

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Информационные технологии»

**Н. В. Водополова, Г. П. Косинов**

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ**

**Пособие  
по курсам «Информатика»,  
«Основы информатики и вычислительной техники»,  
«Информационные технологии»  
для студентов всех специальностей  
дневной и заочной форм обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

**Гомель 2009**

УДК [004.45+004.3](075.8)  
ББК 32.973.26-018.2я73  
В62

*Рекомендовано научно-методическим советом  
факультета автоматизированных и информационных систем  
ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 10 от 25.06.2007 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Промышленная электроника»  
ГГТУ им. П. О. Сухого *В. А. Карпов*

**Водополова, Н. В.**  
В62 Техническое и программное обеспечение ЭВМ : пособие по курсам «Информатика», «Основы информатики и вычислительной техники», «Информационные технологии» для студентов всех специальностей днев. и заоч. форм обучения / Н. В. Водополова, Г. П. Косинов. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 37 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-836-7.

Дана краткая история развития информационных отношений, средств накопления и передачи информации. Рассмотрены вопросы кодирования информации, хранения данных, организации файловой структуры. Изложены вопросы технического и программного обеспечения ЭВМ.

Для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК [004.45+004.3](075.8)  
ББК 32.973.26-018.2я73

ISBN 978-985-420-836-7

© Водополова Н. В., Косинов Г. П., 2009  
© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2009

## ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека в большой степени зависит от его информированности, способности эффективно использовать информацию. Однако для свободной ориентации в информационных потоках специалист любого профиля должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи.

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций – преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации. Следствием подобных преобразований явилось приобретение человеческим обществом нового качества.

*Первая революция* связана с изобретением письменности, что позволило передавать знания.

*Вторая революция* (середина XV в.) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило организацию деятельности человека.

*Третья революция* (конец IX в.) обусловлена изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио. Это позволило оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

*Четвертая революция* (70-е гг. XX в.) связана с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, информационные коммуникации. Этот период характеризуется тремя фундаментальными инновациями:

- переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным;
- значительное уменьшение всех узлов, устройств и машин;
- создание программно-управляемых устройств и процессов.

Последняя информационная революция послужила толчком для развития новой отрасли – информационной индустрии. Важнейшими ее составляющими являются информационные технологии и телекоммуникации.

**Информационная технология** – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

**Телекоммуникации** – дистанционная передача данных на базе компьютерных сетей и современных технических средств связи.

В свою очередь развитие информационных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившего название «информационное общество».

**Информационное общество** – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний.

В информационном обществе изменяется не только производство, но и весь уклад жизни, система ценностей. По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания.

Ближе всех на пути к информационному обществу стоят страны с развитой информационной индустрией (США, Япония, страны Западной Европы). Успешно в этом направлении развивается и Беларусь.

Для создания информационного общества необходимы три составляющие: материальная база, технологическая база, информационная культура населения. Первые две составляющие – это развитие и использование компьютерной техники, сетевых и информационных технологий и телекоммуникационных связей. Однако, как бы успешно они не развивались, использование этих благ цивилизации невозможно без квалифицированного персонала. На первых этапах развития информационного общества большее внимание уделялось первым двум составляющим. В настоящее время появилась потребность в развитии информационной культуры населения.

**Информационная культура** – умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерную информационную технологию, а также современные технические средства и методы.

Таким образом, для успешного продвижения идей информатизации необходимо не только их принять, но и подготовить человека, чтобы он свободно ориентировался в информационном потоке, имел определенный уровень культуры по обращению с информацией, свободно владел техническими средствами приема, обработки и передачи информации.

Овладеть информационной культурой позволяет изучение целого ряда дисциплин: «Информатика», «Основы информатики и вычислительной техники», «Компьютерные информационные технологии» и др.

Основным понятием всех этих дисциплин является понятие «информатика».

Термин «информатика» возник в 60-е годы XX в. во Франции путем слияния двух слов – information (информация) и automatique (автоматика) – для обозначения «информационная автоматика» или «автоматизированная переработка информации». В англоязычных странах этому термину соответствует computer science (наука о компьютерной технике).

**Информатика** – наука о законах, методах и процессах организации и преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействии со средой применения.

Основными направлениями развития науки «информатика» являются области знаний о технических (hardware), программных (software) и алгоритмических средствах (brainware) организации, передачи и преобразования информации. Однако ключевым понятием информатики является *информация*, поскольку все остальные области знания являются только средствами приема, передачи, обработки и анализа информации.

## 1. ИНФОРМАЦИЯ

Проблемы информации волнуют людей самых разных профессий. Об информации говорят и те, кто ее создает, и те, кто ее потребляет, и те, кто ее исследует по роду своей деятельности. Нет еще такого слова, которым бы так широко пользовались, но определение или понятие которого было бы столь многосторонним.

Существует множество определений понятия «*информация*». В настоящее время широкое применение в теории и практике управления, при построении автоматизированных и информационных систем различного назначения, при создании компьютеров и компьютерных сетей приняты положения теории информации. Разработал ее американский ученый Н. Винер в рамках функционально-кибернетического подхода и опубликовал в 1948 г. в книге «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». Именно в этой работе в область научных терминов было введено понятие *информация*.

**Информация** – сведения об окружающем мире, событиях, процессах и т. д., передаваемые людьми устным, письменным или другим способом.

Информация может иметь количественные и качественные свойства или характеристики.

Количественную теорию информации создал американский ученый К. Шеннон. Благодаря этому появилась возможность расчета объема информации, передаваемой по системам связи. Однако такой подход полностью абстрагируется от содержания, т. е. качественной составляющей информации. Однако основным аспектом информации является все же ее качество, которое характеризуется многими аспектами: общественной ценностью, актуальностью, экономической целесообразностью и многими другими характеристиками.

С точки зрения семантики (толкования смысла) различают:

- данные;
- информацию;
- знания.

**Данные** – это отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления в предметной области, а также их свойства, которые по каким-то причинам не используются, а только хранятся.

**Информация** – сведения об объектах и явлениях, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают о них имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний.

Например, если написать на листе бумаги 10 номеров телефонов в виде последовательности 10 чисел и показать их любому человеку, то он воспримет эти цифры как данные, т. к. они не представляют ему никаких сведений. Но стоит против каждого номера телефона указать название фирмы и род ее деятельности, ФИО руководителя и т. д., непонятные цифры обретут определенность и превратятся из данных в информацию, которая может быть использована.

Таким образом, можно сказать, что информацией являются используемые данные.

**Знания** – это выявленные закономерности предметной области (принципы, связи, законы), позволяющие решать задачи в этой области.

Знания связаны с данными, основываются на них, но представляют результат мыслительной деятельности человека, обобщают его опыт, полученный в ходе выполнения какой-либо практической деятельности. Они получают эмпирическим путем.

Взаимосвязь понятий *Данные–Информация–Знания* представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Взаимосвязь понятий Данные – Информация – Знания**

Данные	Информация				Знания	
	Январь	Февраль	Март	Апрель		
10;12;14;16	Объем выпуска продукции	10	12	14	16	10<12<14<16 Устойчивый рост объема выпуска продукции

Фиксация информации осуществляется в виде сигналов и знаков.

**Сигнал** – это вещественно-энергетический или энергетический носитель информации, который может быть представлен в виде электрических, электромагнитных импульсов, звуковых волн и других материальных процессов. Для представления сигнала введена минимальная единица представления – бит.

**Знак** – это вещественный носитель информации, кодирующий информацию в виде, доступном для восприятия человеком в документах, электронном виде и т. д. Для представления знаков введена единица представления – байт, содержащая 8 бит.

Знаки (символы) любой природы используются для конструирования сообщений на конкретном *языке*.

Основа любого языка – **алфавит** – конечный набор знаков (символов). Алфавит может быть латинский, русский, десятичных чисел, двоичный и т. д.

Представление символов одного алфавита символами другого называется **кодированием**.

### 1.1. Кодирование информации

Поскольку компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в *числовой форме*, вся другая информация (например, тексты, звуки, изображения, показания приборов и т. д.) для обработки должна быть преобразована (закодирована). При выводе информации происходит обратный процесс: преобразование информации из числовой формы в текстовую, звуковую и т. д.

