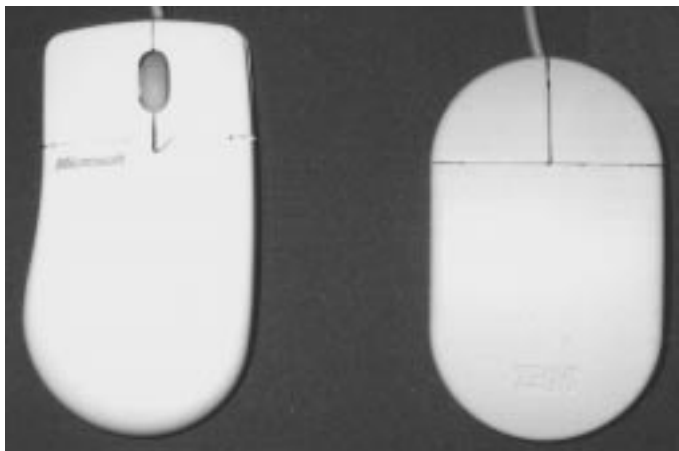


рис. 23

Для пользования мышью обычно требуется дополнительная настройка ОС компьютера, выполняемая при помощи специального ПО, поставляемого с мышью. Некоторым программам такая настройка не нужна, другие (в основном старые пакеты) вообще не воспринимают мышь. Если мышь подключена, то ее перемещение по столу (лучше по специальному планшету или коврику — mouse pad) вызывает перемещение курсора мыши по экрану, а команды передаются нажатием кнопок. В символьном режиме экрана курсор мыши по умолчанию имеет вид прямоугольника, в графическом — стрелки, направленной влево вверх.

Прежде чем перейти к упражнениям, надо включить компьютер. При включении происходит самотестирование и загрузка компьютера, сопровождающаяся появлением определенных сообщений на экране. Затем начинается загрузка Windows. Если загружается Windows 95, на экране появляется сообщение:

Starting Windows 95...

которое сменяется логотипом Windows 95 (рис. 24).



рис. 24

При загрузке Windows 98 на экране сразу появляется логотип Windows 98 (рис. 25).



рис. 25

При загрузке Windows 2000 Professional на экране Вы увидите серию сообщений, а затем — заставку Windows 2000 (рис. 26).



рис. 26

После этого появляется окно для ввода пароля. Иногда пароль может потребоваться и для входа в Windows 95 и Windows 98. Это зависит от того, как настроен компьютер и подключен ли он к локальной сети. Системный администратор Вашего предприятия должен сообщить Вам Ваши идентификаторы.

Включите компьютер и загрузите Windows.

Попробуйте подвигать указатель мыши по экрану.

Сейчас мы подразумеваем, что на Вашем компьютере установлена русская или оригинальная версия одной из ОС: Windows 95, Windows 98 или Windows 2000. В составе любой из них есть текстовый редактор WordPad. Для его вызова нужно щелкнуть⁸ кнопку **Пуск** (Start) и выбрать команду меню **Программы|Стандартные|WordPad** (Programs|Accessories|WordPad), как показано на рис. 27.

Подведите указатель мыши к правой верхней кнопке (x) окна редактора и, щелкнув ее, закройте WordPad.

Снова запустите WordPad.

Наиболее распространены механические мыши с шариком в основании. Самые точные, надежные и дорогие — оптические — построены на основе светового индикатора. Разные модели мышей для IBM PC могут иметь 2 или 3 кнопки. Абсолютное большинство программ, работающих с мышью, поддерживают стандарт *Microsoft Mouse* — с 2 кнопками (но это не единственное его отличие). Поэтому советуем покупать мышь, совместимую с *Microsoft Mouse* (популярный стандарт *Logitech Mouse* совместим с *Microsoft Mouse*).

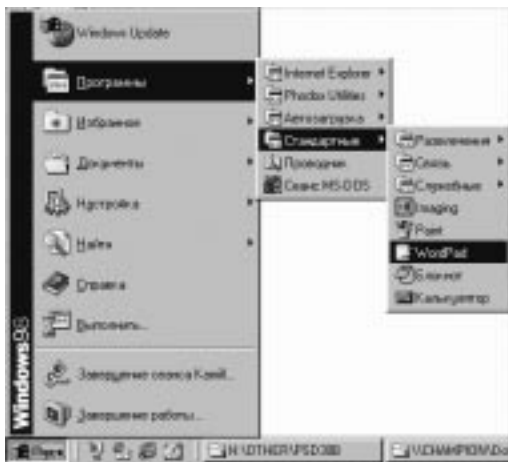


рис. 27

⁸ В дальнейшем, используя термин «щелкнуть», мы будем подразумевать, что щелчок осуществляется *левой кнопкой мыши*. Щелчок правой кнопкой всегда будет оговариваться особо.

Весьма популярна одна из моделей мыши от Microsoft — *IntelliMouse* (рис. 23, слева) — имеет, кроме двух традиционных, еще и кнопку-колесико, с помощью которого удобно прокручивать информацию в окнах Windows-программ, масштабировать информацию в окне и настраивать окно на автоматическую прокрутку с любой скоростью. У новых моделей *IntelliMouse Optical* и *IntelliMouse Explorer* есть световой индикатор и 5 программируемых пользователем кнопок.

Шаровой манипулятор (trackball) похож на механическую мышь, лежащую на спине (рис. 28). Его не надо двигать по столу, перемещение курсора достигается вращением шарика. Говорят, он удобнее мыши, так как не требует пространства для перемещения. Это спорно: действительно удобный трекбол может занимать почти столько же места, сколько и коврик для мыши. Другое дело, когда шаровой или подобный манипулятор встроен в клавиатуру переносного компьютера.

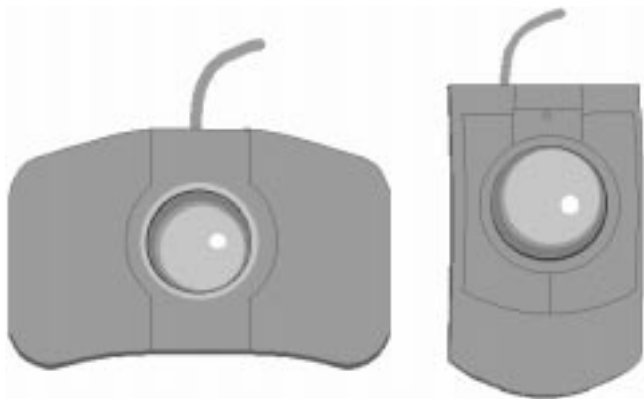


рис. 28

Мыши и трекболы подключаются к PS/2-, USB- или COM-порту компьютера. Многие модели переносных компьютеров поставляются со встроенными трекболами или аналогичными манипуляторами.

Джойстик (joystick), очень похожий на рукоятку (каковой, в сущности, и является) — рычажный указатель, используемый для компьютерных игр. Джойстик подключают к специальному игровому (game) адаптеру ПК.

Клавиатура

Долгое время на IBM PC-совместимых компьютерах был наиболее широко распространен так называемый «улучшенный» (enhanced) вариант 101-клавишной клавиатуры IBM PC. У большинства выпускаемых сейчас клавиатур 104 клавиши (рис. 29). 89-клавишные клавиатуры, с которыми поставлялись первые IBM PC, полностью вышли из употребления — забудем о них.

Особняком стоит клавиша *Esc* (escape — побег, спасение) — это крайняя левая клавиша в верхнем ряду. Она используется, как правило, для отмены некоторого режима или завершения программы.



