
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

Под редакцией
В.П.Косарева и Л.В.Еремина

Допущено
Министерством образования
Российской Федерации
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям
подготовки дипломированных
специалистов “Финансы и кредит”,
“Бухгалтерский учет, анализ и аудит”,
“Мировая экономика”



МОСКВА
“ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА”
2002

УДК [004:33](075.8)

ББК 65ф.я73

Э40

АВТОРЫ:

**В.П. Косарев, Л.В. Еремин, О.В. Машникова, Е.Л. Шуремов,
Н.Н. Голубева, И.Ю. Порохина, Г.В. Сони́на, А.И. Кижнер,
В.А. Новиков, В.А. Суханов, Е.А. Мамонтова, Н.В. Степанова,
А.Л. Шадур, П.П. Мельников, В.П. Поляков, Б.Ю. Левит**

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

**кафедра компьютерных технологий
Московского института экономики, политики и права
и доктор технических наук, профессор
Б.А. Щукин**

Экономическая информатика: Учебник / Под ред. В.П. Косарева и Л.В. Еремина. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 592 с.: ил.

ISBN 5-279-02455-4

Учебник подготовлен на основе изданного в 1999 г. учебного пособия «Компьютерные системы и сети» и существенно переработан с учетом новейших достижений и тенденций в области компьютерных технологий. Большое внимание уделяется освещению особенностей функционирования Windows NT, введены разделы по периферийным средствам, компьютерной графике, программированию на VBA, обеспечению информационной безопасности в интерактивных средах.

Для студентов вузов экономических специальностей.

Э $\frac{2404000000 - 137}{010(01) - 2002}$ 305 - 2002

УДК [004:33](075.8)
ББК 65ф.я73

ISBN 5-279-02455-4

© Коллектив авторов, 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

Экономист-профессионал XXI века должен обладать обширными знаниями в области информатики, иметь практические навыки по использованию современной вычислительной техники, систем связи и передачи информации, средств оргтехники, знать основы и перспективы развития новых информационных технологий, уметь оценивать информационные ресурсы для принятия оптимальных управленческих решений.

В соответствии с тенденцией быстрого продвижения общества к широкому и всестороннему использованию достижений научно-технического прогресса в области компьютерной техники и бурно развивающихся процессов информатизации учебными планами всех высших учебных заведений России экономического профиля предусмотрено изучение дисциплины, формирующей базовые знания в области информатики и компьютеризации управленческих процессов. Несмотря на различия в названии этой дисциплины в отдельных вузах (“Экономическая информатика и вычислительная техника”, “Экономическая информатика”, “Компьютерные системы и сети” и т.п.), их содержание во многом совпадает.

Предлагаемый учебник появился в результате дополнения и переработки учебного пособия «Компьютерные системы и сети» (М.: Финансы и статистика, 1999) в связи с утверждением в 2000 г. новых общеобразовательных стандартов по экономическим специальностям вузов. Круг рассмотренных в настоящем учебнике вопросов определился исходя из содержания стандарта по базовой дисциплине «Информатика» в части подготовки квалифицированных специалистов экономического профиля XXI века.

Следует подчеркнуть, что авторы, готовя эту книгу, исходили из существующих возможностей вузов России по обеспечению техническими и программными средствами процесса подготовки специалистов экономического профиля. По нашему мнению, несмотря на стремительное, часто даже неподдающееся предсказанию развитие компьютерных средств и информационных технологий, сегодняшним студентам в ближайшее время придется в большинстве работать в основном в таких или подобных им средах технического и программного окружения, которые рассмотрены в книге.

Например, для финансовых организаций персональные компьютеры являются стандартным оборудованием рабочих мест, на них выполняется до 60 – 70 % операций банковских учреждений. Интегрированные офисные пакеты общего назначения непременно останутся неотъемлемой частью программного обеспечения, так как большинство руководителей экономических служб банков, страховых компаний, налоговых служб и других подобных организаций не намерены самостоятельно разрабатывать программы для ПК, а предполагают пользоваться готовыми программными средствами.

Вместе с тем необходимо учитывать, что неотъемлемой частью профессиональной деятельности современного специалиста управления является его взаимодействие со специалистами в области компьютерных технологий. В этом плане важными факторами эффективности их взаимодействия являются владение специалистами управления основной терминологией компьютерной сферы деятельности, понимание реальных возможностей и особенностей применения компьютерных технологий, знание тенденций их развития и совершенствования, умение четко формулировать свои требования как пользователей к подобным компьютерным системам.

В связи с этим при освоении настоящей дисциплины будущими специалистами управления основное внимание, на наш взгляд, следует уделять именно этим аспектам, не акцентируя особого внимания на стремительно меняющихся технических характеристиках компьютерных систем и сетей или на способах построения и функционирования отдельных их компонентов, которые в прин-

ципе могут быть рассмотрены с кибернетических позиций “черного ящика”. Вместе с тем мы считаем необходимым, чтобы материал учебника включал сведения, позволяющие студенту при желании более детально разобраться во внутреннем устройстве современных компьютерных систем, иметь представление об истории их развития, о структуре составляющих их компонентов.

Отсюда цель учебника – сократить до минимума теоретические аспекты создания и функционирования компьютерных систем и сетей, оставив лишь базовые, фундаментальные положения, без знания которых невозможно грамотное понимание специфики их построения и функционирования.

При написании учебника авторы ориентировались на то, что для профессионала в области финансов и кредита, страхового дела, налогообложения и других сфер деятельности изучение предмета “Экономическая информатика” должно носить прикладной характер: помогать будущему специалисту, опираясь на полученные знания, эффективно решать его основные задачи, активно используя возможности современных компьютерных технологий, а также в случае необходимости принимать обоснованные стратегические и тактические решения по вопросам совершенствования и дальнейшего развития этих технологий. На Западе таких специалистов-управленцев называют СІО (Chief Information Officer), которые, как правило, занимают 2-е место в высшем эшелоне иерархии управления и являются выходцами из финансово-экономических специальностей.

Авторами учебника являются преподаватели кафедры “Вычислительная техника” Финансовой академии при Правительстве Российской Федерации, труд которых распределился следующим образом: Л.В. Еремин и В.П. Косарев написали предисловие и послесловие, осуществляли общее руководство и научное редактирование всего материала, Л.В. Еремин – подразд. 1.1 – 1.5 и гл. 7, О.В. Машникова – подразд. 2.1, Е.Л. Шуремов – подразд. 2.2, Н.Н. Голубева и В.П. Косарев – подразд. 2.3 и 2.4, 5.6, И.Ю. Порохина – гл. 3, Г.В. Сони́на – гл. 4, А.И. Кижнер и В.А. Новиков – подразд. 5.1 – 5.4, В.А. Суханов и Е.А. Мамонтова – подразд. 5.5, Н.В. Степанова – подразд. 5.8, А.Л. Шадур – гл. 6, П.П. Мельни-

ков и В.П. Поляков – гл. 8, Б.Ю. Левит – гл. 9 – 10, В.П. Косарев – подразд. 1.6, 1.7, 5.7 и гл. 11, вопросы для самоконтроля, справочный материал (краткий терминологический словарь, список сокращений).

Авторы выражают глубокую признательность за критические замечания и ценные советы, высказанные в ходе подготовки и прочтения рукописи учебника коллегам и рецензентам – профессору Б.А. Шукину, профессору А.В. Хорошилову, доценту Н.С. Рожновой.

Отчетливо сознавая, что в таком сложном деле, как подготовка учебника в области компьютерных технологий, трудно избежать погрешностей, авторы просят отзывы и предложения направлять по адресу: Москва, Ленинградский проспект, 49, Финансовая академия при Правительстве РФ, кафедра «Вычислительная техника».

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ИНФОРМАТИКУ

1.1. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

На протяжении всей истории развития человеческой цивилизации основным предметом труда являлись объекты материальной сферы, а могущество государства определялось в первую очередь его золотым запасом, богатством природных ресурсов, размерами территории и выгодным месторасположением, численностью населения и т.п. В этих условиях основная часть трудоспособного населения была занята в сфере материального производства и обслуживания, а основные научно-производственные усилия общества направлялись на совершенствование машин, механизмов, инструментов и технологий, облегчающих работу с материальными объектами.

Рост объема накапливаемых человечеством знаний характеризовался увеличением темпов прироста объемов используемой информации. Так, если в XVIII в. эти объемы удваивались каждые 50 лет, то к 1950 г. – каждые 10 лет, а к 1970 г. – каждые 5 лет, сейчас такое удвоение происходит примерно каждые 2 года.