Простейшим алфавитом, достаточным для кодирования любого другого, является алфавит, состоящий из двух символов – 0 и 1 (двоичный алфавит). Именно он используется для представления информации в ЭВМ.

Величина, способная принимать лишь два различных значения (0 или 1), называется бит. Бит – минимальная единица количества информации. Количество информации измеряется в битах, байтах и кратным им величинах.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ байт} &= 8 \text{ бит} \\
 1 \text{ килобайт (Кб)} &= 1024 \text{ байт} \\
 1 \text{ мегабайт (Мб)} &= 1024 \text{ Кб} \\
 1 \text{ гигабайт (Гб)} &= 1024 \text{ Мб}
 \end{aligned}$$

*Система счисления* – способ представления любого числа с помощью алфавита символов, называемых цифрами.

Системы счисления делятся на *непозиционные* и *позиционные*.

В непозиционных системах выделяются знаки, которыми записывается ряд основных чисел, а остальные числа получаются как результат сложения или вычитания основных. Примером непозиционной системы счисления является римская система.

В позиционных системах любое число записывается в виде последовательности цифр, количественное значение которых зависит от места (позиции), занимаемой каждой из них в числе. Примеры: десятичная, восьмеричная, двоичная система и т. д. Число 207 в десятичной системе счисления представляется следующим образом:

$$207 \Rightarrow 2 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

Для его преобразования в двоичную систему счисления необходимо выполнить деление на 2 (основание системы счисления, в которую преобразуется число). Остатки от деления, записанные в порядке, обратном процессу их вычисления, являются представлением числа в выбранной системе счисления (рис. 1).

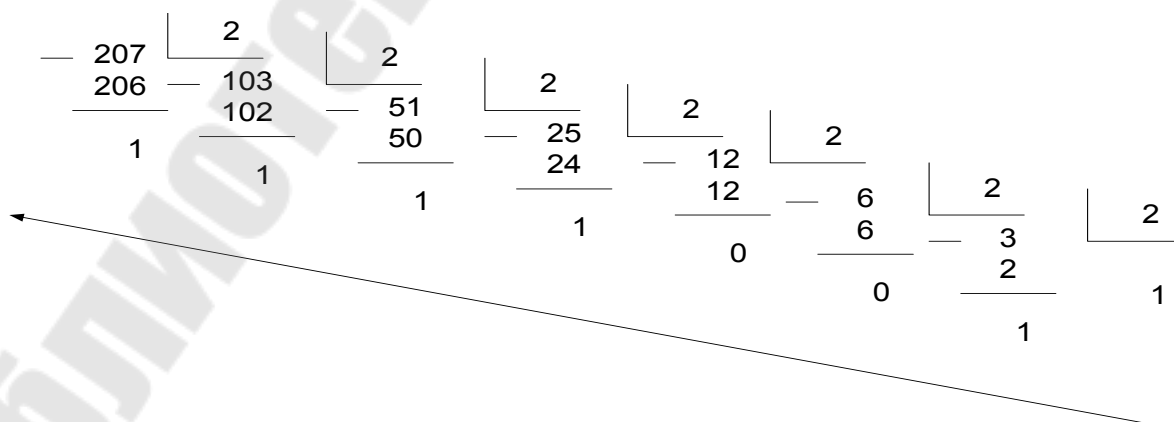


Рис. 1. Преобразование в двоичную систему счисления числа 207



Таким образом, число 207 в двоичной системе счисления представляется как 11001111:  $(207)_{10} = (11001111)_2$

Схема перевода из двоичной системы счисления в десятичную:

$$\begin{aligned}(11001111)_2 &= 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = (207)_{10}\end{aligned}$$

Кодирование текстовых данных осуществляется с помощью соответствия каждому символу алфавита определенного целого числа (порядкового номера) в так называемой кодовой таблице. Кодовые таблицы содержат 256 различных символов: все символы английского и русского языка (как строчные, так и прописные), знаки препинания, символы основных арифметических действий, некоторые общепринятые символы (например, символ «%»). Для их представления достаточно восьми двоичных разрядов:  $2^8 = 256$ .

В настоящее время существует несколько разновидностей кодовых таблиц, с помощью которых происходит кодирование текстовых данных на компьютерах. Это базовая таблица кодировки ASCII; КОИ-7 (код обмена информацией, семизначный), разработанный в СССР; КОИ-8 (код обмена, восьмизначный) широко используется в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета; ГОСТ-альтернативная и др.

Для того чтобы весь мир одинаково кодировал текстовые данные, существуют некоторые соглашения. Во всех кодовых таблицах первая половина (128 символов) является постоянной. Первые 32 кода, начиная с нулевого, отданы производителям аппаратных средств (в первую очередь производителям компьютеров и печатающих устройств). Здесь размещаются так называемые *управляющие коды*, которым не соответствуют никакие символы языков, и, соответственно, эти коды не выводятся ни на экран, ни на устройства печати. Но с их помощью можно управлять тем, как производится вывод прочих данных. Например, перейти на следующую строку, выполнить табулирование выводимой информации по строке и т. д. С 32 по 127 код размещаются символы английского алфавита, знаков препинания, цифр, арифметических действий и некоторые вспомогательные символы.

Вторая половина кодовой таблицы (с 128 по 255 коды) содержит символы национальных алфавитов. Отсюда и многообразие кодовых таблиц.

## 1.2. Хранение данных

В качестве единицы хранения данных принят объект переменной длины, называемый файлом. Файлы размещаются на дисках и других машинных носителях. Ограничений на размер файла не существует, т. е. существуют файлы, имеющие 0 байт (пустые файлы), а также файлы, имеющие любое число байт.

**Файл** – это последовательность произвольного числа байтов на диске или другом машинном носителе, обладающая уникальным собственным именем.

Как правило, имя файла состоит из двух частей: собственно имени и расширения, – которые разделяются между собой с помощью символа «точка». Собственно имя – это любая последовательность символов. Максимальное их количество – 31. Расширение связано с понятием тип файла. Дело в том, что в отдельном файле хранят данные, относящиеся только к одному типу. Тип данных определяет тип файла. Тип файла имеет большое значение для средств работы с данными, т. к. по имени файла они автоматически определяют адекватный метод извлечения информации из файла. Например, при открытии файлов *Записка.doc* и *Лаб\_p\_1.xls* будут активизированы текстовый процессор Word и табличный процессор Excel благодаря расширениям *.doc* и *.xls* соответственно.

При сохранении файла на машинном носителе имя файла регистрируется в каталоге или директории.

**Каталог** – именованная область машинного носителя для регистрации имен файлов и их параметров: размер, дата создания или обновления, свойства файла.

При работе с каталогами следует иметь в виду:

- имя файла в каталоге должно быть уникальным, без этого невозможно гарантировать однозначность доступа к данным;
- файлы, зарегистрированные в одном и том же каталоге, могут иметь разный тип. Как правило, в каталогах регистрируются файлы и каталоги, сгруппированные по какому-то признаку. Например, по типу выполняемой работы («Отчет», «Курсовая работа» и т. д.), периоду выполнения работ («Отчет\_январь», «2 курс» и т. д.);
- помимо файлов в каталогах могут регистрироваться другие каталоги;
- имя каталога не имеет расширения. Это связано с тем, что в каталогах могут регистрироваться файлы разного типа, а также другие каталоги.

В операционной среде Windows каталоги графически представляются в виде значка «Папка», поэтому в последнее время вместо понятия «Каталог» все чаще используется определение «Папка».

Файлы и каталоги организованы в виде файловой структуры.

### 1.3. Файловая структура

Хранение файлов и каталогов организуется в иерархической структуре, которая в данном случае называется *файловой структурой*.

В любой иерархической структуре адрес каждого ее элемента определяется путем доступа (маршрутом), ведущим от вершины структуры к данному элементу. В качестве вершины файловой структуры служит имя носителя, на котором хранятся файлы и каталоги.

На одном компьютере обычно имеется несколько накопителей на магнитных дисках (дисководов). Среди них выделяют гибкие (съёмные) и жесткие (винчестеры) магнитные диски. Для их обозначений используются буквы латинского алфавита и символ «:». Например, в компьютере могут быть один накопитель на гибком магнитном диске A: и два винчестера C: и D:. Дисковод, с которым пользователь работает, называется текущим или активным. Для смены текущего дисководов необходимо выполнить действия, связанные с активизацией другого дисководов.