рис. 29


Алфавитно-цифровая клавиатура


Клавиши на *алфавитно-цифровой* части клавиатуры (рис. 30) аналогичны клавишам пишущей машинки. Помимо буквенных и цифровых клавиш, это:



рис. 30









- ✓ *Enter* (ввод, она же *Return* — возврат, или *CR* — carriage return, возврат каретки) — аналог рычага перевода строки с возвратом каретки;
- ✓ *Shift* (клавиша сдвига) — аналог клавиши смены регистра вводимого символа;
- ✓ *Caps Lock* (фиксировать заглавные) — аналог фиксатора прописных букв;
- ✓ *Tab* — аналог табулятора, а также:
- ✓ клавиши-модификаторы: *Alt* (alternative, альтернативная) и *Ctrl* (control, контрольная); как и *Shift*, они применяются только в комбинации с другими клавишами;
- ✓ клавиша *Backspace* (возврат) служит для возврата на одну позицию с удалением предыдущего символа.

Клавиша  вызывает главное меню Windows 95, Windows 98 и Windows 2000.

Нажмите клавишу  — появится главное меню.

Нажав клавишу Esc, отмените появление главного меню.

Кроме того,  является клавишей-модификатором:

- ✓ +Tab — перебирает активные приложения;
- ✓ +E — открывает приложение Проводник Windows (Windows Explorer);
- ✓ +M — сворачивает все окна, а +Shift+M отменяет это действие;
- ✓ +F1 — вызывает справочную систему Windows;
- ✓ +Break — вызывает окно **Система** (System Properties);
- ✓ +F — вызывает окно поиска;
- ✓ +R — вызывает окно **Выполнить** (Run).

Клавиша «Меню» обеспечивает доступ к контекстному меню приложений Windows.

Нажмите клавишу «Меню».

Клавишей Esc отмените появление меню.

При работе с Windows и Windows-программами приходится часто переключать клавиатуру между режимами ввода русских и латинских букв. Индикатор языка клавиатуры находится в правой части панели задач, рядом с часами. Для пе-

переключения между языками клавиатуры в среде Windows по умолчанию служит комбинация клавиш Alt+Shift. Возможно также переключение по нажатию клавиш Ctrl+Shift, расположенных в левой части клавиатуры.

- ✓ Режим ввода английских букв En или EN.
- ✓ Режим ввода русских букв Ru или RU.

Можно переключить язык клавиатуры мышью: щелчок индикатора клавиатуры выводит список доступных языков клавиатуры, из которого можно выбрать нужный вариант (рис. 31).

Попробуйте переключить язык клавиатуры.



рис. 31

Наберите текущую дату, а на новой строке — текущий день недели. Например,

1 сентября 2000 года

пятница

Наберите свою фамилию и инициалы (для смены регистра символов служит клавиша Shift):

Иванов П. С.

Не старайтесь бить по клавишам как можно сильнее, не следует также подолгу давить на клавишу — достаточно одного быстрого нажатия. При вводе комбинации клавиш не пытайтесь нажать их одновременно. Сначала прижмите первую и, не отпуская ее, коротко нажмите вторую — например, при вводе прописной «И» нужно прижать Shift, нажать и отпустить клавишу «и», а затем отпустить Shift.

Теперь наберите прописными буквами (для фиксации прописных букв применяется клавиша Caps Lock):

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

Если Вы все сделали правильно, получится то, что изображено на рис. 32.

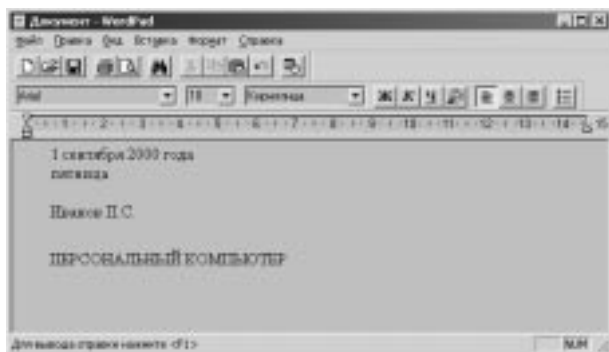


рис. 32

Функциональная клавиатура

Функциональные клавиши (рис. 33) имеют наиболее широкий диапазон применения. На клавиатуре 12 функциональных клавиш — они расположены в верхней части клавиатуры. Традиционное назначение клавиши F1 — вызов справочной системы программы («подсказки», или «помощи»).

Вызовите окно справочной системы редактора WordPad, нажав клавишу F1.

Закройте окно справки нажатием комбинации клавиш Alt+F4.

Для перемещения по рабочему полю программы служат клавиши управления курсором (рис. 34): «→», «←», «↑» и «↓». Клавиши *Home* («домой») и *End* («в конец»), как правило, перемещают курсор соответственно в начало и в конец строки; клавиши *PgUp* («на страницу вверх») и *PgDn* («на страницу вниз») применяются для постраничного или поэкранного перелистывания назад и вперед.



рис. 33

Клавиши управления курсором

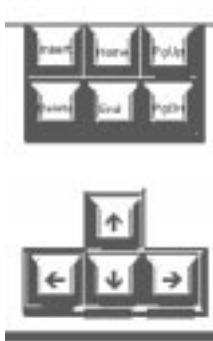


рис. 34

В числе клавиш управления курсором имеются также клавиши *Ins* (insert, «вставить») и *Del* (delete, «вычеркнуть»). В режиме ввода текста *Ins* обычно переключает клавиатуру между режимами вставки и замены символов. Клавиша *Del* служит для удаления символа, находящегося над курсором, если это знак подчеркивания, или справа от него, если это вертикальная черта (в отличие от клавиши *Backspace*, удаляющей символ слева от курсора).

Переведите с помощью клавиш-стрелок курсор на слово «года» и, удалив его с помощью клавиш *Del* или *Backspace*, наберите взамен «г.»

Цифровая клавиатура

Цифровая клавиатура (рис. 35) устроена по образцу панели арифметического калькулятора, но при выключенном режиме *NumLock* («фиксировать цифры») работает так же, как клавиатура управления курсором.

Клавиша *PrtSc* (print screen, «распечатать экран») должна (иногда — в комбинации с *Shift*) распечатывать на принтере содержимое экрана, но некоторые программы отменяют или изменяют эту функцию. Клавиша *Scroll Lock* («фиксировать прокрутку») предназначена для фиксации курсора на экране, так чтобы относительно него перемещалось все содержимое экрана, но большинство программ не использует эту

функцию. Клавиша *Pause* («пауза») обычно останавливает работу компьютера текущей программы до нажатия любой клавиши.

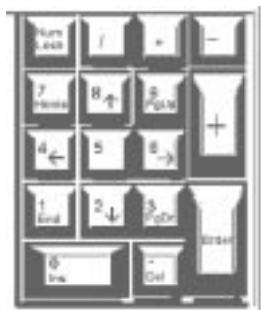


рис. 35

Цифровая клавиатура позволяет воспроизводить любые символы из набора ASCII. Чтобы ввести символ с цифровой клавиатуры, надо, удерживая клавишу *Alt*, набрать номер требуемого символа на цифровой клавиатуре согласно таблице символов, при этом должен быть включен режим *Num Lock*. Наберите *Alt*+«65», *Alt*+«66». Должно получиться:

АВ

При наборе символов из таблицы, изображенной на табл. 3 с номерами выше 127 в среде *Windows*, следует набирать четырехзначные номера.

Наберите *Alt*+«0192», *Alt*+«0193». Должно получиться:

АБ

Наберите *Alt*+«0151». Получится длинное тире:

—


Наберите *Alt*+«0153». Получится символ торгового знака:

™

Клавиатура переносного компьютера (рис. 36) монтируется на его системном блоке; для экономии площади обычно отсутствуют некоторые клавиши, а цифровая клавиатура совмещена с алфавитно-цифровой. Функции недостающих клавиш на клавиатуре ноутбука, как правило, восполняет клавиша-модификатор *Fn* (*function*).



