

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	13
Предисловие	15
ГЛАВА 1. Информация и информационные процессы.	
Методы и средства информатизации в медицине и здравоохранении	18
1.1. Информация и ее свойства	18
1.2. Кодирование информации	21
1.2.1. Кодирование чисел	23
1.2.2. Кодирование текста	23
1.2.3. Кодирование графической информации	25
1.2.4. Кодирование звуковой информации	26
1.2.5. Кодирование видеoinформации	27
1.3. Измерение информации	28
1.4. Предмет и задачи информатики	30
1.5. Информационные технологии и их применение в медицине и здравоохранении	31
1.5.1. Понятие информационной технологии	31
1.5.2. Предмет и задачи медицинской информатики	34
1.5.3. Медицинская информация и ее виды. Типы медицинских знаний. Информационный медицинский документ	37
Типы медицинских знаний	38
Информационный медицинский документ	39
1.5.4. Применение информационных технологий в медицине и здравоохранении	40
Информационные технологии в профессиональной организационно-управленческой деятельности	45
Информационные технологии в профессиональной клинической деятельности	48
Перспективы развития информационных технологий в медицине и здравоохранении	53
Контрольные вопросы	54
Литература	55
ГЛАВА 2. Технические и программные средства информатики	56
2.1. Аппаратное обеспечение персональных компьютеров	56
2.1.1. Принципы работы ЭВМ	56
2.1.2. Классификация ЭВМ	60
2.1.3. Структурная схема ПК	67
2.1.4. Состав персонального компьютера	70
Материнская плата	70
Процессор	73

Оперативная память	77
Контроллеры	79
Интерфейс	81
2.1.5. Периферийные устройства ПК	82
Внешние запоминающие устройства	82
Устройства ввода информации	91
Устройства вывода информации	96
Устройства передачи информации	103
2.2. Программное обеспечение персональных компьютеров	105
2.2.1. Защита информации	105
Разновидности угроз информации	106
Разновидности несанкционированного использования информационных ресурсов	107
Методы и средства построения систем информационной безопасности. Их структура	108
Этапы создания систем защиты информации	110
2.2.2. Классификация программных средств	111
2.2.3. Операционные системы и оболочки операционных систем	114
Программы-оболочки	116
Операционная система Windows	117
2.2.4. Файловая система. Файловые менеджеры	133
Имена файлов	133
Типы файлов	134
Файловые менеджеры	137
Контрольные вопросы	139
Литература	140
ГЛАВА 3. Организация профессиональной деятельности с помощью средств Microsoft Office	141
3.1. Обработка текста средствами Microsoft Word	141
3.1.1. Понятие текстового процессора и его основные функции	141
3.1.2. Возможности текстового редактора MS Word	142
3.1.3. Настройка пользовательского интерфейса	143
Строка заголовка	144
Меню Office	144
Лента и панель быстрого доступа	145
Контекстное меню	148
Строка состояния	148
3.1.4. Создание и редактирование текстового документа	151
Создание документа	151
Копирование, перемещение и удаление текста	152
Форматирование текста	153
3.1.5. Настройка интервалов. Абзацные отступы	155
3.1.6. Работа со списками	155

3.1.7. Работа с окнами.	156
3.1.8. Принципы создания таблицы.	157
3.1.9. Стили и темы в документе. Использование гиперссылок	159
Стили.	159
Темы	159
Гиперссылки	160
3.1.10. Создание титульного листа	161
3.1.11. Вставка графических изображений в документ.	
Объекты WordArt.	162
Надписи	163
Объекты SmartArt и WordArt	163
3.1.12. Список литературы.	167
3.1.13. Оформление страниц	170
Параметры страницы	170
Разрывы страницы и раздела	171
Фон страницы	172
Настройки абзаца	175
3.1.14. Вид документа	175
Масштаб отображения документа	175
Режимы просмотра документа	176
Дополнительные элементы	178
Работа с несколькими документами	178
3.1.15. Печать документов	179
3.1.16. Сохранение документов.	181
3.2. Обработка табличных данных средствами Microsoft Excel	182
3.2.1. Назначение электронных таблиц	182
Интерфейс электронных таблиц	183
3.2.2. Ввод и изменение данных	186
Числовые значения.	186
Текстовые значения	187
Изменение значений в ячейке	188
Защита данных в ячейках.	189
3.2.3. Перемещение, копирование и заполнение ячеек.	
Автозаполнение.	189
Перемещение и копирование с помощью мыши	189
Вставка, удаление и очистка ячеек с помощью мыши	190
Перетаскивание с использованием правой кнопки мыши	191
Заполнение рядов с помощью мыши	192
Использование правой кнопки мыши при перетаскивании маркера заполнения	194
3.2.4. Создание и редактирование табличного документа	195
Быстрый доступ к новым шаблонам	195
3.2.5. Диаграммы	197