Рост объемов информации, перерабатываемой в процессе человеческой деятельности, сопровождается постоянным перераспределением трудовых ресурсов из сферы материального производства в информационную сферу. Особенно ярко это проявляется в промышленно развитых странах. Например, если в 1880 г. на долю работников, занятых в информационной сфере США, приходилось только 5% общей численности работающих, то в дальней-

шем этот показатель менялся следующим образом: в 1900 г. – 10%, в 1946 г. – 30%, в 1980 г. – 45 %, в 1990 г. – 51%. В 2000 г., по прогнозам специалистов, свыше 60% работающих в США должно быть занято в информационной сфере и только около 40% – в сфере материального производства и обслуживания.

Таким образом, наряду с материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами возник новый вид – информационные ресурсы, которые стали играть доминирующую роль. В 1975 г. конгресс ЮНЕСКО определил, что экономический потенциал любой страны наряду с такими традиционными показателями национального богатства и экономики, как численность населения, национальный доход, богатства природных ресурсов и т.п., характеризуется еще и *информационной вооруженностью*, определяемой как способность быстро и качественно обрабатывать информацию, возникающую во всех сферах деятельности общества.

Появилось понятие “информационно-индустриальное общество” (заметим, что в этом понятии термин “информационное” стоит на первом месте). В наиболее развитых странах возникли такие отрасли, как *экономика знаний*, *индустрия информации*, а производство информации и информационных технологий стало одной из самых прибыльных и стремительно растущих отраслей.

Если в индустриальном обществе стратегическим ресурсом является капитал, то в информационно-индустриальном обществе этим ресурсом становятся информация, знания, творчество. В ориентации экспортно-импортной политики ведущих капиталистических стран четко прослеживается тенденция роста объема потребления из-за рубежа невозполнимых природных ресурсов, продукции вредных или энергоемких производств и т.п. взамен на растущий экспорт своих легко воспроизводимых ресурсов, среди которых неуклонно увеличивается доля продукции наукоемких производств, научно-технических знаний и информационных технологий. Одним из важнейших показателей научно-технической мощи становится внешнеторговый баланс профессиональных знаний. Стремительно растущий мировой рынок лицензий, специальных “комплектов знаний” о производственных процессах, различного рода консультационных услугах в административно-управленческой области, технике маркетинга и других способах

коммерческой реализации непосредственно самих знаний (еще до их материального воплощения в соответствующем товаре) свидетельствует о быстром росте информационной отрасли экономики. Например, Япония, начиная с 1990 г., стала преимущественно экспортировать не изделия и машины, а новую научно-техническую информацию, информационные технологии (так называемую продукцию “know-how”, т.е. дословно “знаю, как”).

Все более реальным становится крылатое выражение “кто владеет информацией, тот владеет миром”.

В этих условиях неизмеримо возрастают требования, предъявляемые к организации процессов сбора, хранения, передачи и обработки информации, так как качество и оперативность их реализации часто имеют решающее значение.

Основные научно-технические усилия общества направляются на создание средств и методов, обеспечивающих эффективную обработку информации, необходимой для принятия рациональных (оптимальных) управленческих решений. Несомненным прорывом в этом плане стало массовое появление на рынке персональных компьютеров (ПК). Относительно недорогие, высокопроизводительные и достаточно надежные, оснащенные программными средствами, ориентированными на специалистов управления—непрофессионалов в области вычислительной техники, они быстро “захватили” весь мир.

В настоящее время свыше 90% всех “белых воротничков” (конторских служащих) в США в своей работе используют ПК. Для стран Европейского союза этот показатель составляет около 50%.

Лидирующая роль США в информационной сфере объясняется тем, что затраты на компьютеризацию в этой стране в расчете на одного человека составляют 1200 долл. в год, тогда как в Западной Европе этот показатель составляет около 500 долл., а в России существенно меньше.

Однако волна компьютеризации в последние годы стала наступать и на Россию. Так, по данным журнала PC Week (№ 6, март, 2000), в России сейчас только карманных компьютеров продается за год от 25 до 30 тыс. на общую сумму 12–13 млн долл.

ПК и создаваемые на их основе информационно-вычислительные сети (от локальных, функционирующих в пределах одной организации, до глобальных, таких, как Интернет, позволяющих связать в единое информационное пространство всё мировое сообщество) открывают новые перспективы развития человеческой цивилизации.

Однако вступление стран в век информации требует повышения до определенного уровня образования населения, что не является ни простой, ни дешевой задачей. Достаточно отметить, например, что расходы на сферу образования в США находятся в пределах 6 – 7% от валового национального продукта (ВНП), т.е. примерно соответствуют уровню расходов на оборону. Эти затраты растут, и это без учета того, что США активно используют “утечку мозгов” из других стран, импортируя уже подготовленные научные и инженерно-технические кадры.

Нехватка квалифицированных кадров в информационной отрасли США, которая ранее заботила только ее руководителей, стала сегодня предметом государственных обсуждений. Так, в сенате США прошли слушания по вопросу об увеличении квот на выдачу виз для специалистов по информационным технологиям, которых американские компании приглашают из-за рубежа. Еще до недавнего времени квота на импорт «мозгов» в США составляла 65 тыс. человек в год. В 1997 г. она впервые была выбрана полностью, а в 1998 г. была исчерпана уже в июне. Между тем в США, по данным Американской ассоциации информационных технологий, имеется 340 тыс. вакантных мест. Такая обеспокоенность объясняется вполне понятными причинами – в настоящее время научно-технический прогресс обеспечивает в США от 40 до 65 % общего прироста валового национального продукта (ВНП), а каждый доллар, инвестированный в информационные технологии, приносит через год от 2,5 до 3 долл. прибыли.

Особая роль для развития бизнеса в новом тысячелетии отводится применению информационных возможностей глобальной сети Интернет. На экономическом форуме, состоявшемся в начале 2000 г. в Давосе (Швейцария), было признано существование даже не новой отрасли, а категории экономических взаимоотношений, именуемой «Интернет-экономикой», развитие которой, по прогнозам экспертов, будет осуществляться опережающими темпами. По расчетам фирмы Forrester Research, экономика США на

основе Интернета будет развиваться наиболее быстрыми темпами, и в 2001 г. ее оборот составит 350 млрд долл., т.е. 3% ВВП, а к 2005 г. этот показатель возрастет уже до 7 – 10% ВВП. Для Европы, по прогнозу Forrester Research, оборот Интернет-экономики к 2001 г. составит максимум 200 млрд долл.

1.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Научно-техническая революция XX в. вызвала появление нового объекта исследований в области управления, получившего название “*большие системы*”. При этом хотя точного общепринятого определения понятия “*большие системы*” не существует, принадлежность к большим системам того или иного объекта связывают главным образом со степенью его сложности, а не с реальными физическими размерами. Из множества определений понятия “*система*” наиболее удачным, по нашему мнению, является следующее: *система – это организованное множество, образующее целостное единство, направленное на достижение определенной цели.*

Сложность изучения больших систем обусловлена необходимостью анализа огромного количества разнообразных взаимосвязей, элементов и явлений, присущих этим системам, необходимостью учитывать различный характер взаимодействия частей и целого, неопределенностью поведения системы, а также ее связей и взаимодействия с окружающей (внешней) средой. Проблема создания больших систем и управления ими стала центральной проблемой в обеспечении развития общества на современном этапе. Возникло целое направление в науке, занимающееся изучением особенностей создания и функционирования больших систем.

Один из наиболее значительных классов больших систем объединяет системы административного, или организационного, управления, т.е. системы, в основе функционирования которых лежат задачи управления отношениями, возникающими между людьми в процессе их производственно-хозяйственной деятельности. Главным при создании подобных систем является определение целей (цели) функционирования организации, что предполагает

анализ ее деятельности и выбор решений, направленных на достижение поставленных целей. В зависимости от объекта (предметной области) организационного управления эти системы могут преследовать различные цели, а значит, решать разные по характеру задачи. Так, если *целью системы организационного (административного) управления является обеспечение максимальной экономической эффективности ее функционирования* в рамках конкретной сферы деятельности, т.е. достижение максимума в разнице между доходами и затратами (расходами), то такие системы называются *системами организационно-экономического управления* (в отличие, например, от *систем организационного управления* в армии, в здравоохранении, в народном образовании и т.п., где главными считаются другие цели: обеспечение необходимой обороноспособности, обеспечение высокой продолжительности жизни и здоровья населения, качественного уровня образования и т.д.). Всем без исключения системам организационного управления в той или иной степени присущи элементы систем организационно-экономического управления (т.е. в них наряду с основными задачами управления решаются задачи достижения локального экономического эффекта, например, минимизации затрат на производство какой-либо продукции: мебели, одежды, медикаментов, медицинского оборудования и т.п.). Кроме того, часто основные задачи, решаемые в таких системах, по своей математической постановке представляются однотипными или даже идентичными с задачами организационно-экономического управления (например, задача эффективного распределения целей противника в ракетных войсках представляет собой классическую “транспортную задачу” оптимального распределения поставщиков между потребителями).