рис. 36

Существуют модели клавиатур, превосходящие обычные по показателям эргономики и легкости взаимодействия с распространенными программами. Так, в сентябре 1994 г. Microsoft выпустила одну из самых популярных сегодня клавиатур — *Microsoft Natural Keyboard*. Специальный дизайн (рис. 37) позволяет пользователю не держать кисти рук параллельно одна другой и обеспечивает правильное положение и поддержку запястий и предплечья как во время работы, так и в перерывах между набором. Именно на этой клавиатуре появились клавиши  и «Меню», которые оказались настолько удачной находкой, что сразу по выходу *Microsoft Natural Keyboard* их позаимствовали остальные производители клавиатур! Эти клавиши есть даже на сокращенных клавиатурах ноутбуков.

Клавиатура *Microsoft Natural Keyboard Elite* дешевле, чем *Microsoft Natural Keyboard*, ее площадь почти на 30 % меньше, клавиши «←», «→», «↑» и «↓» размещены не в виде перевернутой «Т», а в виде креста. На новой *Microsoft Natural Keyboard Pro* возвращено прежнее расположение клавиш управление курсором. Кроме того, на ней, как и на *Microsoft Internet Keyboard* и *Microsoft Internet Keyboard Pro*, введены специальные «горячие» клавиши для доступа в Интернет, к электронной почте и наиболее часто используемым программам.

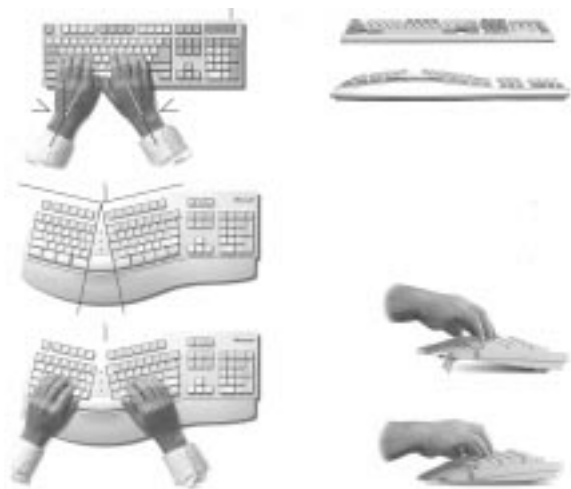


рис. 37

Устройства хранения данных

Главным средством хранения данных ЭВМ, начиная с 50-х гг., были (после перфокарт) *магнитные ленты*. В 70-е годы на больших компьютерах и миникомпьютерах начали применять *гибкие магнитные диски*. Они-то и стали стандартными носителями информации ПК. В начале 80-х началось массовое производство *жестких магнитных дисков*, и очень скоро они стали одним из основных компонентов ПК. С начала 90-х у пользователей ПК выросла потребность в постоянном хранении больших объемов информации — ее удовлетворили приводы для чтения *лазерных компакт-дисков (CD-ROM)*.

Все эти устройства получили самое широкое распространение. Жесткие и гибкие магнитные диски, а также лазерные компакт-диски — принадлежность любого ПК. Многие организации продолжают использовать накопители на магнитной ленте — *стримеры*. В последнее время, однако, все большее распространение получают альтернативные устройства хранения данных: *сменные жесткие диски*, диски *Bernoulli*, *флоптические диски*, *магнитооптические диски* и др. В этом разделе пойдет речь о наиболее популярных видах устройств хранения данных — магнитных и оптических дисковых носителях и накопителях.

Магнитные носители и накопители

Для работы с *магнитными носителями* применяются специальные устройства и интерфейсы ввода-вывода — *магнитные накопители* и их контроллеры.

Основной носитель информации IBM PC-совместимого компьютера — *магнитный диск*. Наиболее широко используемыми магнитными дисками являются *жесткие диски* (hard disk), или винчестеры, обычно несъемные, *гибкие диски* (flexible disk), называемые также *дискетами*, или *флоппи-дисками* (рис. 38), популярность которых неуклонно падает, и *Zip-диски*, разработанные фирмой IOMEGA.

В настоящее время повсеместно используются двусторонние дискеты на 3,5 дюйма (рис. 38, справа) со стандартной емкостью 1,44 Мбайт. Они вовсе не являются гибкими, так как заключены в твердые пластмассовые корпуса размером около 9 см.

Первые дискеты были 8-дюймовыми. Оригинальная модель IBM PC (1981 г.) работала с дискетами, которые имели одну рабочую сторону, стандартную плотность записи и размер 5,25 дюйма (рис. 38, слева). На такие диски умещалось 160 Кбайт данных. Благодаря использованию обеих сторон таких дискет и двойной плотности записи их емкость достигла 360 Кбайт, а с внедрением высокой плотности записи — 1,2 Мбайт.

Появившиеся в начале 1990-х дискеты диаметром 3,5 дюйма сверхвысокой плотности — емкостью 2,88 Мбайт, не завоевали большой популярности. Microsoft в 1995 г. ввела свой стандарт DMF (Distribution Media Format), начав поставлять дистрибутивные комплекты своих новых программных продуктов на обычных 3,5-дюймовых дискетах высокой плотности, отформатированных на 1,68 Мбайт.

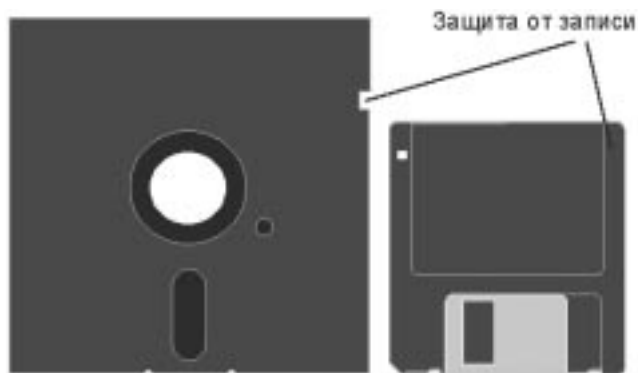


рис. 38

Магнитный диск должен быть подготовлен для чтения-записи данных, т. е. *форматирован* (инициализирован) на нужную емкость. Иногда дискеты продаются предварительно отформатированными. Лучше не форматировать дискеты на емкость, не соответствующую их плотности, используя программы вроде 800 и 900. Если Вам не хватает имеющегося у Вас запаса дискет, купите еще — данные будут в большей безопасности.

Для чтения-записи гибких дисков служат внешние магнитные накопители — *дисководы*. В настольных моделях ПК они монтируются в системный блок, а в переносных компьютерах — часто подключаются как внешние устройства.

Чтобы дисковый адаптер смог приступить к работе с дискетой 5,25 дюйма, необходимо после установки дискеты закрыть замок дисковод. 3,5-дюймовый дисковод защелкивается автоматически. Пользуясь дисководом, мы видим только прорезь для вставки дискет, внутри же находятся головки чтения-записи, подобные звукоснимателю проигрывателя. Диск вращается, головка может двигаться по прямой линии от периферии к центру. Правда, на грампластинке всего одна спиралевидная дорожка, а на магнитном диске — много концентрических. Зато аналогия с грампластинкой превосходно иллюстрирует отличие произвольного доступа от последовательного — слушатель (контроллер дисковод) сразу ставит головку тонарма на требуемую песню.

На передней панели дисководов находится световой индикатор. Он мерцает в моменты обращения к дискете, что равносильно сигналу: «Не трогать замок дисковода!»

Дисководы устроены так, что пользователь имеет возможность на всякий случай запретить запись на гибкий диск. Чтобы защитить дискету 5,25 дюйма, надо заклеить на ней специальную прорезь. Дискеты 3,5 дюйма снабжены окошком — если оно открыто, запись невозможна.

Обращаться с дискетами надо бережно: не испытывайте их гибкость и вообще не подвергайте физическим нагрузкам. Дискеты и так выходят из строя чаще других компьютерных аксессуаров. Если Вы нуждаетесь в резервном хранении больших объемов данных, выберите лучше другие виды носителей.