	Создание диаграмм на основе введенных в таблицу данных	197
	Редактирование и форматирование диаграмм	200
3.2.6.	Ссылки. Встроенные функции.	
	Статистические и логические функции	200
	Ссылки на ячейки	200
	Абсолютные и относительные ссылки	201
	Функции	202
3.2.7.	Вычисления в электронных таблицах	203
	Синтаксис функций	204
	Использование аргументов	204
	Типы аргументов	205
	Списки	206
3.2.8.	Фильтрация (выборка) данных из списка	206
	Фильтрация списков	206
3.2.9.	Сортировка данных	210
3.3.	Обработка информации средствами Microsoft Access	213
3.3.1.	Назначение Microsoft Access	213
3.3.2.	Интерфейс MS Access 2007	215
	Запуск программы	216
	Открытие базы данных	217
	Главное окно MS Access	217
	Область переходов	219
	Вкладки документов	220
	Создание базы данных	220
	Работа с базой данных	220
	Сохранение базы данных	221
3.3.3.	Создание таблиц	221
	Присвоение имен полям и выбор типа данных	222
	Определение свойств поля	223
	Сохранение структуры таблицы	223
3.3.4.	Ввод и редактирование данных таблицы	223
	Ввод данных	223
	Редактирование данных таблицы	224
	Удаление записи	224
	Сохранение данных	224
3.3.5.	Создание связей между таблицами	224
3.3.6.	Работа с базой данных	227
	Создание формы с помощью инструмента Форма	227
	Создание формы с помощью мастера	228
	Конструктор формы	231
	Создание формы при помощи инструмента Разделенная форма	232
	Создание формы Несколько элементов	233

Поиск, сортировка и фильтрация данных	234
Удаление лишних данных с экрана	238
Фиксация столбцов	238
3.3.7. Создание запросов	239
Виды запросов	239
Выражения в запросах	239
Запрос на выборку	241
Сортировка блоков данных в запросе	243
Создание запроса с параметром	243
Вычисления в запросах	244
Имя вычисляемого поля: Выражение для создания вычисляемого поля	245
Запрос на создание таблицы	246
Запрос на добавление записей	246
Запрос на удаление записей	246
3.3.8. Составление отчетов.	247
Создание отчетов с помощью мастера.	247
Изменение структуры отчета	249
3.4. Создание презентаций средствами	
Microsoft PowerPoint	250
3.4.1. Возможности технологии компьютерной презентации	250
3.4.2. Основные элементы Microsoft PowerPoint	251
Интерфейс программы.	252
3.4.3. Общая схема создания первой презентации	256
3.4.4. Изменение презентации	258
Редактирование текста	258
Возможности Rich Text	259
Оформление с помощью тем.	259
Выбор новой цветовой схемы	261
Настройка стилей фона	261
3.4.5. Добавление фигур, схем, картинок и изображений на слайд	262
Добавление и форматирование рисунков.	263
Фигуры Office Shapes	263
Объекты WordArt.	264
Клипы	265
3.4.6. Создание таблиц и диаграмм	266
Создание таблиц	266
Средства для работы с диаграммами	267
Создание диаграмм.	268
3.4.7. Анимация объектов	269
3.4.8. Основные правила создания презентации	272