Конечная цель функционирования системы организационно-экономического управления в ряде случаев может не совпадать, а иногда и противоречить локальным целям функционирования отдельных подразделений организации. Например, производственный отдел предприятия заинтересован в возможно более длительном и непрерывном (серийном, а лучше массовом) выпуске продукции, так как в этом случае сокращаются затраты на наладку и переналадку технологического оборудования, а значит, появляются объективные возможности роста производительности труда, что влечет за собой снижение себестоимости продукции

и повышение прибыли. Отдел сбыта заинтересован как в достаточно общем количестве продукции, так и в ее ассортиментном разнообразии, причем для него предпочтительнее, чтобы производственный отдел обеспечивал более гибкое реагирование на изменение потребностей рынка. Финансовый отдел заинтересован к сведению до минимума запасов сырья, полуфабрикатов и незавершенного производства, а также запасов готовой продукции на складах, т.е. в снижении процента капиталовложений, не дающих прибыли в общей структуре затрат на производство. Одна из его целей – ускорение оборачиваемости капитала. С точки зрения производственного отдела и отдела сбыта эти запасы должны обеспечивать соответственно, с одной стороны, непрерывность производственного процесса, а с другой – потребности рынка.

Такое расхождение локальных целей отдельных подразделений организации не является нетерпимым недостатком – это вполне естественное явление. Если большая группа людей пытается реализовать определенную цель, то они все, как правило, не могут действовать так, как на их месте поступил бы один человек. Единственным способом решения сложной проблемы в системе организационно-экономического управления служит перенесение глобальной цели на отдельные локальные функции с последующей их детализацией до конкретных задач, решаемых отдельными исполнителями.

Таким образом, задачи организационного управления возникают как результат необходимости разукрупнения функций управления внутри организации. Функции управления в системах организационно-экономического управления могут выделяться:

- *по стадиям (этапам) управления.* Например, долгосрочное планирование, или прогнозирование; перспективное, или среднесрочное, планирование; текущее, или краткосрочное, планирование; оперативно-календарное планирование; оперативное управление; анализ производственно-хозяйственной деятельности; бухгалтерский учет и аудит;

- *по видам производственно-хозяйственной деятельности.* Обычно этот способ выделения соответствует функциональному построению аппарата управления, отражая, например, основное производство, вспомогательное производство, капитальное строительство, материально-техническое снабжение, транспорт, финансирование, учет, социальное развитие и т.п.;

• *по иерархии (уровням) управления*: например, министерство – объединение (фирма) – предприятие (организация) – цех (отдел) и т.д. вплоть до отдельного рабочего места исполнителя.

Функции управления при этом формируются с учетом трех основных признаков функциональной спецификации. Для производственной сферы деятельности выделение функций управления обычно соответствует элементам производственного процесса:

- управлению материальными ресурсами;
- управлению трудовыми ресурсами;
- управлению финансовыми ресурсами и т.д.

Реализация функций управления предполагает решение ряда задач, под которыми обычно понимают получение (формирование) документов, содержащих сведения, необходимые специалисту управления для принятия обоснованных управленческих решений.

Как правило, для формулирования задач заимствуются характеристики соответствующих функций управления, к которым добавляются три признака, характеризующие непосредственно данную задачу:

- принадлежность к конкретному объекту управления;
- технологический способ (тип или вид) решения задачи;
- результат управленческой деятельности.

Например, функции материально-технического снабжения реализуются в результате решения следующих задач:

- планирования потребности материальных ресурсов;
- заключения договоров с поставщиками;
- оперативного контроля за выполнением договоров поставки;
- учета поставок и расчетов с поставщиками и т.д.

Важным в определении “система организационно-экономического управления” является понятие “управление”. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что управление – это целенаправленное воздействие органов управления на управляемый объект. В теории управления принято более строгое определение этого понятия: *управление – функция системы, ориентированная либо на сохранение ее основного качества (т.е. совокупности свойств, утеря которых влечет разрушение системы) в условиях изменения среды, либо на выполнение некоторой целевой программы, призванной обеспечить устойчивость ее функционирования (свойство “гомеостаза”) при достижении определенной заданной цели.*

Управление – функция организованных систем (биологических, технических, социальных), обеспечивающая сохранение их структуры, поддержание режима деятельности, реализацию ее программы, цели.

Как уже отмечалось выше, современные объекты управления (предприятия, организации) представляют собой сложные большие системы, что требует адекватных по сложности систем управления этими объектами. Вместе с тем любая *система управления* может быть представлена в виде двух компонентов: управляющей и управляемой подсистем¹ (иногда говорят об управляющей и управляемой системах). Взаимосвязь и взаимодействие этих компонентов системы управления представлена в виде схемы (рис. 1.1).

Управляющая подсистема осуществляет функции управления, управляемая подсистема является объектом управления. При этом под *управляющей подсистемой* понимается *комплекс средств и методов, обеспечивающих процессы сбора, обработки, хранения и передачи информации, формирования управленческих воздействий.*

Любая система, в которой реализуются функции управления, обычно называется *системой управления*.

Система управления функционирует благодаря взаимодействию управляющей и управляемой подсистем между собой и с внешней средой через каналы связи (прямой и обратный). По каналам связи управляющая подсистема получает информацию и после ее обработки, исходя из целей управления и правил принятия (выработки) управленческих решений, формирует и передает в виде результатной информации управляющее воздействие.

В итоге этого воздействия объект управления изменяет (или сохраняет) свое состояние, что фиксируется управляющей подсистемой, которая анализирует это изменение и либо вырабатывает новое управленческое решение, либо сохраняет “пассивное” состояние. Такое функционирование управляющей подсистемы является наиболее рациональным, так как реализует принцип “*управление по отклонениям*”, не перегружая излишней информацией систему управления.

Следует иметь в виду, что управление *динамическими* системами (к которым относится как экономика в целом, так и ее отдельные компоненты) подвергается воздействиям изменчивой внеш-

¹ В некоторых случаях строгое разделение этих подсистем весьма затруднено.

ВНЕШНЯЯ СРЕДА

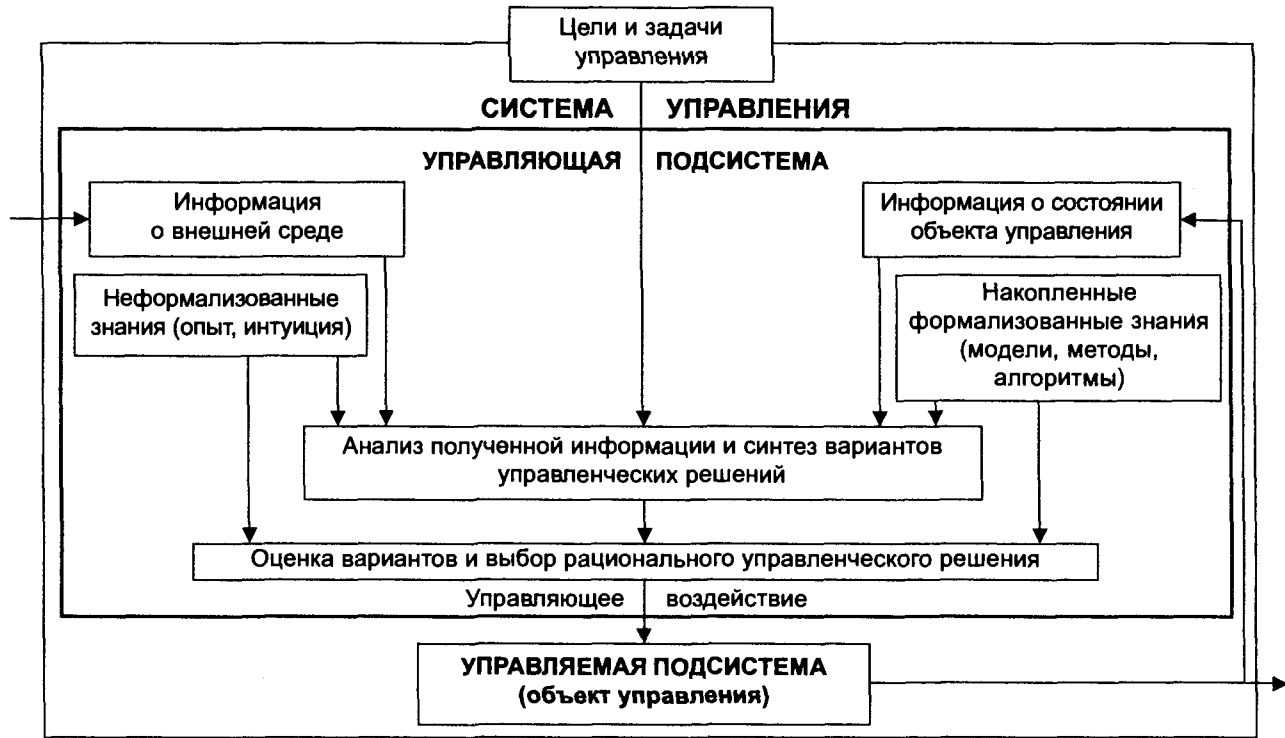


Рис. 1.1. Принципиальная схема построения системы экономического управления

ней среды, что сопряжено с привлечением и обработкой огромных объемов информации. Ее обработка в одном центре становится практически нереализуемой задачей. Управление из одного центра всеми элементами объекта управления, даже если оно в принципе реализуемо, не может быть эффективным. Поэтому на практике структура управляющей подсистемы, как правило, строится по иерархическому многоступенчатому принципу. В правильно организованной управляющей подсистеме низший уровень управления предстает перед высшим как “черный ящик”, информирующий вышестоящий уровень лишь о результатах своей деятельности, но не о внутренних процессах, связанных с ее реализацией.