Жесткие диски — устройства, более совершенные, чем дискеты. Их магнитные носители, изготовленные на твердой, а не на гибкой основе, вместе с головками чтения-записи вмонтированы прямо в дисковод и, более того, изолированы от внешней среды. Поэтому жесткие диски называют еще и *несъемными дисками* (non-removable drive). Надежная конструкция винчестера позволяет сделать его показатели — емкость и скорость чтения-записи — гораздо выше, чем у флоппи-дисков.

Выбирая компьютер, обратите внимание на характеристики его жесткого диска — иначе очень скоро перед Вами может встать проблема покупки нового винчестера. Экономить на дисковом пространстве не стоит — сегодня это, пожалуй, самый дешевый компьютерный ресурс. Модель IBM PC XT (1983 г.) была оборудована жестким диском на 10 Мбайт — тогда этого хватало. Сейчас практически исчезли винчестеры с емкостью менее 1 Гбайт. Для большинства применений, связанных с современным ПО, такая емкость жесткого диска может считаться удовлетворительной, но профессиональные пользователи предпочитают жесткие диски объемом более 2 Гбайт.

В современные жесткие диски встраивают технологию *SMART* (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology), которая позволяет жестким дискам автоматически отслеживать процесс работы и предупреждать появление сбоев.

Для настольных систем наиболее популярен интерфейс для накопителей *ATA-3* (*Enhanced IDE*), позволяющий устанавливать на одну машину до 4 жестких дисков емкостью до

8,4 Гбайт. У классического интерфейса IDE было два основных ограничения: по объему диска (528 Мбайт) и количеству устанавливаемых на 1 компьютер дисков (не более 2).

SCSI (Small Computer Systems Interface, читается «ска-зи») — универсальный высокопроизводительный интерфейс для устройств различного типа — имеет модификации SCSI-2, Wide SCSI.

Наиболее известные производители жестких дисков — фирмы Seagate, Western Digital, Conner, Quantum, Fujitsu, Maxtor.

Диски типа *Zip*, представленные фирмой IOMEGA в 1994 г., теперь настолько популярны, что их фактически можно уже считать стандартом на сменные носители высокой плотности. Zip-диск имеет размер чуть больше 3-дюймовой дискеты (рис. 39). Емкость стандартного диска Zip 100 — 96 Мбайт, а Zip 250 — 239 Мбайт. Для работы с Zip-дисками нужен *накопитель Zip*. Его можно приобрести отдельно, но многие производители компьютеров предлагают машины со встроенными накопителями Zip. Накопители Zip стоимостью от 100 до 200 долл. можно подключать к компьютеру через интерфейс USB, SCSI, ATA или порт принтера. Zip 250 работает с дисками Zip 100 и Zip 250, но Zip 100 — только с дисками Zip 100.



рис. 39

Лазерные компакт-диски (CD) и дисководы

Наиболее распространены диски «только для чтения» — CD-ROM и дисководы для них (рис. 40). В этих устройствах применяется технология цифровой записи, известная по аудиокомпакт-дискам, — для чтения и записи данных ис-

пользуют лазерный луч. Благодаря этому CD обладают довольно большой скоростью работы и высокой емкостью — до 670 Мбайт. В последнее время именно такие устройства стали особенно популярны — на CD-ROM поставляются программы и данные большого объема. CD-дисководы компьютера позволяют прослушивать и обычные аудиокомпакт-диски.

Выпускаются CD-диски диаметром 5,25 (наиболее широко распространены) и 3,5 дюйма. Скорость передачи данных первых CD-ROM-дисководов была 150 Кбайт/с. Минимально приемлемая скорость CD-ROM-дисковода согласно рекомендациям «PC 99A» — 1,2 Мбайт/с (8-кратная скорость). Сейчас стоит приобретать CD-ROM-дисководы не менее чем с 40-кратной скоростью (6 Мбайт/с), такой дисковод стоит в среднем 50 долл. Уже появились дисководы с 52-кратной скоростью (7,8 Мбайт/с) по цене около 60 долл.

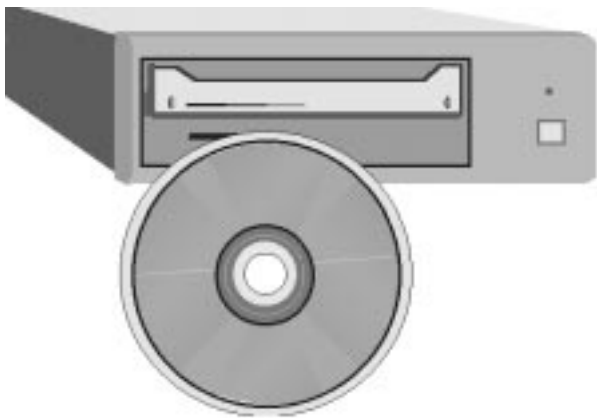


рис. 40

Современные CD-дисководы используют интерфейсы ATAPI (Enhanced IDE) и SCSI. Старые дисководы CD-ROM использовали для соединения с компьютером собственные платы или специальные разъемы на звуковых платах. CD-ROM-приводы производят фирмы NEC, Plextor, Sony, Toshiba, Matsushita Electric, Mitsumi Electronics и др.

Все большее распространение получают оптические дисководы с возможностью однократного стирания информа-

ции для последующей записи — *WORM* (Write Once, Read Many), или *CDRW*.

В продаже появились дисководы для дисков *DVD* (Digital Video Disc — цифровой видеодиск, или Digital Versatile Disc — многоцелевой цифровой диск). Емкость у *DVD*-дисков существенно выше, чем у обычных *CD*, они могут содержать как компьютерные, так и видео- и аудиоданные. Обычный *DVD*-диск может содержать до 2 часов высококачественной видеозаписи. *DVD*-диски могут быть также двусторонними (для проигрывания второй стороны диска его надо перевернуть) и двуслойными (содержащими 2 уровня данных). Таким образом, на двустороннем двуслойном диске может уместиться до 8 часов видео. Согласно документу «PC 99A», *DVD*-устройство должно обеспечивать скорость передачи данных не менее 2 Мбайт/с, рекомендуется скорость 4 Мбайт/с.

Разъемы для подключения внешних устройств

Для подключения дисководов обычно приходится снимать крышку системного блока. Переносные компьютеры имеют разъемы для подключения внешних флоппи-дисководов. Сейчас появились модели компьютеров, сконструированные так, что менять жесткие диски можно снаружи.

В отличие от дисководов большинство периферийных устройств подсоединить очень просто — кабель устройства (рис. 41, внизу) соединяется с разъемом (рис. 41, вверху), находящимся на задней стенке системного блока.

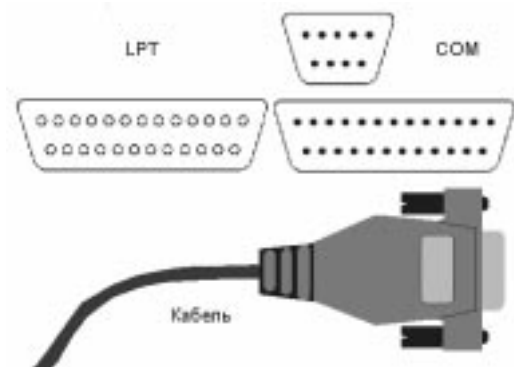


рис. 41

Классический способ подключения периферийных устройств — к *параллельным* и *последовательным портам*, или *интерфейсам* ПК. Термины «параллельный» и «последовательный» означают способы передачи информации. В одном компьютере может быть 3 параллельных и 4 последовательных порта, но обычно и тех и других меньше. Конечно, лучше покупать машину со столькими портами, сколько понадобится для подсоединения всей нужной периферии. Можно купить дополнительные интерфейсы ввода-вывода на расширительных платах.