3.4.9. Создание библиотек слайдов	272
Контрольные вопросы	274
Литература	276
ГЛАВА 4. Основы моделирования в медицине	277
4.1. Понятие модели	277
4.2. Классификация моделей	278
4.2.1. Классификация моделей по методологии применения	278
4.2.2. Классификация моделей в зависимости от целей использования	279
4.2.3. Классификация моделей по способу представления	279
4.2.4. Классификация моделей в зависимости от временного фактора	279
4.2.5. Классификация моделей, применяемых в медицине	280
4.3. Математические модели в медицине	281
4.3.1. Этапы построения математической модели	283
4.3.2. Примеры математических моделей	285
Модель динамики популяции	285
Модель сосудистого русла	288
4.3.3. Модель пульсовой волны	294
Модель фармакокинетики лекарственного вещества	295
4.3.4. Структурные модели	298
4.3.5. Имитационное моделирование	304
Контрольные вопросы	305
Литература	306
ГЛАВА 5. Медицинские информационные системы лечебно- профилактических учреждений	307
5.1. Понятие информационной системы и медицинской информационной системы	307
5.1.1. Цель, задачи и функции медицинской информационной системы	308
5.2. Классификация, принципы создания, требования, условия и этапность при построении медицинских информационных систем	309
5.2.1. Принципы создания медицинских информационных систем	312
5.2.2. Требования, условия и этапность построения медицинских информационных систем	313
5.3. Структура медицинской информационной системы	316
5.4. Автоматизированное рабочее место медицинского персонала	319
5.5. Основы функционирования медицинской информационной системы на примере «Карельской медицинской информационной системы»	321

5.5.1. Функциональные возможности подсистемы «Стационар»	323
Электронная история болезни	323
Подсистема лечебных назначений	325
Автоматизация служб питания	326
5.5.2. Подсистема «Аптека»	327
5.5.3. Функциональное назначение подсистемы «Поликлиника»	329
Автоматизация регистратуры	329
5.5.4. Функциональные возможности подсистемы «Лаборатория».	330
5.5.5. Функциональные возможности подсистемы «Профилактическая вакцинация»	330
5.5.6. Медицинская статистика.	331
5.5.7. База данных статистических отчетов.	331
Контрольные вопросы.	332
Литература	333
ГЛАВА 6. Информационно-интеллектуальная поддержка лечебно-диагностического процесса	334
6.1. Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса.	334
6.1.1. Информационная модель лечебно-диагностического процесса. Лечебно-диагностический процесс как объект автоматизации	334
6.1.2. Этапы автоматизации лечебно-диагностического процесса.	336
6.1.3. Элементы врачебной деятельности как объект информатизации	339
6.1.4. Электронная медицинская карта. Основные требования к составлению формализованных медицинских документов	340
6.1.5. Формализация и структуризация записей в электронной медицинской карте	342
6.1.6. Особенности принятия решений в медицине	350
6.1.7. Автоматизация работы руководителя в лечебно-диагностическом процессе	352
6.1.8. Алгоритмы анализа врачебной информации	354
6.1.9. Общая структура алгоритмов действий врача. Особенности принятия решений в медицине — статистические и основанные на знаниях	355
6.1.10. Перспективы развития автоматизированного лечебно-диагностического процесса	356
6.2. Экспертные системы как основа технологии информатизации врачебной деятельности	358
6.2.1. Искусственный интеллект.	358
6.2.2. Общие сведения	361
6.2.3. Классификация экспертных систем	362

Классификация по типу решаемой задачи	362
Классификация по связи с реальным временем	363
Классификация по типу ЭВМ	363
Классификация по степени интеграции с другими программами	363
6.2.4. Структура и функции экспертной системы	364
Базовые функции экспертной системы	364
Обобщенная структура ЭС	366
6.2.5. Основные этапы разработки экспертной системы	368
Контрольные вопросы	369
Литература	370
ГЛАВА 7. Медицинские приборно-компьютерные системы	372
7.1. Компьютерные системы функциональной диагностики	373
7.2. Компьютерный мониторинг больных	378
7.3. Системы обработки изображений	384
7.4. Системы управления лечебным процессом	386
7.5. Клиническая лабораторная диагностика	389
7.6. Биотехнические системы замещения жизненно важных функций организма и протезирования	390
Контрольные вопросы	393
Литература	394
ГЛАВА 8. Автоматизированные медико-технологические системы клинико-лабораторных исследований	395
8.1. Актуальность автоматизации лабораторной деятельности	395
8.2. Структура лабораторных информационных систем	396
8.3. Функции лабораторных информационных систем	401
8.4. Организация технологического процесса в медицинской лаборатории	403
8.5. Обзор современных ЛИС	406
8.5.1. ALTEY Laboratory	406
8.5.2. ILIMS	407
8.5.3. LabTrak	408
8.5.4. LabSystem	409
8.5.5. Medap-LIS	409
8.5.6. PSM-АКЛ	409
8.5.7. ЛИС «АЛИСА»	410
8.6. Понятие лабораторной информатики	411
8.7. Информативность диагностических исследований	413
8.8. Показатели информативности диагностических методов	415
8.8.1. Определение диагностической чувствительности	416
8.8.2. Диагностическая специфичность	416
8.8.3. Диагностическая точность	419
8.8.4. Прогностическая ценность метода	420