С каждым магнитным диском связано понятие *главного* или *корневого каталога*. В нем регистрируются файлы и каталоги 1-го уровня, в котором могут быть каталоги и файлы 2-го уровня и т. д. В результате образуется иерархическая древообразная структура каталогов и файлов конкретного магнитного носителя. На рис. 2 представлена файловая структура магнитного диска D:.



Рис. 2. Файловая структура диска D:

В корневом каталоге диска D: зарегистрировано два каталога (*Информатика* и *Микроэкономика*) и один текстовый файл (*Справка.doc*). Каталоги *Информатика* и *Микроэкономика* являются каталогами 1-го уровня. В свою очередь в каталоге *Информатика* зарегистрировано два каталога (*Задания* и *Выполнение*) и в каталоге *Микроэкономика* – один каталог *Реферат* и текстовый файл под именем *Темы рефератов.doc*. Каталоги *Задания*, *Выполнение* и *Реферат* являются каталогами 2-го уровня файловой структуры диска D:.

Из-за вложенности одних каталогов в другие в файловой структуре существуют такие понятия как *подкаталог* и *надкаталог*.

Если каталог *X* зарегистрирован в каталоге *Y*, то говорят, что *X* – *подкаталог*, а *Y* – *надкаталог* или родительский каталог для *X*.

Каталоги *Информатика* и *Микроэкономика* являются надкаталогами или родительскими каталогами для каталогов *Задания*, *Выполнение* и *Реферат*, а для каталога *Информатика* подкаталогами являются каталоги *Задания* и *Выполнение*; каталог *Реферат* – подкаталог каталога *Микроэкономика*.

Каталог, с которым пользователь работает в настоящее время, называется *текущим*.

Для работы с файлом из текущего каталога необходимо указать только имя файла. В том же случае, когда требуется обратиться к файлу, зарегистрированному не в текущем каталоге, следует указать *путь доступа* к файлу. Он начинается с имени устройства и включает все имена каталогов (папок), через которые необходимо «пройти», что добраться к требуемому файлу. В качестве разделителя между именами устройств и каталогов используется символ «\».

Синтаксис полного имени файла:

*<Имя\_носителя>\<Каталог\_1>\...\<Каталог\_N>\<Собст\_имя\_файла>*

Уникальность имени файла обеспечивается тем, что *полным именем файла* считается собственное имя файла вместе с путем доступа к нему. Благодаря этому на одном носителе, но в разных папках, могут быть зарегистрированы файлы с одинаковыми собственными именами. В файловой структуре рис. 1 существует два файла с одним и тем же собственным именем «*Л\_p\_1.doc*». Уникальность имени каждого из них обеспечивается полным именем каждого файла:

D:\Информатика\Задания\Л\_p\_1.doc

D:\Информатика\Выполнения\Л\_p\_1.doc

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Базовая конфигурация персонального компьютера

**Современный компьютер** – это универсальное, многофункциональное, электронное автоматическое устройство для работы с информацией. Базовая конфигурация ПК включает: системный блок, монитор, клавиатура, мышь.

**Монитор** – устройство визуального представления данных. Различают мониторы на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и жидкокристаллические (LCD). Изображение на экране ЭЛТ-монитора получается в результате облучения люминофорного покрытия трубки остронаправленным пучком электронов, разогнанных в вакуумной колбе. На экране LCD-монитора изображение получается в результате прохождения белого света лампы подсветки через ячейки, прозрачность которых зависит от приложенного напряжения. Основными параметрами мониторов являются:

- *размер по диагонали* – определяется как диагональное расстояние видимой части экрана и измеряется в дюймах. Сейчас на рынке представлены 15, 17, 19, 20, 21, 23 дюймовые модели. Для работы с графикой и анимацией рекомендуют мониторы с большими размерами экрана;

- *шаг маски экрана* – это расстояние между светящимися точками монитора. Измеряется в миллиметрах. Мониторы с меньшим шагом формируют более четкое изображение;

- *частота регенерации изображения* – показывает сколько раз в течение секунды монитор обновляет свое изображение. Для ЭЛТ-мониторов стандартом считается частота 100 Гц. При такой и большей частоте эффект мерцания изображения почти незаметен. Для жидкокристаллических мониторов изображение более инерционно, и частота 75 Гц считается комфортной;

- *разрешение экрана* – влияет на количество информации, отображаемой на экране. Оно выбирается из стандартного набора значений (640×480, 800×600, 1024×768, 1152×664, 1280×1024 точек и т. д.). В инструкции по эксплуатации к каждому монитору фирма-производитель указывает оптимальное разрешение для эффективной работы с монитором.

**Мышь** – устройство управления указательного типа. Перемещение мыши по плоской поверхности вызывает перемещение указателя

по экрану монитора. Различают оптико-механические и оптические мыши. В оптико-механических для преобразования движения мыши в информацию об изменении координат применяется покрытый резиной шар, который передает вращение двум пластмассовым валам, имеющим зубчатые диски на концах. В оптических мышах нет никакой движущейся механики. Для определения направления и скорости движения мыши в них установлены специальные оптопары, которые «светят» наружу на покрытый рисунком в виде мелкой сетки коврик (подставку). Основным недостатком оптико-механического привода – загрязнение шарика и снимающих роликов, приводящее к заеданию мыши и необходимости в периодической ее чистке. Основными параметрами являются:

- *число кнопок* – различают «двухкнопочные» и «трехкнопочные». Сейчас трехкнопочные мыши встречаются редко, но появились мыши с дополнительными устройствами для скроллинга (скролинг – это прокрутка вверх, вниз, влево или вправо большого изображения, например, текста или WEB-страницы, не уместящегося целиком на экране);

- *тип* – различают «проводные» (их подавляющее большинство) и «беспроводные». Первые соединяются с ПК при помощи кабеля, а вторые провода не имеют и передают информацию по радиоволнам на специальный приемник, который уже и подключается кабелем к соответствующему разъему ПК;

- *вид разъема* при подключении к системному блоку – различают: COM (девятоконтный трапециевидный, самый большой из трех), PS/2 (маленький круглый пятиконтный) и USB (четыреконтактный маленький плоский прямоугольный).

**Клавиатура** – устройство ввода алфавитно-цифровой информации. Существует два основных вида клавиатур: музыкальные и алфавитно-цифровые. Музыкальные клавиатуры предназначены для игры на музыкальных инструментах. Каждой клавише на них соответствует определенный звук. Алфавитно-цифровые клавиатуры используются для управления техническими и механическими устройствами. Каждой клавише соответствует определенный символ или несколько символов. Возможно увеличить количество действий, выполняемых с клавиатуры, с помощью сочетаний клавиш. На данный момент клавиатуры и мыши относятся к быстроизнашивающимся

приспособлениям. Основными параметрами алфавитно-цифровых клавиатур являются:

- *число клавиш* – стандартная клавиатура включает 101/102 клавиши;
- *тип* – различают проводные и беспроводные;
- *вид разъема при подключении к системному блоку*: COM (девятиконтактный трапециевидный, самый большой из трех), PS/2 (маленький круглый пятиконтактный) и USB (четырёхконтактный маленький плоский прямоугольный).

**Системный блок** – корпус, в котором находятся основные функциональные компоненты компьютера. Корпус системного блока ПК выпускают в горизонтальном (desktop) или вертикальном (tower) исполнении. В системном блоке расположены:

- материнская плата, с установленными на ней процессором, ОЗУ, картами расширения (видеокарта, сетевая карта и т. д.);
- отсеки для накопителей HDD, FDD, CD-ROM, DVD-ROM и т. д.;
- блок питания.