Параллельный порт иногда почти правильно называют принтерным портом. На IBM PC-совместимых машинах параллельные порты обозначаются аббревиатурой *LPT* (Line Printer) с добавлением номера порта — LPT1, LPT2 и LPT3. Синонимом LPT1 служит *PRN*. Обычная скорость передачи через параллельный интерфейс — около 40 Кбайт/с. В последнее время производятся параллельные интерфейсы по спецификациям ECP и EPP (Extended Capabilities Port, Enhanced Printer Port), скорость передачи данных через такие интерфейсы вдвое выше.

Разъем LPT-порта — это гнездовой (профессионалы нежно зовут такие разъемы «мамой» — «female») 25-контактный разъем (с 25 отверстиями), изображенный на рис. 41, слева.

Последовательный порт — он же *асинхронный*, он же *коммуникационный* — обозначается *COM*, на машине могут иметься COM1 (синоним COM1 — AUX), COM2, COM3 и COM4. Раньше последовательные интерфейсы делали на основе микросхем универсальных асинхронных приемопередатчиков (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) UART 8250 и UART 16540, скорость передачи данных через такие интерфейсы обычно не превышала 57 600 бит/с (около 6 Кбайт). Все новые компьютеры обычно производятся с последовательными интерфейсами на основе UART 16550A, скорость передачи через такие порты — не менее 115 200 бит/с.

Разъем COM-порта — «male» (он же «папа»), 25- и 9-контактный (с 25 или 9 штырьками), как нарис. 41, справа. Функционально они совершенно аналогичны, но для подключения устройства с 9-гнездовым разъемом к 25-контактному последовательному порту нужен переходник. Серийные машины последних моделей выпускаются с 9-контактными

COM-портами (25-контактными портами комплектовались IBM PC, IBM PC XT и IBM PS/2).

Изготовители ПК постепенно принимают на вооружение новый стандарт подключения внешних устройств — *универсальную последовательную шину USB* (Universal Serial Bus). В стандарте USB используется 1 универсальный порт, к которому через один универсальный кабель подключаются по цепочке все прочие внешние устройства — клавиатура, мышь, джойстик, динамики, параллельные и последовательные устройства. По спецификациям «PC 99A» все ПК обязательно должны иметь возможность подключения USB-устройств. Уже появились мониторы, мыши, клавиатуры, сканеры, цифровые видеокамеры, подключаемые к порту USB.

Печатающие устройства

Обычно печатающее устройство (рис. 42) подключается к параллельному порту. Существуют принтеры, которые можно подключать к COM-, инфракрасным (*IrDA*) и USB-портам, а также сетевые принтеры, доступ к которым осуществляется с рабочих станций локальной сети.



рис. 42

Первыми печатающими устройствами для компьютеров были *литерные принтеры* — прямые потомки электрических пишущих машинок. Распечатать на принтере текст можно

было только с определенным набором символов. Для построения графических изображений применялись специальные устройства, чертящие пером, которые так и назывались — *графопостроителями*, или *плоттерами*. Современные плоттеры — это совершенные устройства для вывода высококачественных чертежей, в том числе многоцветных, используемых, например, в инженерии. Но наиболее популярными устройствами печатного вывода стали графические принтеры.

Существует несколько видов принтеров, отличающихся способами нанесения красителя (тонера) на бумагу. *Матричные* (dot matrix), как и литерные, являются устройствами ударного действия с красящей лентой. Отличие в том, что печатающая головка матричного принтера снабжена вертикальным рядом игл, которые и создают изображение путем многократных последовательных проходов поперек листа бумаги. По количеству игл (pin) различают 9- и 24-игольные принтеры. Именно матричные принтеры ввели в повседневную практику пользователей ПК графическую печать и получили широкое распространение как самые дешевые.

Важнейшей характеристикой принтера является качество вывода, т. е. разрешающая способность. Максимальное разрешение 9-игольного принтера Epson FX-870 — 240x216 *точек на дюйм* (dots per inch, dpi). С этим качеством принтер за 5-6 минут печатает в графическом режиме страницу шрифтом, близким к стандарту пишущей машинки. Время печати рисунков и чертежей зависит от их сложности. Наилучшее качество печати 24-игольного Epson LQ-870 — 360x360 dpi, при этом скорость печати выше, чем у 9-игольного принтера.

Быструю печать текста позволяет осуществить символьный режим принтера. При этом наиболее высокая скорость достигается при использовании шрифтов, встроенных в принтер (или записанных на специальной кассете, вставляемой в принтер). Полиграфические достоинства такого текста зависят только от возможностей принтера. При графическом же выводе можно напечатать все, что позволяет управляющая принтером программа, не пользуясь его встроенными шрифтами, — но гораздо медленнее.

Кириллические шрифты могут быть занесены в запоминающее устройство принтера при его изготовлении или последующей модификации («прошивке»). Кроме того, можно использовать кассеты с кириллицей. Более гибкий (и несколько более медленный) способ — применение специаль-

ных программ, по желанию пользователя переопределяющих матрицы символьного вывода. Графическая печать позволяет получить на выходе любой текст.

Из дорогих печатающих устройств наибольшую популярность получили *лазерные* принтеры. Благодаря принципу электризации печатающего барабана лазерным лучом (участки с измененной полярностью притягивают порошкообразный тонер и затем наносят его на бумагу) можно сильно повысить скорость и качество печати. Впервые лазерная печать была применена фирмой Rank Xerox.

Современные лазерные принтеры, такие как Hewlett-Packard LaserJet 5000 и 8000, могут печатать 16–24 страниц в минуту, а разрешение промышленных моделей достигло 1200 dpi. Лазерные принтеры снабжаются большим объемом собственной оперативной памяти — 4 Мбайт и выше. Наличие RAM и поддержка развитых языков описания страниц заметно ускоряют печать графики. Кроме того, в память лазерного принтера можно загружать шрифты для символьной печати (еще одно решение проблемы русификации).

Наиболее широко известны два языка описания страниц для лазерных принтеров: PostScript фирмы Adobe Systems и PCL фирмы Hewlett-Packard. Имеющиеся на рынке модели лазерных принтеров работают хотя бы с одним из этих языков, в трудных случаях приходится так или иначе «заставлять» принтер печатать на PostScript или PCL — при помощи кассет или специального ПО. Строго говоря, программа Adobe Type Manager и программные PostScript-шрифты способны заставить печатать на языке PostScript любой графический принтер.

У нас весьма популярны лазерные принтеры серии LaserJet фирмы Hewlett-Packard. Для многих оптимальное решение — принтер вроде LaserJet 3100 с разрешением 600 dpi и скоростью печати 6 страниц в минуту. Такие параметры вполне удовлетворительны для выполнения обычных работ. Существуют и цветные модели лазерных принтеров, но они пока очень дороги.

Все большее распространение у нас получают монохромные и цветные *струйные* принтеры, например Hewlett-Packard DeskJet и Epson Stylus. Изображение в них получается путем нанесения на бумагу жидкого тонера. Как правило, даже относительно недорогие модели струйных принтеров превосходят матричные по качеству и быстродействию. Это

недорогая альтернатива лазерным принтерам для бесшумной печати с довольно высокими качеством (более 300 dpi) и скоростью (3-6 страниц в минуту).

Устройства ввода изображений

Клавиатура обычно служит для ввода текста. Как ввести в компьютер картинку? Если дополнительных устройств ввода информации нет, работать с графическими изображениями можно, лишь создавая и редактируя их средствами приложений. Чтобы автоматизировать или облегчить ввод графики, используют специальные устройства.

Сканер (scanner) создает в компьютере электронную копию изображения, считываемого с бумаги. Изображение может быть текстом, рисунком, фотографией, диаграммой, проекцией трехмерного предмета на плоскость и т. д. Оно считывается многоэлементными фотоприемными линейками с применением протяженного осветителя и объектива. В линейке может быть 2 000 и более фотоприемников.

Самые простые сканеры — *ручные*, или handheld (рис. 43, справа). Оператор сам должен перемещать ручной сканер по изображению. Handheld-сканеры — самые дешевые, но с их помощью нельзя за один проход ввести полностраничное изображение, поскольку их стандартная ширина — 105 мм. Хорошо зарекомендовали себя ручные цветные и серые (256 оттенков серого цвета) сканеры фирмы Logitech.