Н. Винер в своей книге “Кибернетика, или управление и связь в животном и машине” подчеркнул, что *связь (или передача информации) и управление являются основными процессами, характеризующими любую организацию.*

Таким образом, *управление* – это прежде всего информационный процесс, предполагающий выполнение функций по сбору, передаче, хранению, обработке и анализу информации, необходимых для выработки соответствующих управленческих решений.

Подчеркивая важность информационной составляющей процессов управления, специалисты в области информатики, говоря об управляющей системе, чаще всего употребляют понятия «*информационная управляющая система*», «*информационная система управления*», «*информационная система*».

В современных условиях принятие эффективных решений в области управления требует переработки больших объемов информации. Качественная неоднородность такой информации и сложность ее обработки в условиях оперативности получения требуют разделения функций по получению, передаче, хранению и обработке информации между человеком и техническими средствами, среди которых центральное место отводится вычислительным машинам.

Все процессы управления, протекающие в системе управления, отражаются в виде информационных процессов. Но что такое информация? В обыденной жизни информацию отождествляют с понятиями “сообщение”, “сведения”, “данные”, “знания”. Такое соотношение допустимо лишь до некоторой степени, так как у всех этих понятий есть одно общее важное свойство – они обозначают нечто, являющееся отображением реальных объектов и процес-

сов. Однако, как только ставится вопрос о совершенствовании информационных процессов, подобное понимание термина “информация” обнаруживает ряд недостатков. Так, практически очевидным является то, что целью функционирования информационных систем не может быть выдача возможно большего количества информации (показателей, документов). Один лаконичный, грамотно составленный документ чаще всего полезнее, “информативнее”, чем несколько документов. Взяв ряд исходных показателей, можно получить множество различных производных, но увеличение числа последних необязательно будет отражать прирост полезных сведений (знаний).

Следовательно, данные или сообщения содержат нечто такое, от чего зависит их *сравнительная ценность*, ради чего они собираются, передаются и обрабатываются. Именно поэтому под термином “*информация*” чаще всего понимают содержательный аспект данных, проводя таким образом различие между информацией и данными¹.

В строго научном плане понятие “информация” связывается с вероятностью осуществления того или иного события. Чем выше вероятность конкретного исхода (результата) этого события, тем меньшее количество информации возникает после его осуществления и наоборот. Следовательно, *информация* – это мера устранения неопределенности в отношении исхода интересующего нас события. Причем характерным является то обстоятельство, что информативность сообщения (количество информации в нем) не всегда пропорциональна объему (длине) этого сообщения. Так, если вероятность свершения или несвершения какого-либо события одинакова (равновероятна), т.е. равна 0,5, то для передачи информации о нем достаточно одного двоичного разряда, или 1 бита (от английских слов binary digit), принятого за минимальную информационную единицу.

Информация не существует сама по себе, она подразумевает наличие объекта (источника), отражающего (воспроизводящего) информацию, и субъекта (приемника, потребителя), воспринимающего ее.

¹ Напомним, что термин “данные” происходит от латинского слова “data” – факт, а термин “информация” – от латинского слова “informatio”, что означает разъяснение, изложение.

Поскольку информацию можно хранить, передавать и преобразовывать, то в качестве материальной составляющей этого процесса должны выступать носители информации, передатчики, каналы связи и приемники.

Сказанное выше позволяет провести более четкое различие между терминами “информация” и “данные”.

Данные – это материальные объекты произвольной формы, выступающие в качестве средства предоставления информации. Преобразование и обработка данных позволяют извлечь информацию, т.е. знание о том или ином предмете, процессе или явлении. Другими словами, данные служат исходным “сырьем” для получения информации. Отсюда следует важное положение, что одни и те же данные могут нести различную информацию для разных потребителей. Так, данные об анатомическом строении человека несут различную информацию для портного (количество необходимого материала для одежды, особенности его раскроя), для врача (отклонения от норм в пропорциях фигуры и возможные причины этого), для спортивного тренера (пригодность или непригодность для профессионального занятия тем или иным видом спорта) и т.д.

Фиксация информации в виде данных осуществляется с помощью конкретных средств общения (языковых, изобразительных и т.п.) на конкретном физическом носителе.

В связи с вышеизложенным (одни и те же данные могут нести различную информацию, и данные фиксируются на материальных носителях) следует важное положение о том, что данные могут обрабатываться с помощью различных технических средств, причем эта обработка не зависит от конкретного смыслового содержания данных (т.е. может осуществляться формализованными методами). Обработка данных не всегда является обработкой содержания, а трансформация данных в информацию предполагает наличие соответствующего механизма интерпретации.

Из всех технических средств обработки данных решающую роль играют электронные вычислительные машины, однако следует иметь в виду, что современные ЭВМ не обладают способностью выполнять интеллектуальные действия (хотя и могут “играть” в шахматы). Данные в ЭВМ обрабатываются формально, без учета их смыслового содержания, а лишь с использованием математических операций и операций булевой алгебры (формальной алгебры логики). Оценивать смысловое содержание

данных в настоящее время может только человек, находящийся за пределами системы обработки информации (или, более корректно, системы обработки данных). Человек извлекает информацию из данных и оценивает ее, принимая то или иное управленческое решение.

Таким образом, данные в информатике представляют собой факты или идеи, выраженные средствами формальной знаковой системы, обеспечивающей возможность их хранения, передачи и обработки. Такую формальную знаковую систему называют *языком представления данных*. Синтаксис этого языка характеризует способ представления информации, а его семантика – саму информацию.

В зависимости от того, кто взаимодействует с данными, способ их представления может быть ориентирован как на человека (например, бумажный или экранный документ), так и на техническое оборудование (электрические сигналы, запись на магнитном носителе и т.п.). По отношению к физическому устройству данные обладают *внутренним представлением* (это форма данных, с которой устройство фактически оперирует) и *внешним представлением* (форма данных, используемая для взаимодействия данного устройства с человеком и другими устройствами).

1.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ: ОСОБЕННОСТИ, ВИДЫ, СТРУКТУРА

Каждая область человеческой деятельности связана со “своей” информацией. Экономическая наука, экономическая деятельность общества оперируют информацией, которая называется *экономической*. Как категория экономическая информация, с одной стороны, соответствует общему понятию “информация”, с другой – неразрывно связана с экономикой и управлением народным хозяйством. Поэтому на экономическую информацию распространяются различные толкования и свойства: присущие информации вообще и в то же время отражающие ее характерные особенности и отличия, вытекающие из ее природы. Таким образом, экономическая информация представляет собой лишь одну из разновидностей информации, хотя и достаточно важную.

В общем случае под термином *“экономическая информация”* понимается информация, отражающая и обслуживающая процессы производства, распределения, обмена и потребления материаль-

ных благ. Более строго: *экономическая информация – это объективизированное воплощение – с помощью знаков и сигналов – знаний о материальных, трудовых и стоимостных аспектах воспроизводимых в экономике процессов, устраняющих неопределенность в отношении исходов этих процессов.*

Экономическая информация служит инструментом управления и одновременно принадлежит к его элементам. Ее необходимо рассматривать как одну из разновидностей *управленческой информации*, которая обеспечивает решение задач организационно-экономического управления народным хозяйством. Экономическая информация представляет собой совокупность сведений (данных), отражающих состояние и определяющих направление развития народного хозяйства и его отдельных звеньев. В информационных процессах, осуществляемых в управлении, информация играет роль предмета труда (исходная, “сырая” информация) и продукта труда (результатная, “обработанная” информация). Говоря о понятии “экономическая информация” с кибернетических позиций, информационный процесс управления можно охарактеризовать как превращение сведений (исходных данных) в экономическую информацию, необходимую для принятия решений, направленных на обеспечение заданного состояния народного хозяйства и его оптимального развития.