### 2.1.1. Внутренние устройства системного блока

**Процессор** – это центральный блок ПК, предназначенный для управления работой всех блоков и для выполнения информационных и логических операций над информацией. Большая часть современных процессоров реализована в виде одного полупроводникового кристалла, содержащего миллионы, а с недавнего времени даже миллиарды транзисторов. Наиболее распространены центральные процессоры для ПК фирм AMD и Intel. Основными параметрами процессоров являются:

- *тактовая частота*. Выполнение каждой команды процессором занимает определенное количество тактов, поэтому чем выше частота этих тактов, тем большее количество команд в единицу времени сможет выполнить процессор;
- *размер кэш-памяти*. Обмен данными между процессором и оперативной памятью происходит через буфер, называемой кэш-памятью. Эта память находится прямо в микросхеме процессора и является самой «быстрой», поэтому чем больше размер кэш-памяти, тем процессор будет более производительным;
- *разрядность процессора* – показывает, сколько бит данных он может принять и обработать за один такт;

– *многоядерность*. Сейчас наблюдается тенденция к размещению нескольких компьютерных ядер в одном корпусе. 27 сентября 2006 г. Intel продемонстрировала прототип 80-ядерного процессора.

В ближайшие годы, скорее всего, изменится материальная часть процессоров, ввиду того, что технологический процесс достигнет физических пределов производства. Возможно это будут или квантовые, или молекулярные компьютеры.

**Основная память**, как правило, состоит из запоминающих устройств двух видов: оперативного (ОЗУ) и постоянного (ПЗУ).

**ОЗУ** (оперативное запоминающее устройство) – это временная память, данные в которой не сохраняются при отсутствии питания. ОЗУ предназначено для хранения переменной информации. Оно допускает изменение своего содержимого в ходе выполнения вычислительного процесса. Таким образом, процессор берет из ОЗУ код команды, и после обработки каких-либо данных, результат обратно помещается в ОЗУ. Причем возможно размещение в ОЗУ новых данных на месте прежних, которые при этом перестают существовать. В ячейках происходит стирание старой информации и запись туда новой. В современных вычислительных устройствах, оперативная память представляет собой *динамическую память с произвольным доступом* (*dynamic random access memory, DRAM*). Понятие памяти с произвольным доступом предполагает, что в процессе обращения к данным не учитывается порядок их расположения в ней. Вся ОЗУ подразделяется на области:

– основная область памяти (*conventional memory*). В нее загружается таблица векторов прерываний, различные данные из BIOS, а также могут загружаться некоторые 16-разрядные программы DOS. Область памяти занимает первые 640 Кбайт;

– верхняя область памяти (UMA, *upper memory area*). Занимает 384 Кбайт и служит для размещения информации об аппаратной части компьютера;

– область высших адресов (HMA, *high memory area*) – это небольшая область памяти (около 64 Кбайт), появившаяся при переходе на процессоры Intel 286 и решающая некоторые проблемы совместимости;

– дополнительная область памяти (XMS, *extended memory specification*). В нее загружаются все оставшиеся приложения, работающие на компьютере. Объем этой области зависит от объема оперативной памяти, установленной на компьютере



**ПЗУ** (постоянное запоминающее устройство) – это тип памяти, данные в которой сохраняются постоянно, до тех пор, пока не будут перезаписаны или стерты. ПЗУ содержит такой вид информации, которая не должна изменяться в ходе выполнения процессором программы. Такую информацию составляют стандартные подпрограммы, табличные данные, коды физических констант и постоянных коэффициентов. Эта информация заносится в ПЗУ предварительно и блокируется путем пережигания легкоплавких металлических перемычек в структуре ПЗУ. В ходе работы процессора эта информация может только считываться. Таким образом, ПЗУ работает только в режимах хранения и считывания.

**Видеокарта** (*videocard*) – устройство, преобразующее изображение, находящееся в памяти компьютера, в видеосигнал для монитора. Обычно видеокарта является платой расширения и вставляется в специальный разъем (PCI, AGP, PCI-Express) для видеокарт на материнской плате, но бывает и встроенной. Современные видеокарты не ограничиваются простым выводом изображения, они имеют встроенный микропроцессор, который может производить дополнительную обработку, разгружая от этих задач центральный процессор компьютера. Современная графическая плата состоит из следующих частей:

- *графический процессор* – занимается расчетами выводимого изображения, производит расчеты для обработки команд трехмерной графики, является основой графической платы. Именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства;

- *видеоконтроллер* – отвечает за формирование изображения в видеопамати, дает команды на формирование сигналов развертки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора;

- *видеопамять* – выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится в цифровом формате изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора (или нескольких мониторов);

- *цифро-аналоговый преобразователь ЦАП (RAMDAC)* – служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор;

- *видео-ПЗУ (Video ROM)* – постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п.

Правильная и полнофункциональная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера – специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеочипа и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером. Основные характеристики видеокарт:

- *ширина шины памяти* (бит) – количество бит информации, передаваемой за такт;

- *количество видеопамати* (мегабайт) – встроенная оперативная память на самой плате, значение которой показывает, какой объем информации может хранить графическая плата;

- *частота ядра и памяти* (мегагерц) – чем больше, тем быстрее видеокарта будет обрабатывать информацию;

- *текстурная и пиксельная скорость заполнения* (млн пикселей в секунду) – показывает количество выводимой информации в единицу времени;

**Материнская плата** – печатная плата, на которой осуществляется монтаж большинства компонентов ПК. Название происходит от английского *motherboard*, иногда используется сокращение MB или слово *mainboard* – главная плата. Обычно на материнской плате располагаются гнезда для подключения центрального процессора, графической платы, звуковой платы, контроллера жесткого диска, оперативной памяти и дополнительных периферийных устройств. Все основные электронные схемы компьютера и необходимые дополнительные устройства включаются в материнскую плату или подключаются к ней с помощью слотов расширения. Наиболее важной частью материнской платы является чипсет, состоящий, как правило, из двух частей – северного моста (Northbridge) и южного моста (Southbridge). Обычно северный и южный мост расположены на отдельных микросхемах. Именно северный и южный мосты определяют в значительной степени особенности материнской платы и то, какие устройства могут подключаться к ней. Современная материнская плата согласует работу центрального процессора и составных частей компьютера (ОЗУ, ПЗУ и портов ввода/вывода) через слоты расширения форматов PCI, ISA, AGP и PCI Express, а также IDE/ATA, SATA и USB-контроллеры. Большинство устройств, которые могут присоединяться к материнской плате, присоединяются с помощью одного

или нескольких слотов расширения или сокетов, а некоторые современные материнские платы поддерживают беспроводные устройства, использующие протоколы IrDA, Bluetooth или 802.11(Wi-Fi).

**Накопитель на жестких магнитных дисках, жесткий диск** или **винчестер** (*Hard Disk Drive, HDD*) – энергонезависимое, перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство. Является основным накопителем данных практически во всех современных компьютерах. В отличие от гибкого диска (дискеты), информация в винчестере записывается на жесткие пластины, которые покрыты слоем ферромагнитного материала. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образуемого у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров, а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы жесткого диска. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя в безопасной зоне, где исключен их контакт с поверхностью дисков. Основные характеристики жестких дисков:

- *интерфейс* – способ, использующийся для передачи данных. Современные накопители могут использовать интерфейсы IDE (Integrated Drive Electronic), Serial ATA, SCSI (Small Computer System Interface), SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel;

- *емкость (capacity)* – количество данных, которые могут храниться накопителем;

- *физический размер (форм-фактор)* – почти все современные накопители для ПК имеют размер 3,5 или 2,5 дюйма. Последние чаще применяются в портативных компьютерах. Другие распространенные форматы – 1,8, 1,3 и 0,85 дюйма;

- *время произвольного доступа к данным (random access time)* – измеряется в миллисекундах;

- *скорость вращения шпинделя (spindle speed)* – количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и скорость передачи данных;

- *надежность (reliability)* – определяется как среднее время наработки на отказ;

- *скорость передачи данных (transfer rate)* – измеряется в Мб/с.

**Дисковод гибких дисков (floppy disk drive, FDD)** – позволяет сохранять данные на дискеты. В настоящее время остановлено произ-

водство FDD ввиду малого количества информации, хранящейся на дискете (1,44 Мб).

**Сетевая плата** – печатная плата, позволяющая взаимодействовать компьютерам между собой, посредством локальной сети. Обычно, сетевая плата идет как отдельное устройство и вставляется в слоты расширения материнской платы. На современных материнских платах сетевой адаптер все чаще является встроенным, таким образом, покупать отдельную плату не нужно до тех пор, пока не требуется организация еще одного сетевого интерфейса. На сетевой плате для подключения к локальной сети имеются разъемы для подключения кабеля витой пары и/или BNC-коннектор для коаксиального кабеля, а также несколько информационных светодиодов, сообщающих о наличии подключения и передаче информации.