8.8.5. Варианты сочетанного применения лабораторных диагностических исследований	422
8.9. Понятие ROC-анализа	424
8.9.1. Этапы ROC-анализа	425
Контрольные вопросы	427
Литература	427
ГЛАВА 9. Информационные системы в управлении здравоохранением территориального и федерального уровней	
9.1. Понятие Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Интеграция с «Электронным правительством» и региональными порталами государственных услуг	429
9.2. Этапы создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения и ее современное состояние	432
9.3. Цель, задачи, основные принципы автоматизированных информационных систем для муниципального, территориального, федерального уровней здравоохранения	434
9.4. Структура автоматизированных информационных систем для муниципального, территориального, федерального уровней здравоохранения	436
9.5. Основные источники информации для автоматизированных информационных систем муниципального, территориального, федерального уровней здравоохранения	437
9.6. Основные мероприятия для реализации задач информации здравоохранения в рамках единого информационного пространства в регионах	439
9.7. Группы показателей для анализа информатизации здравоохранения на территориальном и федеральном уровнях	441
9.8. Основные стандарты обмена медицинской информацией. Технические и программные основы интеграции информации между МИС	443
9.8.1. Стандарт HL7	443
9.8.2. Стандарт DICOM	444
9.9. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации	446
9.9.1. Технология защиты данных в медицинских системах	448
9.9.2. Защита данных в системах хранения	448
9.9.3. Защита данных при обращении к информации в медицинских системах	449
9.10. Пример работы региональной информационной системы	450
Контрольные вопросы	455
Литература	456

ГЛАВА 10. Локальные и глобальные компьютерные сети.	
Телекоммуникационные технологии и интернет-ресурсы в медицине	458
10.1. Сетевые технологии обработки информации	458
10.1.1. Топология локальных сетей	462
10.1.2. Протоколы	469
10.1.3. Прикладные протоколы.	475
Протокол FTP	475
Протоколы POP3 и SMTP	476
Протокол HTTP	476
Протокол Telnet	476
Протокол UDP	477
10.1.4. Общие сведения о подключении локальных сетей к Интернету	477
10.1.5. Перспективы развития локальных сетей	479
10.2. Глобальная сеть Интернет	481
10.2.1. Структура и адресация в Интернете	481
10.2.2. Подключение к Интернету	484
10.2.3. Информационные ресурсы Интернета	485
Usenet — сетевые новости	485
World Wide Web — система гипертекста	486
FTP — передача файлов	486
E-mail — электронная почта	487
Telnet — удаленный доступ	487
10.2.4. Работа с поисковыми системами	487
10.2.5. Язык HTML	491
10.3. Интернет-ресурсы в медицине	492
10.4. Телекоммуникационные технологии в медицине	494
10.4.1. Телемедицина. Определение, цель и направления	494
10.4.2. Телемедицинская сеть как элемент единого информационного пространства системы здравоохранения	495
10.4.3. Направления работы телемедицинских центров.	496
10.4.4. Основные инструменты телемедицины	496
10.4.5. Этапы развития телемедицины	498
10.4.6. Нормативно-правовая база развития телемедицины в Российской Федерации	505
10.4.7. Разделы телемедицины	507
Контрольные вопросы.	507
Литература	508
Глоссарий.	509
Предметный указатель.	523

Глава 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАТИКИ

2.1. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

2.1.1. Принципы работы ЭВМ

Определение

Электронная вычислительная машина (ЭВМ), или **компьютер,** — это совокупность технических и программных средств, предназначенных для автоматизации процессов приема, хранения, обработки и передачи информации.