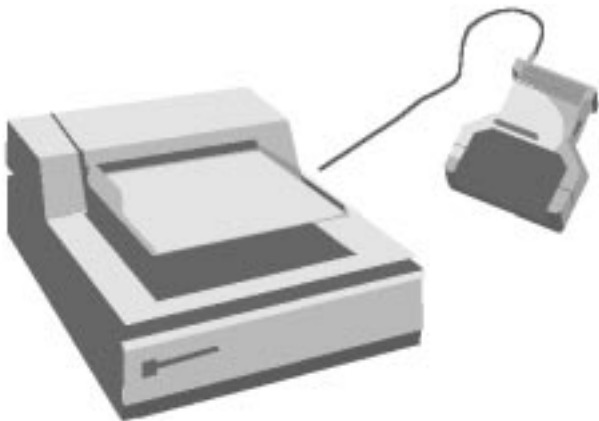


рис. 43

Гораздо удобнее (и дороже) *планшетный* (flatbed) сканер (рис. 43, слева) — Вы можете просто положить в него лист бумаги (а если есть автоподатчик — и целую пачку). У нас из сканеров данного типа получили широкое распространение сканеры Hewlett-Packard ScanJet, такие как ScanJet 6100C.

Роликовые (sheetfed) сканеры облегчают работу оператора, самостоятельно протягивая бумагу сквозь себя. Такие сканеры (например, HP ScanJet 5s) позволяют вводить документы формата А4, но только в виде отдельных листов.

Сканер требует соответствующей системной настройки и ПО. Существуют сканеры, воспринимающие только черное и белое (штриховые), несколько дороже те, что позволяют вводить изображения с оттенками серого (grayscale, полутоновые), а самые дорогие — цветные. Следует отличать «серые» сканеры, описывающие каждую точку изображения 1 байтом информации (что дает 256 градаций серого) от полутоновых, изображающих градации серого, как в типографской печати, — изменяя плотность черных точек (т. е. количество черных точек на единицу изображения).

Как и во всех остальных случаях работы с изображениями, весьма важна разрешающая способность сканера. Сканеры характеризуются как оптическим разрешением, определяемым количеством элементов в фотоприемной линейке, так и логическим, получаемым из оптического с помощью масштабирования. Например, логическое разрешение сканера Hewlett-Packard ScanJet 5s — 600 dpi при оптическом 300 dpi. Многие производители сканеров не приводят в технических характеристиках значение оптического разрешения.

Некоторые сканеры поставляются готовыми для подключения к обычному параллельному или последовательному порту, что удобно при использовании их с портативными компьютерами. Лучшее быстроедействие обеспечивают модели сканеров с собственным интерфейсом, устанавливаемым в разъем расширения системной платы.

Новый полутоновой сканер ScanJet 5 фирмы Hewlett-Packard можно подключать к сетевому серверу и проводить сканирование с подключенных к локальной сети рабочих станций.

Относительно новая область применения сканеров — ввод в компьютер не графической, а текстовой информации. Графическая информация представляется компьютером совер-

шенно иначе, чем текстовая, хранящаяся в формате ASCII. Перевести графическую информацию в текстовую форму непросто. Однако как часто нужно ввести в компьютер текст, имеющийся на бумаге, и при этом избежать утомительного набора на клавиатуре! Для ввода текстов со сканера применяются аппаратные и программные средства *оптического распознавания символов* (Optical Character Recognition, OCR).

Системы OCR применяются довольно широко и продолжают совершенствоваться. На российском рынке систем оптического распознавания символов наиболее широко известны отечественные программы: CuneiForm фирмы Cognitive Technologies (последняя версия — CuneiForm 2000), облегченная версия которой поставляется в комплекте со всеми сканерами Hewlett-Packard, и FineReader фирмы BIT Software (последняя версия — FineReader 5.0).

Если надо создать рисунок, а возиться с неповоротливой мышью и еще более неповоротливой клавиатурой неохота, Вашу жизнь облегчит *дигитайзер* (digitizer — оцифровщик). Фактически это планшет для рисования специальным пером. Дигитайзер обычно подключается к последовательному интерфейсу ПК. Сейчас ведутся активные разработки в области перьевого (pen) ввода текста, но о повсеместном применении pen-распознавания говорить пока рано.

Устройства ввода и вывода звука

Для ввода-вывода звука служат звуковые платы. В настоящее время фактическим стандартом на звуковые платы является Sound Blaster фирмы Creative Labs, именно поэтому звуковые платы часто называют «саундбластерами» — практически все существующие ныне звуковые платы совместимы с Sound Blaster. Другими популярными стандартами являются Pro Audio Spectrum фирмы Media Vision и Windows Sound System.

Звуковая плата позволяет вводить звук в ПК с микрофона или обычного линейного выхода магнитофона, радиоприемника и т. п., а также со встроенного в компьютер CD-дисковода. Воспроизведение осуществляется через встроенный динамик компьютера, подключаемые к звуковой плате колонки, наушники или другие аудиосистемы.

Коммуникационное оборудование

Сегодня трудно представить себе компьютер не подключенным в ту или иную информационную сеть. Компьютеры, работающие в учреждениях, объединены в *локальные сети*, которые позволяют сотрудникам использовать общие данные, обмениваться данными, печатать документы на общем принтере, вести совместные работы по общему графику. Системный администратор, ответственный за работу компьютеров в организации, благодаря локальной сети может легко организовывать работу вверенных ему компьютеров, устанавливать на них ПО, осуществлять общее резервное копирование данных.

Интернет (Internet) — это глобальная компьютерная сеть. Формально она считается образованной в 1986 г. и является результатом развития компьютерной сети Министерства обороны США ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), появившейся в 1968 г. Сегодня сеть Интернет является такой же всеобъемлющей, как телефонная и сети радио- и телевидения, и продолжает расти. Любой пользователь ПК и любая организация сегодня могут подключиться к Интернету, чтобы принимать и передавать электронную почту, получать информацию из Интернета и публиковать в Интернете собственные данные.

По аналогии с телефонными компаниями или теле- и радиостанциями предоставлением сервиса Интернет занимаются компании — поставщики услуг Интернет. Обычно их называют *Интернет-провайдерами*. Для связи с Интернет-провайдером требуется специальное оборудование, в простейшем случае — модем и телефонная линия.

Подключившись к Интернету, Вы сможете:

- ✓ просматривать серверы Интернета и искать на них любую информацию;
- ✓ обмениваться сообщениями электронной почты с другими пользователями Интернета;
- ✓ публиковать собственную информацию в Интернете.

World Wide Web (*WWW* или просто *Web*) является ключевой службой Интернета. На WWW-серверах размещают гипертекстовые документы на языке *HTML* (*HyperText Markup Language*). HTML-документы, похожие на книжные страницы или журнальные полосы, могут содержать текстовую, гра-

фическую, звуковую и видеоинформацию. Доступ к Web-страницам основан на протоколе передачи гипертекста (*HyperText Transfer Protocol, HTTP*). Механизм гипертекстовых связей позволяет переходить в поисках информации с одной страницы на другую и от одного сервера к другому. Для просмотра Web-серверов нужна специальная программа — *обозреватель* (browser), например, Microsoft Internet Explorer и Netscape Communicator.

Когда организациям необходимо предоставить широкий доступ к своим хранилищам файлов, но при этом не нужно публиковать мультимедийную информацию и организовывать связи с другими серверами, они создают *FTP-серверы*, основанные на протоколе передачи файлов *FTP (File Transfer Protocol)*.

Проще всего публиковать информацию на Интернет-серверах *новостей*, специально предназначенных для публикации сообщений для общего доступа и обмена мнениями.