Экономическая информация неотделима от информационного процесса управления, осуществляемого в производственной и непроизводственной сферах, она используется во всех отраслях народного хозяйства и во всех органах общегосударственного управления.

Экономическая информация насчитывает много разновидностей (типов), которые выделяются на основе соответствующих классификационных критериев, например:

- *по принадлежности к сфере материального производства и непроизводственной сфере*, а внутри – по отраслям и подотраслям народного хозяйства в соответствии с принятой их группировкой;

- *по стадиям воспроизводства и элементам производственного процесса*. В силу этого выделяется информация, отражающая снабжение, производство, распределение и потребление, а также материальные, трудовые и финансовые ресурсы;

- *по временным стадиям управления*. С этих позиций выделяются: прогнозная информация, плановая, учетная, информация для анализа хозяйственной деятельности, оперативного управления, составления отчетности;

- **по критериям соответствия отражаемым явлениям** экономическая информация делится на достоверную и недостоверную;

- **по полноте отражения событий** экономическая информация подразделяется на достаточную (полную), недостаточную и избыточную. Для решения задач экономического управления необходима вполне конкретная по содержательности минимальная информация, т.е. достаточная. Избыточная информация содержит излишние данные, которые либо вообще не используются для решения задач (составляют «информационный шум» с его разновидностью для компьютерных сетей – «электронным мусором», или «спэмом» (spam – англ.), либо выполняют контрольно-дублирующие функции;

- **по стадии возникновения** бывает исходная (первичная) и производная (вторичная) информация. *Исходная информация* возникает в результате действия источников информации (министерства, ведомства, предприятия и других организаций и подразделений), и по этим источникам исходная информация делится на планово-директивную и учетно-отчетную. *Планово-директивная информация* перемещается (“спускается”) вниз по уровням иерархии управления, при этом она разукрупняется, детализируется, “расширяется”. *Учетно-отчетная информация*, наоборот, перемещается вверх по уровням иерархии управления, причем по мере своего продвижения эта информация укрупняется, агрегируется, “сжимается”. Производная информация возникает в результате обработки исходной и другой вторичной – либо только исходной, либо только вторичной. Среди производной информации различают *промежуточную* и *окончательную* (результатную) информацию;

- **по стабильности во времени** экономическая информация делится на *постоянную* (условно-постоянную) и *переменную*. При этом важно отметить, что период стабильности носит конкретный характер для определенных задач управления. Как правило, он составляет один год, а для оценки уровня стабильности информации используется коэффициент стабильности $K_{ст}$, рассчитываемый по формуле

$$K_{ст} = \frac{ИС_{общ} - ИС_{изм}}{ИС_{общ}}$$

где $ИС_{общ}$ – общее число информационных совокупностей;

$ИС_{изм}$ – число информационных совокупностей, изменивших свои значения за рассматриваемый период (год).

Если $K_{ст} > 0,85$, то информационную совокупность принято считать условно-постоянной, и в условиях автоматизированной обработки информации ее следует организовывать и хранить в виде самостоятельных массивов нормативно-справочной информации (НСИ) или файлов баз данных;

• по технологии решения экономических задач в системах управления различают входную, промежуточную и выходную информацию. Одна из схем такой классификации представлена на рис. 1.2.

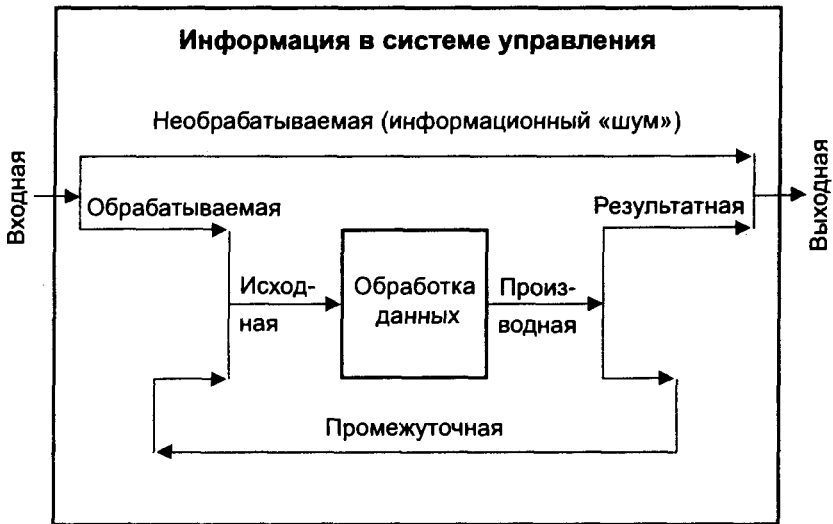


Рис. 1.2. Классификация информации по отношению к процессу ее обработки в системе управления

Экономической информации свойственны некоторые особенности, вытекающие из ее сущности. Принципиальное значение для создания систем обработки экономической информации и формирования информационных технологий имеют следующие ее свойства:

- преобладание алфавитно-цифровых знаков;
- необходимость оформления результатов обработки данных в форме, удобной для восприятия человеком;
- широкое распространение документов как носителей исходных данных и результатов их обработки;

- значительный объем переменных и постоянных (условно-постоянных) данных;
- дискретность, объясняющаяся тем, что экономическая информация характеризует состояние объекта или процесса либо на определенный момент времени, либо за определенный интервал времени;
- организованность, вытекающая из того, что экономическая информация отражает результат интеллектуальной деятельности человека;
- неоднородность – в силу основного назначения информации: различать элементы и свойства отражаемых процессов;
- рассредоточенность источников и принципиальная невозможность концентрации и централизации процессов сбора данных;
- сохраняемость (неиссякаемость) при ее использовании (потреблении);
- возможность многократного использования одних и тех же данных, в том числе и одновременно разными потребителями;
- возможность сохранения переработанной информации у отправления;
- возможность длительного хранения с воспроизведением и обновлением;
- способность к преобразованию, агрегированию по определенным признакам, детализации (разукрупнению) и сжатию (укрупнению);
- определенная самостоятельность данных по отношению к своему носителю.

В условиях выполнения функций управления теми или иными объектами экономическая информация должна отвечать определенным требованиям. Наиболее существенные из них:

- быть достоверной, правдивой;
- быть своевременной, так как запоздалое поступление нужной информации часто оказывается бесполезным;
- быть документальной: юридически подтвержденной в документах соответствующими подписями (визами) соответствующих должностных лиц;
- быть актуальной, нужной для подразделения и лиц, принимающих решения.

Важной характеристикой экономической информации является ее структура. *Структура информации* играет ту же роль, что

и синтаксис любого языка. Говоря о структуре информации, различают два взаимосвязанных между собой аспекта:

- состав элементов, образующих структуру информации;
- взаимосвязь между элементами этой структуры.

Рассматривая с этих позиций структуру информации, выделяют простые и составные (сложные) единицы информации.

Составной единицей информации (СЕИ) называют единицу информации, состоящую из совокупности других единиц информации, ассоциативно связанных между собой, т.е. связанных по смыслу.

Единицу информации, входящую в СЕИ, называют *составляющей единицей информации*.

Простой, элементарной составляющей единицей экономической информации является *реквизит*. Реквизитам присущи два свойства, важных с точки зрения их обработки:

- отдельно взятый реквизит не может полностью характеризовать экономический процесс или объект;
- отдельный реквизит может входить в состав различных экономических показателей.

Каждый реквизит характеризуется именем (наименованием), типом и значением.

В зависимости от характера отображаемого ими свойства реквизиты делятся на реквизиты-признаки и реквизиты-основания.

Реквизиты-признаки отражают качественные свойства экономического объекта, процесса или явления. Они могут быть выражены в алфавитном, цифровом или алфавитно-цифровом виде. Реквизиты-признаки служат для логической обработки составных единиц, т.е. для поиска, сортировки, группировки, выборки и т.д.

Реквизиты-основания характеризуют количественную сторону процесса или объекта. Они чаще всего выражаются в цифровой форме. Над ними могут выполняться логические и арифметические операции.

Реквизиты можно расчленить и дальше – на символы и биты, но при этом теряется смысловое содержание реквизитов. Для исчерпывающей характеристики экономического процесса, объекта или явления необходима определенная совокупность реквизитов, описывающих качественные и количественные свойства отображаемого объекта.

Совокупность реквизитов-признаков и реквизитов-оснований представляет собой *сообщение* об объекте. Каждое сообщение имеет определенную форму.

Основной структурной единицей, состоящей из определенной совокупности реквизитов, характеризующей какой-либо конкретный объект, факт, процесс и т.п. с количественной и качественной стороны, является экономический *показатель*.