Если говорить о терминологии, используемой в информатике, то, учитывая передовые позиции, которые занимают англоязычные страны в этой науке, большинство названий имеют английское происхождение. Так, вместо названия «ЭВМ» в литературе чаще можно встретить слово «*компьютер*» (от англ. *computer* — вычислитель). Поэтому в дальнейшем будем использовать эти слова как синонимы.

Основы функционирования ЭВМ (электронная вычислительная машина) были сформулированы Джоном фон Нейманом в 1945 г. в виде трех общих принципов: программного управления, однородности памяти и адресности. Для реализации этих принципов была предложена структура ЭВМ (рис. 2.1), которая использовалась в первых двух поколениях, но основные узлы сохранились и в современных ЭВМ.

Основными блоками ЭВМ являются: устройство управления (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), внешнее запоминающее устройство (ВЗУ), устройства ввода и вывода. В современных компьютерах арифметико-логическое устройство и устройство управления объединены в один блок, который называется *процессором*. На рис. 2.1 сплошной линией показано направление потоков информации, а пунктирной — команды от устройства управления.

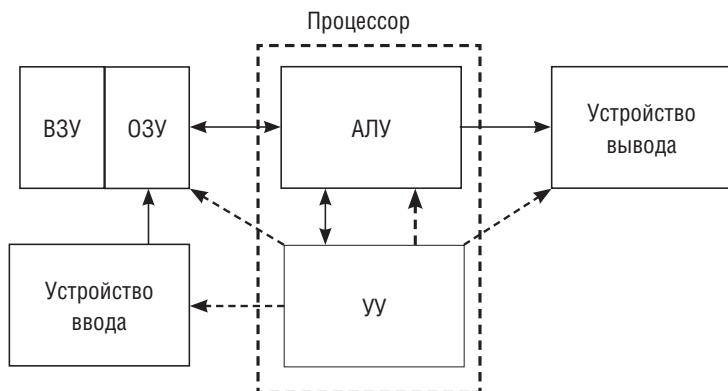


Рис. 2.1. Структурная схема ЭВМ

Назначение основных блоков ЭВМ заключается в следующем. АЛУ предназначено для выполнения арифметических и логических операций, именно в этом блоке происходит решение задач. ЗУ хранит исходные данные, промежуточные и окончательные результаты решения задачи, а также программу решения задачи. ЗУ подразделяется на оперативное ЗУ, которое взаимодействует с АЛУ и должно обладать высоким быстродействием, и более медленно действующее внешнее ЗУ, где хранятся данные, временно не используемые в вычислительном процессе. Этим реализуется принцип однородности памяти, заключающийся в том, что данные и программы хранятся в памяти ЭВМ. УУ организует процесс решения задачи и синхронизирует работу всех устройств ЭВМ. Устройства ввода и вывода предназначены для ввода исходных данных и программ, а также для вывода результатов решения задач.

Решение задачи на ЭВМ в соответствии принципами фон Неймана происходит без вмешательства человека, что осуществляется программой, хранимой в памяти ЭВМ. Решение задач в ЭВМ выполняется по следующей схеме. В память машины с помощью устройства ввода заносятся программа и исходные данные.

Определение

Программа — набор команд, понятных компьютеру, выполнение которых позволяет решить конкретную задачу за конечное число шагов.

Программа и исходные данные хранятся в памяти по соответствующим адресам, что соответствует принципу адресности, т. е. все пространство памяти состоит из пронумерованных ячеек, и по команде

содержимое любой ячейки может быть направлено в АЛУ. Каждая команда представляет собой двоичное число — *машинный код* (рис. 2.2), который содержит следующую информацию:

- *код операции* — двоичное число, обозначающее арифметическую или логическую операцию;
- A_1 — адрес, под которым в ОЗУ хранится первое число, участвующее в операции;
- A_2 — адрес, под которым в ОЗУ хранится второе число, участвующее в операции;
- A_3 — адрес, куда заносится результат операции.