**Звуковая плата** (*sound card*) – позволяет работать со звуком на ПК. В настоящее время звуковые карты чаще всего встроены в материнскую плату. Основным параметром звуковой карты является разрядность, определяющая количество битов, используемых при преобразовании сигнала из аналоговой формы в цифровую и наоборот.

## 2.2. Периферийные устройства ПК

По назначению периферийные устройства можно подразделить:

- на устройства ввода данных;
- на устройства вывода данных;
- на устройства хранения данных;
- на устройства обмена данными.

### 2.2.1. Дополнительные устройства ввода данных

Кроме клавиатуры и мыши существуют следующие устройства ввода:

1. **Сканер** (*scanner*) – устройство, которое, анализируя какой-либо объект (обычно изображение, текст), создает цифровую копию изображения объекта.

В зависимости от способа сканирования объекта и самих объектов сканирования существуют следующие виды:

– *планшетные* – наиболее распространенный вид сканеров, поскольку обеспечивает максимальное удобство для пользователя – высокое качество и приемлемую скорость сканирования. Представляет собой планшет, внутри которого под прозрачным стеклом расположен механизм сканирования;

– *ручные* – в них отсутствует двигатель, следовательно, объект приходится сканировать пользователю вручную, единственным его плюсом является дешевизна и мобильность, при этом он имеет массу недостатков – низкое разрешение, малая скорость работы, узкая полоса сканирования, возможны перекосы изображения, поскольку пользователю будет трудно перемещать сканер с постоянной скоростью;

– *листопротяжные* – лист бумаги вставляется в щель и протягивается по направляющим роликам внутри сканера мимо лампы. Имеет меньшие размеры по сравнению с планшетным, однако может сканировать только отдельные листы, что ограничивает его применение в основном офисами компаний. Многие модели имеют устройство автоматической подачи, что позволяет быстро сканировать большое количество документов;

– *планетарные сканеры* – применяются для сканирования книг или легко повреждающихся документов. При сканировании нет контакта со сканируемым объектом (как в планшетных сканерах);

– *слайд-сканеры* – служат для сканирования пленочных слайдов, выпускаются как самостоятельные устройства, так и в виде дополнительных модулей к обычным сканерам;

– *сканеры штрих-кода* – небольшие, компактные модели для сканирования штрих-кодов товара в магазинах.

Основные характеристики сканеров:

– *оптическое разрешение*. По вертикали планшетного сканера движется полоска светочувствительных элементов и снимает по точкам изображение строку за строкой. Чем больше светочувствительных элементов у сканера, тем больше точек он может снять с каждой горизонтальной полосы изображения. Это и называется оптическим разрешением. Обычно его считают по количеству точек на дюйм – dpi (dots per inch);

– *скорость работы* – определяется продолжительностью сканирования листа бумаги стандартного формата;

– *глубина цвета* – измеряется количеством оттенков, которые устройство способно распознать. 24 бита соответствует 16777216 оттенков. Современные сканеры выпускают с глубиной цвета 24, 30, 36 бит. Несмотря на то, что графические адаптеры пока не могут работать с глубиной цвета больше 24 бит, такая избыточность позволяет сохранить больше оттенков при преобразованиях картинки в графических редакторах.

**Графический планшет** (*дигитайзер, диджитайзер*) – это устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер. Состоит из пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию пера. Графические планшеты применяются для создания изображений на компьютере способом, максимально приближенным к тому, как создаются изображения на бумаге.

**Световое перо** (*light pen*) — один из инструментов ввода графических данных в компьютер, разновидность манипуляторов. Внешне имеет вид шариковой ручки, соединенной проводом с одним из портов ввода/вывода компьютера. Обычно на световом пере имеется одна или несколько кнопок, которые могут нажиматься рукой, удерживающей перо. Кнопки используются аналогично кнопкам мыши – для выполнения дополнительных операций и включения дополнительных режимов. Ввод данных с помощью светового пера заключается в прикосновениях или проведении линий пером по поверхности экрана монитора. Также световое перо может быть элементом дигитайзера (графического планшета). В этом случае пером пишут или рисуют не по экрану монитора, а по поверхности планшета.

**Тачпад** (*touchpad*) – устройство ввода, применяемое вместо мыши, чаще всего, в портативных компьютерах. Тачпады представляет собой ровную квадратную сенсорную площадку, площадью не более 50 см<sup>2</sup>. Как и мышь, тачпад обычно используется для управления курсором, перемещением пальца по поверхности устройства.

**Джойстик** (*joystick*) – устройство управления в компьютерных играх. Представляет собой рычаг на подставке, который можно отклонять в двух плоскостях. На рычаге могут быть разного рода гашетки и переключатели.

**Геймпад** или **джойпад** – тип игрового манипулятора, удерживаемый двумя руками, для управления используются в основном большие пальцы рук. В современных геймпадах также часто используются указательный и средний пальцы. Стандартное исполнение большинства геймпадов включает в себя основные кнопки (под большим пальцем правой руки) и кнопки направления (под большим пальцем левой руки).

**Трекбол** – устройство ввода информации для компьютера, аналогичное мыши по принципу действия и по функциям. Трекбол представляет собой перевернутую на спину мышь. Шар оказывается сверху и пользователь должен вращать его ладонью или пальцами,

а перемещать корпус устройства не надо. Несмотря на внешние различия, трекбол и мышь конструктивно похожи – при перемещении шар и в том и в другом случае приводит во вращение пару колесиков или, в более современном варианте, используются оптические датчики перемещения.

Для специализированных компьютерных игр и имитаторов управления транспортным средством используются *штурвально-педальные* устройства, по форме и действию полностью идентичные реальным.

### 2.2.2. Дополнительные устройства вывода данных

**Принтер (printer)** – устройство печати цифровой информации на твердый носитель, обычно на бумагу. Принтеры бывают *струйные*, *лазерные* и *матричные*, а по цвету печати – *полноцветные* и *монохромные*. Сейчас получили распространение многофункциональные устройства, в которых в одном корпусе объединены принтер, сканер, копир и факс. В матричных принтерах изображение или текст формируется при ударах печатающей головки через специальную красящую ленту по бумаге. При печати на лазерном принтере изображение формируется следующим образом: отдельные участки специального барабана намагничиваются, и к ним притягивается специальное красящее вещество (тонер). В струйных принтерах печать происходит при распылении капель чернил через специальные сопла на бумагу. При выборе типа и модели принтера необходимо учитывать стоимость печати одной страницы формата А4. Для лазерных принтеров этот показатель в несколько раз ниже, чем для струйных. Струйные же принтеры относительно дешевы, надежны и просты, т. к. имеют относительно небольшое количество движущихся механических частей. К основным параметрам принтеров относят:

- *производительность* измеряется в количестве печатаемых страниц в минуту или знаков в секунду;
- *разрешающая способность*, dpi (dots per inch, точек на дюйм);
- *формат используемой бумаги*;
- *объем собственной оперативной памяти*.

**Графопостроитель (плоттер)** – устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации на бумаге размером до А0 или на кальке. Различают планшетные плоттеры и плоттеры с перемещающимся носителем. В планшетных графопостроителях

носитель неподвижно закреплен на плоском столе. Специальной бумаги не требуется. Головка перемещается по двум перпендикулярным направлениям. Размер носителя ограничен размером планшета. В плоттерах с перемещающимся носителем используются либо шаговые двигатели, поворачивающиеся на фиксированный угол при подаче одного импульса, либо исполнительная система с обратной связью, содержащая двигатели привода и датчики положения. Перемещения с шаговыми двигателями обычно выполняются на 1 шаг по одному из 8 направлений.

### 2.2.3. Устройства хранения данных

Кроме винчестера и флоппи-дисков используются следующие устройства хранения данных:

1. **Стример (streamer)** – запоминающее устройство на магнитной ленте, по принципу действия – обычный магнитофон. Основные недостатки – малая производительность ввиду последовательного чтения данных и недостаточная надежность. Основные преимущества – большая емкость и небольшая стоимость.