Существуют два определения этого понятия. В соответствии с первым, принятым в практике учета, статистики, планирования и т.п., под *показателем* понимается качественно *определенная переменная величина*, которой может быть поставлено в соответствие множество возможных количественных значений, а также алгоритмы их вычисления по различным исходным данным.

Второе, принятое в теории и практике автоматизированной обработки данных, определяет показатель как *высказывание*, содержащее количественную характеристику какого-либо свойства отображаемого объекта. Такое высказывание содержит единственное количественное значение и определенный набор качественных признаков, необходимых для его однозначной идентификации.

Оба определения не противоречат друг другу, просто в первом акцентируется внимание на то, *как* получен тот или иной показатель, а во втором – *какие* атрибуты показателя отражают его конкретное смысловое содержание.

Таким образом, экономический показатель как составная единица информации включает один реквизит-основание и группу взаимосвязанных с ним и между собой по смыслу реквизитов-признаков. Показатель имеет название (наименование), раскрывающее его основной экономический смысл (что соответствует первому определению понятия «показатель», так как позволяет сопоставить ему экономико-математическую модель расчета). Обычно в состав наименования показателя входят термины, обозначающие измеряемый объект, т.е. *что* происходит с объектом (определяются наличие, мощность, выпуск, затраты, себестоимость, потери, прибыль и т.п.), формальная характеристика, т.е. *как* он считается (сумма, объем, прирост, процент, разность, средняя и т.п.). Кроме того, показатель содержит дополнительные признаки, которые не выражают его основной экономический смысл, но уточняют конкретное количественное значение показателя. Состав дополнительных признаков определяется в каждом конкретном случае по-разному, но обычно к ним всегда относятся термины, обозначающие *время*, к которому относится данный показатель (момент или период), *единицу измерения* (кг, т, шт., руб. и т.п.),

вид данных по функциям управления (плановый, фактический, нормативный и т.п.), а также термины, указывающие на то, кто производит действие над измеряемым объектом, где он находится, перемещается.

Дополнительные признаки позволяют конкретизировать экономико-математическую модель расчета показателя, характеризуя его особенность для каждого конкретного случая.

Взаимосвязь и соотношение таких классификаций понятия "показатель" приведены на рис. 1.3.

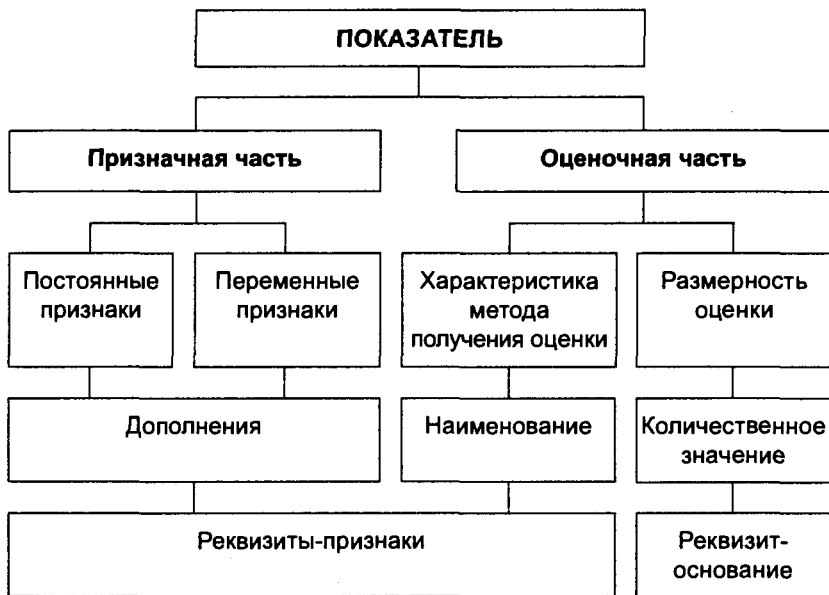


Рис. 1.3. Структура экономического показателя

Анализ структуры показателей имеет большое значение для их идентификации и классификации при организации хранения, поиска и интегрированной обработки данных, так как каждый структурный элемент показателя может рассматриваться как признак классификации множества показателей. Например, *по признаку формальной характеристики* различают абсолютные и относительные показатели, *по признаку процесса* различают показатели, характеризующие состояние и изменение измеряемого объекта, в числе последних можно выделить показатели, харак-

теризующие процессы производства, распределения, обращения, потребления и т.п. По признаку объекта различаются показатели: населения и трудовых ресурсов, природных ресурсов, продукции, основных фондов, финансов и т.п.

Как минимальная смысловая единица экономической информации, характеризующая какой-либо объект, экономические показатели делятся на первичные и вторичные (производные, расчетные).

Первичные показатели отражают результаты производственно-хозяйственной деятельности объекта управления, определяемые путем измерения, подсчета, взвешивания и т.п. (например, количество готовой продукции, количество отработанного времени, количество бракованных изделий и т.п.). Они служат исходными данными для формирования различного рода *вторичных показателей* (например, стоимость готовой продукции, заработная плата, потери от брака и т.п.).

Экономический показатель – основная единица экономической информации, так как он имеет экономический смысл, исключение хотя бы одной его составляющей неизбежно влечет потерю смысла. Вместе с тем в целях организации обработки информации и реализации функций управления показатели могут образовывать более сложные составные структурные единицы информации: документы, массивы, информационные потоки, информационную базу.

Экономический документ представляет собой определенным образом организованную совокупность взаимосвязанных по смыслу экономических показателей. Экономический документ является основной и наиболее удобной формой представления информации с точки зрения управления, так как наряду с наглядностью представления информации, необходимой для решения задачи или являющейся результатом решения задачи, он содержит атрибуты, придающие ему юридический статус.

Наиболее распространенной формой представления экономических документов является табличная форма, которая в самом общем виде обычно включает общую, предметную и оформительскую части (рис. 1.4).

Общая часть содержит название документа и перечень общих по составу и значению реквизитов для всех показателей, представленных в документе. Наличие общей части документа позволяет избежать дублирования информации при характеристике всех показателей, входящих в состав многострочного документа.

Предметная часть включает реквизиты, характеризующие особенности экономических показателей многострочного документа.

Оформительская часть содержит атрибуты, как правило, непосредственно не участвующие в процессах обработки информации, однако они придают документу юридическую силу, так как включают подписи лиц, участвовавших в подготовке документа.

Помимо табличной формы представления документов в практике организационно-экономического управления могут использоваться также документы упрощенной табличной формы, в которых наименования реквизитов приводятся не в шапке документа, а в боковике, рядом с которым проставляются конкретные значения соответствующих реквизитов.

Наконец, экономические документы могут содержать как *шапку*, так и *боковик*. Документы такой формы широко используются при подготовке различной отчетности (статистической, финансовой, бухгалтерской, налоговой и т.п.). В качестве носителя информации для отображения содержимого документов наиболее распространенными являются: бумажные, электронные (экранные) и магнитные носители.

Следует отметить, что в последнее время особое внимание уделяется электронным способам отображения содержимого документов, что позволяет значительно повысить эффективность систем управления благодаря использованию качественно новых подходов к реализации информационных процессов.

При этом в самом общем виде электронные документы могут быть представлены либо как электронные копии (являющиеся факсимильным отображением информации реальных бумажных документов), либо как электронные формы (являющиеся компьютерной основой для решения задач управления, а в случае необходимости – основой для получения соответствующих бумажных аналогов – «твердых копий»).

Представление документа в виде электронной (факсимильной) копии или электронной формы следует отличать от становящегося в последнее время все более популярным и актуальным понятия «электронный документ».

Электронный документ – сведения, представленные в форме, воспринимаемой электронными средствами обработки, хранения и передачи информации, которые имеют необходимые атрибуты для их однозначной идентификации и которые могут быть преобразованы в форму, пригодную для восприятия человеком.

Одним из наиболее важных и неотъемлемых атрибутов электронного документа (в отличие от электронной копии или электронной формы) является электронная цифровая подпись (или просто электронная подпись). Цель электронной цифровой подписи – удостоверение подлинности сведений, отображенных на материальных носителях информации или передаваемых средствами связи, и установление ее принадлежности к конкретному лицу.

Электронная цифровая подпись представляет собой определенную последовательность символов, имеющую *неизменяемое соотношение* с каждым символом определенного объема сведений электронного документа и предназначенную для подтверждения целостности и неизменности этого объема сведений, а также тождественности его содержания волеизъявлению заверившего его лица.

Выработка электронной подписи осуществляется сертифицированными средствами электронной подписи, обеспечивающими такое ее формирование, при котором любое изменение в заверенном электронной цифровой подписью документе нарушает его целостность и приводит к необходимости выработки новой электронной подписи.