Код операции	A_1	A_2	A_3
--------------	-------	-------	-------

Рис. 2.2. Машинная команда

В УУ имеется специальный регистр, который называется *счетчиком команд*. В него заносится номер (адрес) ячейки памяти, из которой в УУ будет извлечена очередная команда. В УУ эта команда расшифровывается, и управляющие команды поступают в ОЗУ для считывания необходимых данных и направления их в АЛУ, а команды в АЛУ выполняют необходимые операции. После завершения операции по команде УУ результат заносится в ОЗУ по указанному адресу. После этого в счетчик команд добавляется единица, и УУ переходит к выполнению следующей, очередной команды. Таким образом, последовательно выполняются все команды программы, что приводит к решению задачи.

В программе могут быть предусмотрены переходы при выполнении некоторых логических условий, при разветвлении программы или неоднократное обращение к фрагментам программы при организации цикла. После завершения вычисления из УУ поступают команды на выдачу результатов вычислений в устройство вывода информации или на хранение в ОЗУ. На этом работа ЭВМ по решению задачи заканчивается.

Описанная структура и функционирование ЭВМ относятся к машинам первого и второго поколений. Естественно, что с развитием технологии производства ЭВМ и совершенствования программного обеспечения (ПО) структура претерпевала некоторые изменения. Прежде всего это коснулось взаимодействия электронной части ЭВМ, а именно — процессора и механических устройств ввода-вывода информации, медленная работа которых значительно снижала быстродействие процессора. Были разработаны специальные электронные схемы управления

внешними устройствами — *контроллеры*. Контроллер имеет собственную программу работы с внешними устройствами, что освобождает центральный процессор от управления периферийными устройствами.

Кроме того, изменилась внутренняя структура ЭВМ. Одно из достижений фирмы IBM состоит в использовании *магистрального* принципа построения ЭВМ, или использовании *общей шины* (рис. 2.3).

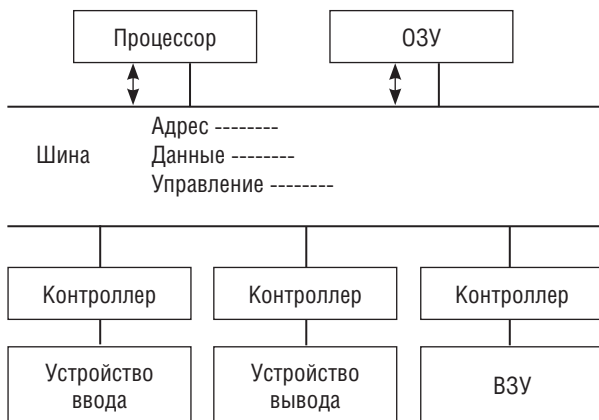


Рис. 2.3. Структура общей шины ЭВМ

Шина состоит из трех частей:

- шина данных, по которой передается необходимая информация;
- шина адреса для передачи адреса ячейки памяти или устройства, с которым будет происходить обмен информацией;
- шина управления, по которой передается команда выполняемой операции.

Так, при считывании числа из памяти на шине адреса указывается адрес ячейки памяти, по шине управления передается команда на считывание информации, и содержимое ячейки передается по шине данных.

Магистральная структура позволяет через контроллер подключить к компьютеру различные внешние устройства в зависимости от решаемой задачи и скомпоновать конфигурацию машины, необходимую пользователю. В машинах третьего и четвертого поколений появились устройства вывода информации на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ) — *дисплеи*.

Дисплеи, не имея механических составляющих, позволяют достаточно оперативно отражать необходимую информацию на экране ЭЛТ. Для формирования видеокартинки используется видеопамять, объем

которой зависит от характера информации и количества цветов изображения. Конструктивно видеопамять может представлять собой обычное ОЗУ или находиться в контроллере дисплея.

Таким образом, внутренняя структура и организация вычислительного процесса совершенствовались из поколения в поколение и существенно зависели от назначения ЭВМ.

По мере развития ЭВМ улучшались и их функциональные характеристики. Основными характеристиками ЭВМ являются следующие.