2. **Накопители на съемных магнитных дисках.** Наиболее популярны продукты фирмы Iomega – ZIP и JAZ. Дисковод работает с дисковыми накопителями, по размеру незначительно превышающими стандартные гибкие диски. Основным недостатком таких накопителей – отсутствие совместимости со стандартными гибкими дисками.

3. **Магнитооптические устройства.** С помощью этих устройств решаются задачи резервного копирования, обмена данными и их накопления. В этом секторе параллельно развиваются 5,25- и 3,5-дюймовые накопители, носители для которых отличаются в основном форм-фактором и емкостью. Высокая стоимость приводов и носителей не позволяет отнести их к устройствам массового спроса.

4. **Накопители на оптических дисках.** В настоящее время DVD-приводы вытеснили CD-дисководы. Принцип действия устройства состоит в считывании числовых данных с помощью лазерного луча, отражающегося от поверхности диска. На однослойные DVD-диски можно записать 4,7 Гбайт информации, а на двухслойные – 8,5 Гбайт. Основным параметром дисковода является скорость чтения данных, которая измеряется в кратных долях. Единица скорости (1x) чтения/записи DVD составляет 1,32 Мбайт/с, единица скорости (1x) чтения/записи CD-дисков составляет 150 Кбайт/с.

5. **Флэш-память** – разновидность полупроводниковой перезаписываемой памяти. Преимуществом флэш-памяти является ее



энергонезависимость и отсутствие движущихся частей. Благодаря своей компактности и дешевизне флэш-память широко используется в портативных устройствах, работающих на батарейках и аккумуляторах.

#### 2.2.4. Устройства обмена данными

Кроме сетевой карты к устройствам обмена данными относят модемы.

**Модем** – это устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи. Цифровые данные, поступающие в модем из компьютера, преобразуются в нем путем модуляции в соответствии с избранным стандартом (протоколом) и направляется в телефонную линию. Модем-приемник, понимающий данный протокол, осуществляет обратное преобразование (демодуляцию) и пересылает восстановленные цифровые данные в свой компьютер. Различают следующие виды модемов:

- *аналоговые* – наиболее распространенный тип модемов для обычных коммутируемых телефонных линий;

- *ISDN* – модемы для цифровых коммутируемых телефонных линий;

- *DSL* – используются для организации выделенных (некоммутируемых) линий обычной телефонной сети, позволяют одновременно с передачей данных осуществлять пользование телефонной линией в обычном порядке.

- *кабельные* – используются для передачи данных по специализированным кабелям (к примеру, по кабелям систем коллективного телевидения).

К основным параметрам модемов относят *производительность (бит/с)* и *поддерживаемые протоколы связи и коррекции ошибок*.

### 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Любой компьютер без программного обеспечения – это только груда пластмассы и железа. Основной единицей программного обеспечения любого компьютера является программа.

**Программа** – это упорядоченные последовательности команд. Назначение каждой программы уникально. Однако все разнообразие программного обеспечения (ПО) поддается классификации и может быть представлено в виде пирамидальной конструкции (рис. 3).



Рис. 3. Уровни программного обеспечения

Программное обеспечение каждого нижележащего уровня этой пирамиды опирается на программное обеспечение предшествующих уровней. Благодаря этому от уровня к уровню вниз по этой структуре повышается функциональность всей вычислительной системы.

Рассмотрим каждый уровень программного обеспечения более подробно.

### 3.1. Базовое программное обеспечение

Базовое программное обеспечение отвечает за взаимодействие с *базовыми аппаратными средствами*. Как правило, программные средства непосредственно входят в состав базового оборудования и хранятся в специальных микросхемах, называемых *постоянными запоминающими устройствами (ПЗУ)*. Программы и данные записываются («прошиваются») в микросхемы ПЗУ на этапе производства и не могут быть изменены в процессе эксплуатации.

В тех случаях, когда изменение базовых программных средств во время эксплуатации является технически обоснованным и целесообразным, вместо микросхем ПЗУ применяют *перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства (ППЗУ)*. В этом случае изменение содержания ПЗУ можно выполнять как непосредственно в составе вычислительной системы (такая технология получила название *флэш-технологии*), так и вне нее, на специальных устройствах, называемых программаторами.

### 3.2. Системное программное обеспечение

Программные средства этого уровня реализуют две основные задачи:

1) *обеспечение взаимодействия всех программ компьютерной системы с программами базового уровня и непосредственно с аппаратным обеспечением*. От системного программного обеспечения

во многом зависят эксплуатационные показатели всей вычислительной системы в целом. Например, при подключении к вычислительной системе нового оборудования на системном уровне должна быть установлена программа, обеспечивающая для других программ взаимосвязь с этим оборудованием;

2) *организация взаимодействия с пользователем*. Благодаря этим программным средствам пользователь получает возможность вводить данные в вычислительную систему, управлять ее работой и получать результат в удобной для себя форме. Эти программные средства называют *средствами обеспечения пользовательского интерфейса*. От них напрямую зависит удобство работы с компьютером.

Совокупность программного обеспечения системного уровня образует *ядро операционной системы компьютера*. Если компьютер оснащен программным обеспечением системного уровня, то он уже подготовлен к установке программ более низких уровней, к взаимодействию программных средств с оборудованием и с пользователем.

Наличие ядра операционной системы – неременное условие для возможности практической работы человека с вычислительной системой.

### 3.3. Служебное программное обеспечение

Программное обеспечение этого уровня взаимодействует как с программами базового уровня, так и с программами системного уровня. Основное назначение служебных программ (другое название – *утилиты*) состоит в автоматизации работ по проверке, наладке и настройке компьютерной системы. Во многих случаях они используются для расширения или улучшения функций системных программ.

Ниже кратко описаны некоторые разновидности утилит. Часто они объединяются в комплексы. Например, Norton Utilities, PC Tools Deluxe, Mace Utilities и др.

*Программы-упаковщики (архиваторы)* позволяют за счет применения специальных методов «упаковки» информации создавать копии файлов меньшего размера, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл. Наиболее популярны упаковщики PKZIP и ARJ. Следует помнить, что различные упаковщики не совместимы друг с другом – архивный файл, созданный одним упаковщиком, чаще всего нельзя прочесть другим.

**Антивирусные программы** предназначены для предотвращения заражения компьютерным вирусом и ликвидации последствий заражения вирусом.

**Компьютерный вирус** – это специально написанная небольшая по размерам программа, которая может «приписывать» себя к другим программам (т. е. «заражать» их), а также выполнять различные нежелательные действия на компьютере. Например, портит файлы или таблицу размещения файлов на диске, «засоряет» оперативную память и т. д.

Программа, внутри которой находится вирус, называется *зараженной*. Когда такая программа начинает работу, то сначала управление получает вирус. Для маскировки вируса действия по заражению других программ и нанесению вреда могут выполняться не всегда, а при выполнении определенных условий. Например, вирус активизируется только в определенные даты или дни недели.

После работы вируса управление передается зараженной программе и она работает так же, как обычно. Тем самым внешне работа зараженной программы выглядит так же, как и незараженной. Как правило, действия вируса могут выполняться достаточно быстро и без выдачи каких-либо сообщений, поэтому пользователю очень трудно заметить, что в компьютере происходит что-то необычное.

Пока на компьютере заражено относительно мало программ, наличие вируса может быть практически незаметно. Однако по прошествии некоторого времени на компьютере могут появиться некоторые странности. Например:

- некоторые программы перестают работать или начинают работать неправильно;
- на экран выводятся посторонние сообщения, символы и т. д.;
- работа на компьютере существенно замедляется;
- некоторые файлы оказываются испорченными и т. д.

Для защиты от вирусов необходимо применение специализированных программ. Эти программы можно разделить на несколько видов:

- *детекторы* позволяют обнаруживать файлы, зараженные одним из известных вирусов;
- *программы-доктора* или *фаги* восстанавливают программу в том состоянии, в котором она находилась до заражения вирусом;
- *программы-ревизоры* сначала запоминают сведения о состоянии программ и системных областей дисков, а затем сравнивают их

состояние с исходным. При выявлении несоответствий об этом сообщается пользователю;

– *доктора-ревизоры* – это гибриды ревизоров и докторов, т. е. программы, которые не только обнаруживают изменения в файлах и системных областях дисков, но и могут в случае изменений автоматически вернуть их в исходное состояние;

– *программы-фильтры* располагаются резидентно в оперативной памяти компьютера и перехватывают те обращения к операционной системе, которые используются вирусами для размножения и нанесения вреда, и сообщают о них пользователю. Пользователь может разрешить или запретить выполнение соответствующих операций;

– *программы-вакцины* или *иммунизаторы* модифицируют программы и диски таким образом, что это не отражается на работе программ, но вирус, от которого производится вакцинация, считает эти программы или диски уже зараженными. Эти программы крайне неэффективны.