В целях упрощения организации процессов обработки, передачи и хранения информации, содержащейся в документах, она может объединяться в виде информационных массивов (файлов – для машинных носителей).

Информационный массив с позиции логической структуры представляет собой набор данных (документов) одной формы (одного названия) со всеми их значениями либо сочетание таких наборов данных, относящихся к одной задаче. Во втором случае массив называется *укрупненным*. Сущность массива выражается через логический смысл и естественную целостность его структуры. В системах обработки информации массив является основной структурной единицей, предназначенной для хранения, передачи и обработки информации.

Массивы могут объединяться в более крупные структурные единицы. Самой крупной является *информационная база*, а самой простой формой объединения – *информационный поток*.

Информационный поток – это совокупность информационных массивов, в том числе документов, относительно конкретной управленческой деятельности, имеющая динамический характер.

Информационная база – вся совокупность информации реального экономического объекта.

Рассмотренные структурные единицы экономической информации отражают их логическое построение без учета особенностей представления данных на технических носителях. При организации автоматизированной обработки экономической информации понятие структуры данных связывается с представлением их на различных носителях, и таким образом соответствующие структурные единицы выделяются в зависимости от особенностей того или иного носителя и способов фиксации данных на нем. Это составляет основу *физического подхода* к рассмотрению структуры информации.

При размещении информации *на бланках* документов можно выделить следующие структурные единицы: позицию, запись (документо-строка), строку, графу, зону документа, документ, пачку документов. Для электронной формы представления документа выделяются те же структурные единицы, только вместо понятия “пачки документов” используется понятие: “лист” или “страница”.

Для *магнитных лент* выделяются: бит, байт, запись, дорожка, зона, том.

Для *магнитных дисков* выделяются: бит, байт, блок, сектор, дорожка, цилиндр, том, пакет.

Массив представляет, с одной стороны, физическую единицу обработки информации, с другой – отражает содержательный аспект информации, используемой в управлении. Последнее позволяет классифицировать информационные массивы следующим образом:

- постоянные (условно-постоянные) и переменные;
- основные и вспомогательные;
- входные, промежуточные (внутренние), выходные (результатные);
- текущие (рабочие) и служебные.

Постоянные массивы, как правило, содержат нормативно-справочную информацию (НСИ) длительного хранения и многократного использования; *переменные массивы* – исходную и промежуточную информацию, отражающую текущее состояние объекта управления.

Основные массивы предназначены для хранения информации в процессе обработки данных и решения задач управления; *вспомогательные массивы* являются производными от основных массивов путем логической обработки последних в целях обеспечения более рационального процесса решения задачи.

Промежуточные массивы носят служебный характер и отличаются от других тем, что содержат результаты предыдущих расчетов, полученных при решении задач и используемых в качестве исходных данных при решении последующих задач.

Входные и выходные массивы определяют характер их отношения к рассматриваемым информационным процессам обработки данных, что имеет принципиально важное значение при оценке объемно-временных характеристик различных вариантов информационных технологий.

Текущие (рабочие) массивы содержат информацию о состоянии управляемого объекта или процесса на данный момент времени. Они могут формироваться на основе нескольких входных массивов.

Служебные массивы (различного рода справочники, каталоги, нормативные документы и т.д.) хранят информацию, непосредственно не связанную с объектом управления, но необходимую для реализации процессов решения задач управления.

Данные, включаемые в информационные массивы, делятся на неоднородные и однородные. *Однородные массивы* содержат одноименные записи одинаковой структуры, *неоднородные* – разнотипные записи с различной структурой.

Совокупности массивов составляют структурные единицы более высоких рангов: системные наборы, библиотеки массивов.

Особое место в организации процессов обработки данных занимают так называемые динамические структуры данных: *очереди* и *стеки*. В любое время очередь или стек (магазин) содержит упорядоченное множество информационных элементов. Если элемент добавляется, то он становится в конец упорядоченного множества.

Доступ к элементам или их исключение из множества возможно только в начале упорядоченного множества, определяющего очередь. Элемент, находящийся в очереди первым, является единственно доступным, и он должен быть исключен или обработан первым. В стеке – в противоположность очереди – обработка и исключение элементов множества осуществляются в порядке, противоположном порядку записи элементов в стек, т.е. доступным в любой момент времени является элемент, находящийся в конце упорядоченного множества.

1.4. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Термин *технология*¹ определяется как *совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материалов или полуфабрикатов, осуществляемых в процессе производства конечной продукции*. Относительно практики технология характеризует: *что, как и сколько* нужно делать для того, чтобы получить материал или вещь с заданными свойствами.

С другой стороны, технология рассматривается как наука о законах реализации целенаправленных воздействий в различных сферах человеческой деятельности. Задача технологии как науки состоит в выявлении закономерностей построения производственных процессов, перехода от логического построения проектов к процессам получения готовых продуктов с полезными функциями и свойствами.

Информационные технологии представляют собой технологические процессы, охватывающие информационную деятельность управленческих работников, связанную с подготовкой и принятием управленческих решений.

Особенностью информационных технологий является то, что исходным “сырьем” и конечной готовой “продукцией” в них является информация. В связи с этим информационные технологии включают: процессы сбора, передачи, хранения и обработки информации (рис. 1.5) во всех ее возможных формах проявления (текстовой, графической, визуальной, речевой и т.д.).

Как и все технологии, информационные технологии находятся в постоянном развитии и совершенствовании. Этому способствуют появление новых технических средств, разработка новых концепций и методов организации данных, их передачи, хранения и обработки, форм взаимодействия пользователей с техническими и другими компонентами информационно-вычислительных систем.

¹ Греческое “*techne*” – искусство, умение, мастерство.

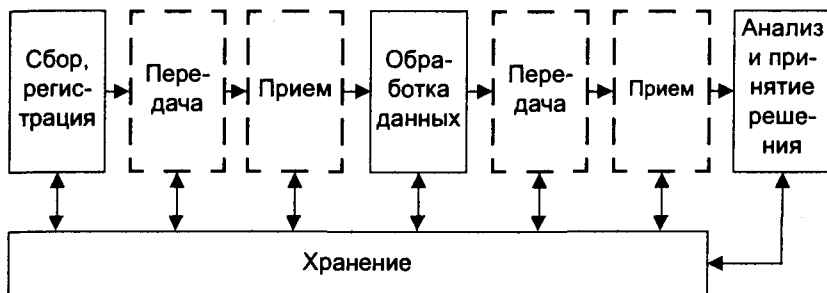


Рис. 1.5. Обобщенная схема технологического процесса обработки информации

Современным информационным системам организационно-экономического управления присуще широкое внедрение новых информационных технологий, переход к которым стал возможен благодаря массовому появлению на рынке мощных, относительно недорогих и высоконадежных персональных компьютеров (ПК).

Отличительная черта новых информационных технологий – активное вовлечение конечных пользователей (специалистов управления – непрофессионалов в области вычислительной техники и программирования) в процесс подготовки управленческих решений благодаря внедрению на их рабочих местах современных ПК.

С одной стороны, это дает возможность использовать творческий потенциал, опыт, интуицию специалистов управления непосредственно в процессе подготовки и принятия управленческих решений (автоматизируя решение не полностью формализуемых задач), а также повышать оперативность получения результатной информации, снижать вероятность возникновения ошибок в связи с устранением промежуточных звеньев в технологической цепочке подготовки управленческих решений.

С другой стороны, специфика работы конечных пользователей – специалистов управления потребовала создания для них таких средств и методов общения с вычислительной системой, благодаря которым, зная лишь в самом общем виде архитектуру и принципы функционирования ПК, они могли бы в полной мере удовлетворять свои информационные потребности.

Для эффективного взаимодействия конечных пользователей с вычислительной системой новые информационные технологии опираются на принципиально иную организацию интерфейса пользователей с вычислительной системой (так называемого дружественного интерфейса), которая выражается в следующем:

- в обеспечении права пользователя на ошибку благодаря защите информационно-вычислительных ресурсов системы от непрофессиональных действий на компьютере;

- в наличии широкого набора иерархических меню, системы подсказок и обучения и т.п., облегчающих процесс взаимодействия пользователя с ПК;

- в наличии системы “отката”, позволяющей при выполнении регламентированного действия, последствия которого по каким-либо причинам не удовлетворили пользователя, вернуться к предыдущему состоянию системы.

Расширение круга лиц, имеющих доступ к информационно-вычислительным ресурсам систем обработки данных, а также использование вычислительных сетей, объединяющих территориально удаленных друг от друга пользователей, особо остро ставят проблему обеспечения надежности данных и защиты их от несанкционированного доступа и съема информации при ее обработке, хранении и передаче. В связи с этим современные информационные технологии базируются на концепции использования специальных аппаратных и программных средств (от скремблеров¹ до сложнейших методов криптографии), обеспечивающих защиту информации, причем доля затрат на эти средства неуклонно растет, доходя нередко до половины всех затрат в общей структуре затрат, предназначенных для создания и функционирования систем обработки данных.