Популярнейшим сервисом Интернета является *электронная почта (E-mail)*. Почтовые сообщения накапливаются на специальных почтовых серверах Интернета, откуда их и считывают пользователи.

Сетевое оборудование

Совместное функционирование многих компьютеров в системе одного учреждения достигается монтажом *локальной вычислительной сети* (ЛВС; Local Area Network, LAN). Разумное планирование ЛВС помогает оптимально распределить вычислительные мощности.

Компьютер подключается к ЛВС через сетевой адаптер. Наиболее просты *одноранговые* сети, предназначенные для рабочих групп. Они позволяют операторам нескольких компьютеров обращаться к общим дискам, принтерам и другим устройствам, хранить общие данные и программы, обмениваться сообщениями и выполнять иные коллективные операции. Microsoft Windows 98 и Windows 2000 Professional являются не только пользовательскими системами, но одноранговыми сетевыми ОС.

ным линиям, и, во-вторых, обрабатывать телефонный сигнал, чтобы его мог воспринять компьютер.



рис. 45

Модемы выпускаются в настольном (рис. 45) и в «карманном» виде для применения с переносными компьютерами, а также в виде плат, встраиваемых внутрь компьютера, и PC Card-плат для ноутбуков. Весьма популярны *факс-модемы*, способные в дополнение к функциям обычного модема передавать и принимать факсимильные сообщения.

Чтобы ориентироваться при покупке модема и его настройке, надо знать следующие термины:

- ✓ *протокол связи* — соглашение о способе и порядке обмена данными;
- ✓ *стандарт* — набор протоколов;
- ✓ *бод* — число интервалов модуляции компьютерного сигнала в секунду; 1 модуляция позволяет передать 1 бит, поэтому обычно вместо бодов используют термин *бит в секунду* (бит/с)⁹.

⁹ Строго говоря, бод и бит/с отождествлять нельзя. Старые модемы на 300 бит/с действительно работали со скоростью 300 бод. Но при более высоких скоростях современные модемы используют возможность передачи кодировки цифровой информации при переходах в различные состояния текущей частоты. Число состояний, требующихся для модуляции, возрастает в квадрате относительно скорости. Это значит, что для передачи 1 200 бит/с нужна скорость 600 бод и $2^2=4$ состояния несущей частоты; для передачи 2 400 бит/с используются те же 600 бод и $4^2=16$ состояний несущей и т. д.

Разработка общемировых стандартов модемной связи более 30 лет входила в круг задач Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (Comite Consultatif Internationale de Telegraphie et Telephonie, CCITT), который являлся подразделением Международного телекоммуникационного союза (International Telecommunications Union, ITU) и теперь переименован в ITU-T.

Все современные модемы поддерживают стандарт *ITU-T V.34* (1994 г.), описывающий правила передачи со скоростью 28,8 Кбит/с. В 1996 г. принят стандарт *ITU-T V.34+* для работы на скоростях 33,6 Кбит/с, модемы, поддерживающие этот стандарт, выпускают многие производители — например, U.S. Robotics Courier V.Everything и ZyXEL U-336S. В 1998 г. принят стандарт *ITU-T V.90*, описывающий правила передачи данных со скоростью 56 Кбит/с.

Стандарты ITU-T описывают также правила коррекции ошибок и сжатия данных. Стандарт коррекции ошибок *V.42* (1988 г.), принятый сейчас всеми производителями модемов, является частью стандарта *V.42bis*, описывающий правила сжатия данных на линии для ускорения передачи.

Кабели

Связь между компьютерами бывает нужна и просто для того, чтобы не бегать с дискетами всякий раз, когда требуется перенести данные с одного компьютера на другой. Для передачи данных между двумя компьютерами, находящимися в одной комнате, нужен только кабель, соединяющий последовательные (их не зря называют коммуникационными) или параллельные порты. Такой обмен информацией возможен при наличии специального ПО, такого как, скажем, известный пакет Norton Commander фирмы Symantec. Программа *Прямое соединение* (Direct Cable Connection) из состава Windows 98 позволяет соединять 2 компьютера последовательным или параллельным кабелем по стандартным сетевым протоколам (т. е. фактически объединять компьютеры в мини-ЛВС).

Plug and Play

Plug and Play — это спецификация для автоматического определения и настройки устройств, подключаемых к компьютеру. Современные компьютеры соответствуют специфици-

кации Plug and Play, ее также поддерживают Windows 98 и Windows 2000. Это дает возможность пользователям ПК избежать проблем с установкой нового аппаратного обеспечения — система автоматически определяет вновь установленное устройство (монитор, мышь, модем, интерфейсную плату и др.) и устанавливает нужное для его работы ПО.

Автоматическое управление питанием

Современные ПК, отдельные устройства и ОС Windows 98 и Windows 2000 наделены способностью автоматического управления электропитанием *Advanced Power Management (APM)*. Это значит, что они позволяют ограничить потребление электроэнергии, автоматически отключая монитор, диски и другие устройства, когда они не нужны — например, когда пользователь какое-то время не производил на компьютере никаких действий или когда определенное время не происходило обращений к дискам и другим устройствам.

Возможно также полное отключение питания компьютера с автоматическим сохранением рабочего окружения пользователя. Если включить «заснувший» компьютер, он практически мгновенно придет в рабочее состояние, минуя процедуру загрузки, с восстановлением всех работавших в момент отключения программ и данных. В настоящее время эта процедура стандартизирована в технологии *OnNow*.

Программное обеспечение IBM PC

Сервисные программы

В числе стандартных программ Windows имеются средства, обеспечивающие безопасность хранения дисковых данных, восстановление данных в аварийных ситуациях, телефонной связи, шифрования данных и прочие служебные программы, которые принято называть *утилитами* (utilities).

Некоторые независимые производители ПО специализируются на выпуске альтернативных комплектов утилит, предоставляющих пользователю гораздо более широкие возможности, чем предусмотрено соответствующим ПО Windows 98 и Windows 2000. Основным производителем такого рода программ в настоящее время является корпорация Symantec с пакетами Norton Utilities и Norton AntiVirus для всех версий

Windows. Она же владеет набором коммуникационных программ приобретенной ею канадской фирмы Delrina.

В ряду утилит выделим *антивирусное ПО*. Самые популярные «антивирусы» в России произведены российскими фирмами ДиалогНаука (Антивирусный комплект ДиалогНауки) и Kami (Antiviral Toolkit Pro).

Прикладное программное обеспечение

Наиболее распространенными видами ПО являются текстовые процессоры, электронные таблицы, системы управления базами данных и системы для работы с графикой.

Текстовые процессоры — это программы для подготовки текстовых документов, писем, статей, книг и т. д. Наибольшей популярностью в мире пользуется текстовый процессор Word от Microsoft (рис. 46).



рис. 46

Для некоторых пользователей текстовый процессор навсегда остается самой главной программой. Однако для решения многих задач даже самый мощный текстовый процессор просто непригоден.

Электронные таблицы (spreadsheet) применяются для хранения данных в табличной форме и работы с этими данными — вычислений, формирования диаграмм, распечатки красиво оформленных таблиц, отчетов и деловой графики (рис. 47).

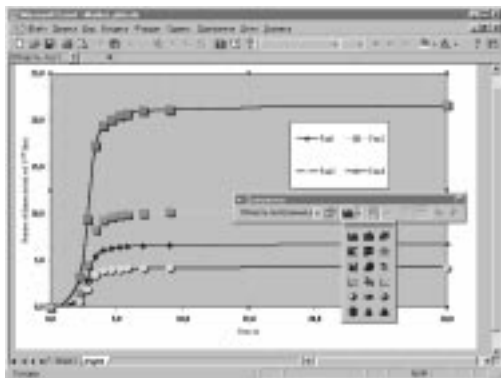


рис. 47

Самая известная электронная таблица — Excel фирмы Microsoft.