**Программы для диагностики компьютера** позволяют проверить конфигурацию компьютера (количество памяти, ее использование, типы дисков и т. д.), а также проверить работоспособность устройств компьютера, прежде всего жестких дисков.

**Программы динамического сжатия дисков** позволяют увеличить количество информации, хранимой на дисках путем ее динамического сжатия. Эти программы сжимают информацию при записи на диск, а при чтении – восстанавливают ее в исходном виде. Для пользователя эти программы незаметны, они проявляются только увеличением емкости дисков. Если на диске хранятся программы, то увеличение емкости невелико – в 1,5 раза, но для баз данных оно может достигать 4–5 раз.

### 3.4. Операционная система

Как отмечалось выше, комплекс системных и служебных программных средств образует ядро операционной системы.

С одной стороны операционная система опирается на базовое программное обеспечение компьютера, а с другой она сама является опорой для программного обеспечения более низких уровней: прикладных и большинства служебных приложений.

Операционная программа загружается при включении компьютера и осуществляет диалог с пользователем, управление компьютером, его ресурсами (оперативной памятью, местом на дисках и т. д.),

запускает другие (прикладные) программы на выполнение. То есть основная функция всех операционных программ – посредническая.

Операционные системы способны обеспечивать как *пакетный*, так и *диалоговый* режим работы с пользователем.

В пакетном режиме операционная система автоматически исполняет заданную последовательность команд. Как правило, этот режим работы операционной системы используется крайне редко.

В диалоговом режиме работы операционная система находится в ожидании команды пользователя, устройства или программы. После ее выполнения возвращает отклик на выполненное действие и ждет очередной команды. Реализуется этот режим работы операционной системы несколькими видами интерфейсов:

- интерфейс между пользователем и программно-аппаратными средствами компьютера (*интерфейс пользователя*);
- интерфейс между программным и аппаратным обеспечением (*аппаратно-программный интерфейс*);
- интерфейс между разными видами программного обеспечения (*программный интерфейс*).

#### **3.4.1. Обеспечение интерфейса пользователя**

С позиции реализации интерфейса пользователя различают операционные системы, программы-оболочки и операционные оболочки.

По реализации интерфейса пользователя **операционные системы**, как правило, реализуют *интерфейс командной строки*. Основным устройством управления в данном случае является клавиатура. Управляющие команды вводят в поле командной строки, где их можно и редактировать. Исполнение команды начинается после ее утверждения, например нажатием клавиши *Enter*. Для компьютеров платформы *IBM PC* интерфейс командной строки обеспечивается семейством операционных систем под общим названием *MS DOS* фирмы Microsoft, системы *PC DOS* фирмы *IBM* и *DR DOS* фирмы *Digital Research*. Иногда на *IBM PC* используются операционные системы *OS/2* и *UNIX*.

Для большинства пользователей использование операционной системы неэффективно и затруднительно, т. к. работа с ней требует знания синтаксиса команд операционной системы и ее структуры.

**Программы-оболочки** весьма популярный класс системных программ. Они обеспечивают наглядный и удобный способ общения с компьютером, чем с помощью командной строки DOS. Основные

команды (создание каталога; копирование, перемещение, переименование и удаление файлов и некоторые другие действия) в оболочках связаны с так называемыми *функциональными клавишами*. Наиболее популярными программными средствами этого класса являются *Norton Commander, Total Commander, XTree Pro Gold*.

**Операционные оболочки**, в отличие от обычных оболочек, не только дают пользователю более наглядные средства для выполнения часто используемых действий, но и предоставляют новые возможности для запускаемых программ. Чаще всего это:

- *графический интерфейс*, т. е. набор средств для вывода изображений на экран и манипулирование ими, построения меню, окон на экране и т. д.;

- *мультипрограммирование*, т. е. возможность одновременного выполнения нескольких программ;

- *расширенные средства для обмена информацией между программами*.

Операционные оболочки значительно расширяют возможности компьютера. Однако платой за это являются повышенные требования к ресурсам. Для эффективной работы с *Microsoft Windows* необходим компьютер, имеющий 4 Мбайт оперативной памяти.

### 3.4.2. Обеспечение аппаратно-программного интерфейса

Средства аппаратного обеспечения вычислительной техники очень многообразны. Существуют сотни различных моделей мониторов, принтеров, звуковых карт и прочего оборудования.

Гибкость аппаратных и программных конфигураций вычислительных систем поддерживается благодаря специальным программным средствам управления – *драйверам*. Каждая модификация любого устройства имеет соответствующий драйвер. Для взаимодействия с прикладными программами драйверы имеют *точки входа*, а диспетчеризация обращений прикладных программ к драйверам устройств обеспечивается операционной системой.

Загрузка драйверов устройств может быть *ручной* или *автоматической*. При ручной загрузке после первоначальной загрузки компьютера пользователь сам выдает соответствующие команды. В автоматическом режиме команды на загрузку и настройку драйверов включаются в состав файлов, автоматически читаемых при загрузке компьютера. Такие файлы называются *файлами конфигурации*. Их всего два – это файлы *autoexec.bat* и *config.sys*. В них прежде всего

включаются команды загрузки драйвера мыши, дисководов CD ROM, звуковой карты, расширенной памяти и других устройств.

### 3.5. Прикладное программное обеспечение

Программное обеспечение прикладного уровня представляет собой целый комплекс программ, с помощью которых можно реализовать как производственные, так и творческие, и развлекательно-обучающие задачи.

Наиболее широко применяются программы:

- подготовки текстов;
- обработки табличных данных;
- обработки массивов информации;
- подготовки документов типографского качества;
- обработки графических изображений;
- автоматизации проектно-конструкторских работ и др.

#### 3.5.1. Программы подготовки текстов

Практически каждый пользователь компьютера встречается с необходимостью подготовки тех или иных документов (писем, статей, отчетов, служебных записок и т. д.). Удобство и эффективность применения компьютеров для этих целей привели к созданию множества программ для обработки документов. Возможности этих программ различны – от программ, предназначенных для подготовки небольших документов простой структуры, до программ для набора, оформления и полной подготовки к типографскому изданию книг и журналов. Поэтому различают:

- текстовые редакторы;
- текстовые процессоры;
- настольные издательские системы.

**Текстовые редакторы** обеспечивают только ввод и редактирование текстовых данных. К этому классу программ относится встроенный в операционную оболочку *MS Windows* текстовый редактор *Блокнот*.

**Текстовые процессоры** в отличие от текстовых редакторов обеспечивают выполнение форматирования текста, т. е. его оформление. К основным средствам текстовых процессоров относятся средства обеспечения взаимодействия текста, графики, таблиц и других объектов, составляющих итоговый документ, а к дополнительным –



средства автоматизации процесса форматирования. Наиболее популярным текстовым процессором является программа *Microsoft Word*.

**Настольные издательские системы** используются для автоматизации процесса верстки полиграфических изданий. От текстовых процессоров они отличаются расширенными средствами управления взаимодействием текста с параметрами страницы и с графическими объектами. С другой стороны, они отличаются пониженными функциональными возможностями по автоматизации ввода и редактирования текста. Поэтому настольные издательские системы применяют к документам, прошедшим предварительную обработку в текстовых процессорах и графических редакторах.

### **3.5.2. Обработка графических изображений**

Это обширный класс программ, предназначенных для создания и (или) обработки графических изображений. Различают:

- растровые редакторы;
- векторные редакторы;
- программные средства для создания и обработки трехмерной графики (3D-редакторы).

**Растровые редакторы** применяют в тех случаях, когда графический объект представлен в виде комбинации точек, образующих растр и обладающих свойствами яркости и цвета. Такой подход эффективен в тех случаях, когда графическое изображение имеет много полутонов, и информация о цвете элементов, составляющих объект, важнее, чем информация об их форме. Это характерно для фотографических и полиграфических изображений.