- *Скорость выполнения операций, или быстродействие.* Учитывая, что скорость выполнения операций зависит от формы представления числа (с плавающей или фиксированной точкой), быстродействие ЭВМ оценивается приблизительно. Поэтому для характеристики быстродействия используют *тактовую частоту*, так как выполнение каждой операции происходит за определенное число тактов. Так, микропроцессор с частотой 100 МГц выполняет 20 млн коротких операций в секунду (сложение и вычитание чисел с фиксированной запятой). Следовательно, чем выше тактовая частота, тем больше производительность ЭВМ. Часто в качестве характеристики быстродействия ЭВМ используют связанную с ней характеристику — *производительность*, которая определяет объем задач, решаемых ЭВМ в единицу времени.
- *Разрядность машины и шин интерфейса.* Разрядность определяется максимальным количеством разрядов, которые одновременно хранятся или передаются по шинам интерфейса. Длина разрядной сетки определяет производительность ЭВМ и точность вычислений. Чем больше разрядов, тем выше скорость обработки и выше точность вычислений. Современные компьютеры являются 32- или 64-разрядными. С помощью языков программирования возможно увеличить разрядность ЭВМ в несколько раз и тем самым достичь более высокой точности.
- *Емкость запоминающих устройств.* Емкость памяти позволяет определить объем информации (данных и программ), которые могут храниться в оперативной и внешней памяти. Емкость памяти определяет возможности использования различных программных пакетов и объемов обрабатываемой информации.

2.1.2. Классификация ЭВМ

За все время существования ЭВМ разработаны сотни и тысячи различных моделей. В настоящее время в мире эксплуатируются разно-

образные вычислительные средства, предназначенные для решения различных задач. Предложено несколько классификаций ЭВМ: по типоразмерам, по специализации, по совместимости, по типу процессора. Однако, учитывая высокие темпы развития технических и программных средств информатики, эти классификации условны. Наиболее общей является *классификация по назначению*, согласно которой ЭВМ можно разделить на следующие типы.

СуперЭВМ. Основу суперкомпьютеров составляют более тысячи параллельно работающих процессоров, что позволяет значительно увеличить скорость обработки информации. Суперкомпьютеры занимают большие площади и требуют специальных систем кондиционирования воздуха. Эти ЭВМ предназначены для решения глобальных задач, таких как: сбор и обработка метеорологической информации в масштабах всей Земли, управление системами противоракетной обороны, моделирование задач ядерной физики, расшифровка генома человека и т. п.

Большие универсальные ЭВМ (mainframe) представляют собой вычислительные системы, обеспечивающие совместную деятельность многих управленческих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Машины этого типа постепенно сменяют серверные компьютеры.

Серверы предназначены для обслуживания локальных и глобальных компьютерных сетей. Серверы имеют один или несколько процессоров, накопители с большим объемом памяти и подключены к каналам связи. С помощью каналов связи к серверу подключаются терминалы или ПК, которые пользуются ресурсами сервера для хранения и обработки информации.

Промышленные ЭВМ встраиваются в промышленное оборудование для обработки информации и управления промышленным объектом. Такие компьютеры оснащены универсальными процессорами, но имеют специализированное программное обеспечение. Так, каждый военный или пассажирский самолет имеет бортовой компьютер для контроля и управления работой всех приборов и устройств самолета, а также для его управления в режиме автопилота.

Персональные ЭВМ представляют собой вычислительные системы, все ресурсы которых полностью направлены на обеспечение деятельности одного рабочего места пользователя.

Персональные компьютеры в свою очередь имеют множество разновидностей как по габаритам, так и по вычислительным возможностям. Каждый человек, желающий приобщиться к компьютерной

обработке или получению необходимой информации, может подобрать ПК, отвечающий его запросам и финансовым возможностям. На рис. 2.4 приведена классификация ПК.



Рис. 2.4. Классификация ПК



Рис. 2.5. Стационарный компьютер

Стационарные ПК — настольные ЭВМ, состоящие из системного блока, клавиатуры для ввода информации, монитора, предназначенного для отображения информации, и мыши (рис. 2.5).

Моноблоки — это настольные компьютеры, отличительной особенностью которых является «встроенный» в монитор системный блок. В результате создается ложное впечатление, что системный блок отсут-

ствуется. Все комплектующие для моноблоков специально разработаны и переделаны под новый компьютерный стандарт, чтобы уместить их под тонким дисплеем. С виду моноблок выглядит как обычный монитор, но по бокам и на задней стенке у него находятся всевозможные разъемы, а у некоторых моделей и DVD-привод (рис. 2.6). В связи с тем, что все комплектующие встроены в дисплей устройства, нет необходимости в лишних проводах, тянущихся от монитора к системному блоку. Традиционная для большинства моделей комплектация беспроводной клавиатурой и мышью также вписывается в концепцию «минимум проводов».