Системы управления базами данных (СУБД) служат для хранения очень больших объемов данных, имеющих сложную структуру связей и ссылок. В настоящее время среди пользовательских СУБД наибольшее распространение получила СУБД Access от Microsoft.

Серверные СУБД хранят и производят все операции по обработке данных на выделенных компьютерах — серверах баз данных. Пользователь, сидящий за рабочей станцией, только запрашивает нужные ему сведения или дает команды на их обработку — ресурсы его машины при этом не задействованы. Серверные базы данных нужны для хранения и обработки больших объемов информации. На рынке серверных СУБД широко известны Oracle фирмы Oracle, Dynamic Server фирмы Informix, Sybase компании Sybase и Microsoft SQL Server.

Графические системы, предназначенные для обработки графики, чрезвычайно многочисленны и разнообразны. Среди них можно выделить системы для деловой и презентационной графики (Microsoft PowerPoint, Lotus Freelance Graphics), инженерной графики и автоматизированного проектирования (Autodesk AutoCAD), художественной графики и анимации (Autodesk 3D Studio), обработки растровых изображений (Adobe Photoshop) и т. д. Примером универсальной графической системы является пакет CorelDRAW! фирмы Corel Systems.

Кроме перечисленных, существует масса программ, просто не поддающихся классификации. Довольно большое значение имеют *персональные информационные системы*, такие как Microsoft Outlook, Lotus Organizer и Symantec ACT! для Windows. Пользуются успехом *системы делового планирования*, например Microsoft Project. Для работы с *электронной почтой* применяется огромное количество всевозможных продуктов. За место под солнцем на рынке *систем для групповой работы* борются Lotus Notes, Novell GroupWise и Microsoft Exchange.

В связи со взрывом популярности Интернета едва ли не самым распространенным видом ПО стали *программы для работы с Интернетом*. Наиболее известные программы такого рода — Internet Explorer от Microsoft и Communicator фирмы Netscape Communications — распространяются бесплатно. В эти пакеты входят приложения — обозреватели серверов Интернета, программы электронной почты и телеконференций, для голосового общения и обмена файлами по Интернету, для проигрывания видео- и аудиофайлов при их загрузке из Интернета. Microsoft Internet Explorer 5.0 (рис. 48) входит в состав Windows 98 Second Edition и Windows 2000.



рис. 48

В издательской деятельности используются специализированные системы для компьютерной верстки, или *издательские системы*. Как правило, они работают в среде Microsoft

Windows. Сегодня наиболее широко в этой области применяются издательские пакеты Adobe PageMaker и QuarkXPress.

Интегрированные пользовательские системы пригодны для всех или почти всех этапов любой серьезной деятельности, требующей обработки текстовых, численных и графических данных. Интегрированные системы включают в себя возможности, характерные для всех основных видов ПО — текстовых процессоров, электронных таблиц, баз данных и графических систем. Одна из самых распространенных в мире интегрированных систем — Microsoft Works.

Крупные разработчики ПО стремятся поставлять *наборы* своих продуктов. Так, многие из вышеперечисленных продуктов Microsoft входят в набор Microsoft Office — самой популярный сегодня среди систем такого класса.

Приведенная классификация не исчерпывает, конечно, всего разнообразия видов ПО. Мы еще не упоминали *средства разработки ПО, программы-серверы*, обеспечивающие работу тех или иных служб компьютерных сетей, *справочные и образовательные программы* и, конечно, *компьютерные игры*... Что ж, нельзя объять необъятное. Кроме того, давно пора работать.

Подготовка компьютера к работе

В первую очередь надо позаботиться о правильном размещении компьютера. Системный блок должен располагаться на надежной поверхности, лучше на массивной подставке. Можно поставить его на пол, если это не создаст неудобств при смене дискет. В любом случае компьютер нужно обезопасить от тряски, поэтому не ставьте его на один стол с матричным принтером или пишущей машинкой. Нельзя закрывать доступ к вентиляционным отверстиям системного блока и дисплея. Особое внимание обратите на положение дисплея — выберите такое, при котором менее всего утомляются глаза и в поле зрения не попадают источники света.

Перед включением ПК в сеть убедитесь, что напряжение в сети соответствует необходимому для него. Почему — кажется, ясно. Как правило, достаточно установить соответствующее значение на переключателе блока питания, хотя существуют блоки питания с автоматической настройкой.

Следующая проблема — колебания напряжения. Подчас довольно резкие, они бывают характерны даже для электро-

питания на серьезных предприятиях, не говоря уже о бытовой электросети. От вредного влияния колебаний напряжения ПК защитит стабилизатор напряжения. Однако не рекомендуется использовать низкокачественные бытовые стабилизаторы отечественного производства. Кроме того, стабилизатор не предотвратит потери информации из оперативной памяти компьютера при неожиданном отключении энергии. Эту проблему поможет решить *ИБП* — *источник бесперебойного электропитания* (Uninterruptable Power Supply, UPS). Самыми популярными в России пользовательскими ИБП являются, пожалуй, устройства фирмы American Power Conversion (APC).

Перед включением ПК в сеть следует «оживить» все необходимое оборудование, питающееся помимо системного блока компьютера: принтер, внешний модем, сканер, а также дисплей, если он включен не в системный блок, а прямо в сеть. После окончания работы, напротив, первым надо выключить системный блок. Правда, случаи немедленного выхода из строя аппаратуры при нарушении этих рекомендаций неизвестны, так что обычно ими пренебрегают.

Тем не менее обязательно:

- ✓ выключайте ПК перед подсоединением или отсоединением устройств ввода-вывода;
- ✓ полностью выключайте ПК и оборудование из сети, если необходимо открыть системный блок.

В последнее время выпускают все больше аппаратуры, устойчивой к электрическим перегрузкам, возникающим при «горячем» (т. е. при включенном напряжении) подключении устройств к портам. Однако, привыкнув отключать оборудование перед подсоединением внешних устройств, Вы гарантируете его сохранность. Нет — не обижайтесь, когда какая-нибудь плата расширения Вашей машины все-таки сгорит.

Если Вы собираетесь просто сделать небольшой перерыв в работе, не выключайте компьютер! Как известно, электрические устройства испытывают наибольшие перегрузки при подаче напряжения, и Вы неоднократно могли в этом убедиться, наблюдая, как при включении тока перегорают лампочки. В данном случае отличие лампы накаливания от компьютера — цена... Лучше всего включать ПК в начале рабочего дня и выключать в конце. Кое-кто его вообще никогда не выключает. Если надо выключить и включить компьютер

(скажем, при аварийной остановке системы — «зависании»), используйте комбинацию клавиш Ctrl+Alt+Del или кнопку Reset. Если клавиатура заблокирована, а кнопки Reset нет, то, выключив компьютер, включайте его не сразу, а секунд через 30-40.

- ✓ После работы накрывайте оборудование чехлом.
- ✓ Не курите рядом с компьютером.
- ✓ Старайтесь ничего не проливать на клавиатуру.

Работая с ноутбуком, обращайтесь внимание на то, что доступ к его вентиляционному отверстию должен оставаться свободен. Если оно расположено в нижней части корпуса, ставить ноутбук можно только на ровную поверхность, не кладите его, например, на одеяло.

Если в работе Вашего компьютера вдруг что-то стало не так — «зависла» программа, на экране появился «мусор», перестал печатать принтер и т. п., вспомните анекдот о шофере, бизнесмене и программисте. При поломке автомобиля шофер лезет в мотор, бизнесмен звонит в автосервис, а программист предлагает... выйти из машины и войти в нее. При неполадках прежде всего надо попытаться покинуть и вновь загрузить «барахлящую» программу, или включить и выключить устройство, которое плохо себя ведет, или перезагрузить компьютер. Если Вы подозреваете, что в Вашу систему проник вирус, сначала запустите антивирусную программу. Если нужна квалифицированная помощь, обратитесь к тому, кому Вы доверяете — это может быть всезнающий друг, специалист фирмы или Ваш поставщик.