Возможности создания новых изображений средствами растровых редакторов ограничены и не всегда удобны. В большинстве случаев художники предпочитают пользоваться традиционными инструментами, после чего вводить рисунок в компьютер с помощью специальных аппаратных средств (сканеров) и завершать работу с помощью растрового редактора путем применения спецэффектов.

**Векторные редакторы** отличаются от растровых способом представления данных об изображении. Элементарным объектом векторного изображения является не точка, а линия. Каждая линия рассматривается как математическая кривая третьего порядка и, соответственно, представляется не комбинацией точек, а математической формулой (в компьютере хранятся числовые комбинации коэффициентов этой формулы). Такое представление намного компактнее, чем

растровое, соответственно данные занимают намного меньше места. Однако построение любого объекта выполняется не простым отображением точек на экране, а сопровождается непрерывным пересчетом параметров кривой в координаты экранного или печатного изображения. Поэтому работа с векторной графикой требует более производительных вычислительных систем.

Из элементарных объектов (линий) создаются простейшие геометрические объекты (примитивы). Из них в свою очередь составляются законченные композиции. Художественная иллюстрация, выполненная средствами векторной графики, может содержать десятки тысяч простейших объектов, взаимодействующих друг с другом.

Векторные редакторы удобны для создания изображений, но практически не используются для обработки готовых рисунков. Они нашли широкое применение в рекламном бизнесе, их применяют для оформления обложек полиграфических изданий и всюду, где стиль художественной работы близок к чертежному.

**Редакторы трехмерной графики** используют для создания трехмерных композиций. Они имеют две характерные особенности. Во-первых, они позволяют гибко управлять взаимодействием свойств поверхности изображаемых объектов со свойствами источников освещения и, во-вторых, позволяют создавать трехмерную анимацию. Поэтому редакторы трехмерной графики нередко называют также *3D-аниматорами*.

### **3.5.3. Обработка табличных данных**

Данные, хранимые и используемые вычислительными средствами и организованные в виде таблицы, называют *электронными таблицами*. Для работы с ними используются табличные процессоры (иногда в литературе вместо этого термина используют термин «электронная таблица»), представляющие собой комплексные средства для хранения различных типов данных и их обработки. Однако для электронных таблиц характерна повышенная сосредоточенность на числовых данных.

Основное свойство электронных таблиц состоит в том, что при изменении содержания ячеек таблицы может автоматически изменяться содержимое всех прочих ячеек, связанных с измененными. Соотношение изменения содержимого ячеек задается в виде математических или логических выражений (формул).

Все распространенные табличные процессоры позволяют строить по данным в таблице различные графики. Некоторые из них предоставляют расширенные возможности по обработке данных: создание трехмерных таблиц, собственных входных и выходных форм, наличие встроенных средств автоматизации действий пользователя в виде макросов и т. д.

Благодаря простоте и удобству работы, электронные таблицы снискали широкое применение в сфере бухгалтерского учета в качестве универсального средства анализа данных.

Наиболее популярным табличным процессором является *Microsoft Excel*.

#### **3.5.4. Обработка массивов информации**

Большие информационные массивы называются *базами данных*. Управляют базами данных с помощью специальных программных комплексов – *систем управления базами данных (СУБД)*.

Наиболее простые системы этого вида позволяют обрабатывать на компьютере один массив информации, например, персональную картотеку. Они обеспечивают ввод, поиск, сортировку записей, составление отчетов и т. д. С такими СУБД могут работать пользователи даже невысокой квалификации, т. к. все действия в них осуществляются с помощью меню и других диалоговых средств.

Однако чаще всего на практике приходится решать задачи, в которых участвует много различных видов объектов и соответственно много информационных массивов, связанных друг с другом различными соотношениями. Основными функциями таких систем являются:

- создание пустой (незаполненной) структуры базы данных;
- предоставление средств ее заполнения или импорта данных из таблиц другой базы;
- обеспечение возможности доступа к данным, а также предоставление средств поиска и фильтрации.

Многие СУБД предоставляют возможности проведения простейшего анализа данных и их обработки. В результате возможно создание новых таблиц баз данных на основе имеющихся. В связи с широким распространением сетевых технологий к современным СУБД предъявляется также требование возможности работы с удаленными и распределенными ресурсами, находящимися на серверах всемирной компьютерной сети.

Самой распространенной системой управления базами данных является *Microsoft Access*.

### 3.5.5. Системы автоматизированного проектирования

*Системы автоматизированного проектирования (САД-системы)* предназначены для автоматизации проектно-конструкторских работ. Применяются в машиностроении, приборостроении, архитектуре. Кроме чертежно-графических работ эти системы позволяют проводить простейшие расчеты (например, расчеты прочности деталей) и выбор готовых конструктивных элементов из обширных баз данных. Среди этих систем лидером является *AutoCad*.

Отличительная особенность *Cad*-систем состоит в автоматическом обеспечении на всех этапах проектирования технических условий, норм и правил, что освобождает конструктора или архитектора от работ нетворческого характера.

### 3.5.6. Экспертные системы

Экспертные системы предназначены для анализа и принятия управленческого решения. Данные, которые анализируются, оформляются в виде так называемой *базы данных*. Как правило, в базах данных фиксируются только факты. Между ними с помощью экспертов устанавливается определенная система отношений, которая фиксируется в *базе знаний*. Благодаря базе знаний по запросу пользователю выдаются рекомендации. Например, по совокупности признаков заболевания медицинские экспертные системы помогают установить диагноз и назначить лекарства, дозировку и программу лечебного курса.

Характерной особенностью экспертных систем является их способность к саморазвитию. Если на этапе тестирования экспертной системы устанавливается, что она дает некорректные рекомендации заключения по конкретным вопросам или не может дать их вообще, это означает либо отсутствие важных фактов в ее базе, либо нарушения в логической системе отношений. И в том и в другом случае экспертная система может сгенерировать достаточный набор запросов к эксперту и автоматически повысить свое качество.

С использованием экспертных систем связана особая область научно-технической деятельности, называемая *инженерией знаний*. Инженеры знаний – это специалисты особой квалификации, выступающие в качестве промежуточного звена между разработчиками экспертной системы (программистами) и ведущими специалистами в конкретной области науки и техники (экспертами).

## Содержание

Введение.....	3
1. Информация.....	5
1.1. Кодирование информации.....	7
1.2. Хранение данных.....	10
1.3. Файловая структура.....	11
2. Технические средства.....	13
2.1. Базовая конфигурация персонального компьютера.....	13
2.1.1. Внутренние устройства системного блока.....	15
2.2. Периферийные устройства ПК.....	20
2.2.1. Дополнительные устройства ввода данных.....	20
2.2.2. Дополнительные устройства вывода данных.....	23
2.2.3. Устройства хранения данных.....	24
2.2.4. Устройства обмена данными.....	25
3. Программные средства.....	25
3.1. Базовое программное обеспечение.....	26
3.2. Системное программное обеспечение.....	26
3.3. Служебное программное обеспечение.....	27
3.4. Операционная система.....	29
3.4.1. Обеспечение интерфейса пользователя.....	30
3.4.2. Обеспечение аппаратно-программного интерфейса.....	31
3.5. Прикладное программное обеспечение.....	32
3.5.1. Программы подготовки текстов.....	32
3.5.2. Обработка графических изображений.....	33
3.5.3. Обработка табличных данных.....	34
3.5.4. Обработка массивов информации.....	35
3.5.5. Системы автоматизированного проектирования.....	36
3.5.6. Экспертные системы.....	36

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

**Водополова Наталия Виталиевна  
Косинов Геннадий Петрович**

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ**

**Пособие  
по курсам «Информатика»,  
«Основы информатики и вычислительной техники»,  
«Информационные технологии»  
для студентов всех специальностей  
дневной и заочной форм обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

Редактор *М. В. Аникеенко*  
Компьютерная верстка *Е. В. Темная*

Подписано в печать 17.03.09.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,2.

Изд. № 97.

E-mail: [ic@gstu.gomel.by](mailto:ic@gstu.gomel.by)  
<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Издательский центр учреждения образования

«Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого».  
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.

Библиотека ГГТУ им. П. О. Сухого