Рис. 2.6. Внешний вид современного моноблока

Моноблоки оснащаются мобильными процессорами и системой охлаждения, свойственной ноутбукам, что обеспечивает их бесшумную работу. С точки зрения технической оснащенности все моноблоки можно разделить на три основные группы. Первая — *бюджетная* — предназначена для выполнения базовых задач, связанных с офисными приложениями, навигацией и общением в Интернете, а также воспроизведением музыки, видео и несложных компьютерных игр. Такие моноблоки, как правило, построены на базе мобильных процессоров, характерных для нетбуков. *Мультимедийные модели* имеют более мощные процессоры, сенсорный экран и дискретную видеокарту. Такие моноблоки могут стать домашним центром развлечений, оптимальным для воспроизведения музыки, видео и фотографий. *Модели топ-класса* предназначены для работы с ресурсоемкими графическими приложениями и для современных компьютерных игр, так как оснащены многоядерными процессорами, мощными видеокартами, сенсорными экранами.

Переносные, или мобильные ПК представляют собой ЭВМ, меньшие по размеру, чем стационарные, имеющие автономное питание, системный блок, монитор и клавиатуру, размещенные в одном корпусе. Такие персональные компьютеры имеют вычислительные характеристики, сравнимые со стационарными ПК, но значительно меньший вес, что позволяет использовать их вне дома и офиса, во время поездок и на отдыхе. В настоящее время более 80% пользователей работают на мобильных ПК.

Ноутбук (от англ. *notebook* — блокнот) сравним по функциональным возможностям со стационарным ПК, использует те же операционные системы, имеет размеры небольшой книги (толщина 2–5 см), вес от 1,5 до 3,5 кг. Ноутбуки имеют компоненты с пониженным энергопотреблением и могут автономно работать от 6 до 12 ч. Для отображения информации используют жидкокристаллические дисплеи до 17 дюймов (рис. 2.7).

Нетбуки (netbook), или субноутбуки (subnotebook) имеют меньшие габариты, чем ноутбуки (размер экрана 6–12 дюймов). Отсутствие дисковода, а иногда замена жесткого диска на флеш-память снижают вес ПК и увеличивают время автономной работы.

Планшетные компьютеры имеют сенсорный экран, а некоторые и специальное перо, с помощью которого вводится печатный текст, рисунки, данные и т. д. Функциональные возможности соответствуют хорошим ноутбукам, вес — до 2 кг, размер дисплея — до 13,3 дюймов (рис. 2.8).

Ноутбуки-трансформеры — это отдельный класс устройств, в котором идеально сочетаются преимущества планшета и вычислительной машины с клавиатурой (ноутбука). Сенсорное управление является одной из сильных сторон таких устройств. Ими можно управлять с помощью пальцев (или стилуса) без использования мыши. Интерфейс у них ориентирован на использование возможностей сенсорного



Рис. 2.7. Ноутбук



Рис. 2.8. Планшетный компьютер

ввода. Такие ноутбуки являются симбиозом функциональности и производительности, со всеми удобствами применения. Большинство современных ноутбуков не имеет сенсорного дисплея, а для их использования нужна горизонтальная поверхность. Ноутбуки-трансформеры, обладая всеми преимуществами обычных ноутбуков, предоставляют пользователю более высокую гибкость и легко превращаются в планшеты, которые удерживаются на ладони (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Ноутбуки-трансформеры

Карманные компьютеры (palmtop — наладонные) — полноправные ПК, имеющие большие функциональные возможности, цветной дисплей, клавиатуру, большую автономность работы. Вес — 100–300 г, размер — порядка 150×80×15 мм (рис. 2.10).

Смартфоны (коммуникаторы) — сотовые телефоны с компьютерными возможностями и сетевыми функциями (рис. 2.11). Современные смартфоны можно сравнить с планшетными ПК. Последним они лишь уступают в размерах, а функционально и по технической мощности лучшие смартфоны уже конкурируют с планшетными ПК.