Однако эти затраты носят вполне оправданный характер, так как обеспечение защиты информации – это в первую очередь защита национальных интересов страны. Так, в США первый закон о защите информации был принят более 90 лет назад, и в настоящее время там насчитывается около 500 нормативных актов, посвященных этой проблеме. Вопрос информационной безопас-

¹ Скремблер – специальное устройство, формирующее случайную последовательность битов, обеспечивающих постоянство спектральной плотности модулированных сигналов независимо от содержания передаваемой информации.

ности рассматривается американским правительством как один из ключевых элементов в системе защиты национальных интересов. В связи с этим в настоящее время в США ассигнования только на обеспечение безопасности телекоммуникаций достигают 10 млрд долл. в год. В то же время директива президента США под названием “Об управлении информированием в обществе” однозначно устанавливает, что любые вывозимые на продажу технические средства, даже специальные криптографические, должны служить в первую очередь электронной разведке США при сборе необходимой стратегической информации.

Продвижение нашей страны по пути развития рыночной экономики обусловило необходимость принятия законодательных актов, регулирующих отношения, которые возникают при формировании и использовании информационных ресурсов, в частности при создании и использовании информационных технологий и средств их обеспечения, при защите граждан и прав субъектов, участвующих в информационных процессах и информатизации. Эти акты предусматривают меры, направленные на создание и охрану национальных информационных ресурсов как общероссийского национального достояния, что нашло свое отражение в Законе РФ “Об информации, информатизации и защите информации” №24-ФЗ, принятом 20 февраля 1995 г.

Конец XX века ознаменовался феноменальным ростом популярности службы World Wide Web(WWW), представляющей собой простую и удобную среду для реализации информационных технологий, связанных с распространением электронных документов и сообщений среди широкого круга пользователей, находящихся во всех уголках земного шара. Крупные и небольшие фирмы, государственные, коммерческие и общественные организации, используя возможности WWW для поддержания своей деятельности, стали открывать в сети собственные Web-страницы (или сайты), на которых размещали свою деловую информацию. И хотя Web-страницы и носят название «страниц», по сути они представляют собой особые программы. Различные по форме, размеру и внешнему виду, эти программы объединяет язык HTML (HyperText Markup Language – язык гипертекстовой разметки), на котором они написаны.

С момента возникновения Всемирной паутины HTML использовался для подготовки, хранения и передачи информации в ее среде. Именно он позволяет компьютеру интерпретировать Web-

страницы и, следовательно, является основным средством глобального распространения информации в среде Web.

С начала 90-х годов HTML применяется на разных платформах в качестве универсального средства доступа к информации. HTML хорошо справляется с функцией поиска информации и ее считывания из различных источников данных, а также с выводом информации на экран. Однако в этом языке реализован хотя и удобный, но весьма ограниченный набор тегов¹, которого не хватает для описания всего многообразия типов данных, используемых в среде Web. Поэтому HTML не в состоянии предоставить сведения о смысле данных, записанных в документе (т.е. метаданные).

Метаданные значительно упрощают автоматическую обработку информации, тогда как без них поисковые системы вынуждены использовать весьма неточные методы поиска (например, по «ключевым словам»). В то же время созданный под эгидой комитета стандартизации при ANSI (American National Standard Institute) язык SGML (Standard Generalized Markup Language), утвержденный в 1986 г. в качестве стандарта ISO 8879, обладая такими важными функциями, которые отсутствуют в HTML, как *расширяемость*, *структурность* и *проверка корректности*, не нашел широкого распространения в силу сложности компьютерной обработки представленных на нем документов и неудобств для пользователей (трудности чтения и понимания его спецификаций).

Чтобы решить эти проблемы, был сделан еще один шаг в развитии Web – создан язык XML (eXtensible Markup Language), представляющий собой сокращенное подмножество SGML, в котором сохранены наиболее важные возможности последнего, но в то же время используется формат, более удобный для восприятия людьми и обработки компьютерами.

Язык XML позволил устранить противоречия между языками HTML (простым, но обладающим ограниченными возможностями) и SGML (реализующим множество функций, но очень сложном в освоении и использовании). Кроме того, сильной стороной XML с учетом его применения в Web является то, что он разработан специально для сетевой среды. Еще одна отличительная особенность XML – новая модель организации гипертекстовых указа-

¹ Тег (tag) – специальные символы-маркеры языка, обеспечивающие гипертекстовую разметку информации.

телей, помогающая пользователям создавать разные типы взаимосвязей между документами. Эта модель позволяет строить не только односторонние гипертекстовые ссылки (которые поддерживает HTML), но и двунаправленные, и разветвленные гиперсвязи, а также ссылки, указывающие на целый диапазон текста.

Синтаксис XML, применяемый для создания гиперсвязей и определения наборов тегов, гораздо проще, чем в SGML. Возможности XML не исчерпываются только созданием структурированных документов любой степени сложности, его можно также использовать для семантической разметки текста. С помощью такой разметки содержание документа становится понятным компьютеру, что обеспечивает большую эффективность при поиске нужной информации, чем это достигается в условиях применения HTML.

Наконец, следующим шагом в совершенствовании информационных технологий, используемых в организационно-экономическом управлении, является расширение сферы применения баз знаний и соответствующих им систем искусственного интеллекта. *База знаний* – важнейший элемент экспертной системы, создаваемой на рабочем месте специалиста управления. Она выступает в роли накопителя знаний в конкретной области профессиональной деятельности и помощника при проведении анализа экономической ситуации в процессе выработки и принятия управленческого решения.

Информационные технологии в сфере организационно-экономического управления в настоящее время развиваются по следующим основным направлениям, призванным обеспечить дальнейшее повышение эффективности их использования:

- активизация роли специалистов управления в подготовке и решении задач экономического управления;
- персонализация вычислений на основе использования ПК и соответствующих программно-инструментальных средств;
- совершенствование систем интеллектуального интерфейса конечных пользователей различных уровней;
- объединение информационно-вычислительных ресурсов с помощью вычислительных сетей различных уровней (от локальных, объединяющих пользователей в рамках одного подразделения организации, до глобальных, обеспечивающих создание единого мирового информационного пространства);

- разработка комплексных мер (технических, организационных, программных, правовых и т.д.) защиты информационно-вычислительных ресурсов от несанкционированного доступа и искажения (разрушения).

Вместе с тем, развивая указанные направления, необходимо иметь в виду, что обеспечение максимальной экономической эффективности от использования информационных технологий в сфере оргуправления может быть достигнуто только при условии создания автоматизированных информационных систем¹, т.е. на основе реализации системного принципа построения и функционирования информационных технологий.

1.5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Главным условием обеспечения максимальной экономической эффективности от внедрения информационных технологий в сферу оргуправления является соблюдение принципа системного подхода, обеспечивающего учет всего многообразия факторов, влияющих на реализацию информационных технологий. Воплощением этого принципа является создание информационной системы (ИС) объекта управления.

В настоящее время даже среди специалистов нет четкого определения понятия «информационная система». Кроме того, все понятия, пожалуй, слишком «тяжелы» для корректного восприятия неспециалистами в этой области.

Все эти определения страдают двумя существенными недостатками:

во-первых, они ориентированы на идеальные, «чистые» условия, так как в них говорится только об информации, непосредственно используемой для процессов управления, хотя для любого реального объекта присуща не только избыточная, но и под-

¹ В последнее время термин «автоматизированные» в сочетании с понятием «информационные системы» чаще всего опускается, подразумеваясь как само собой разумеющееся.

час заведомо ненужная и, к сожалению, даже паразитическая информация, т.е. информация, оказывающая негативное влияние на функционирование информационной системы (требующая определенных затрат сил и средств на свое обслуживание);

во-вторых, существующие определения информационных систем рассматриваются вне связи с организационными структурами системы управления, хотя между информационными процессами объекта и оргструктурой его аппарата управления существуют тесная взаимозависимость и взаимовлияние.

Следовательно, раскрывая понятие «информационная система», необходимо прежде всего исходить из двух аспектов:

- цели создания и функционирования ИС. В этом плане любая информационная система должна поставлять сведения, способствующие *снятию неопределенности* у руководства и других заинтересованных сторон (инвесторов, кредиторов, оценщиков, государственных органов и т.п.) при принятии управленческих и других решений в отношении объекта;

- учета реальных условий, в которых приходится достигать этих целей, т.е. учета *всех внешних и внутренних факторов*, обуславливающих специфические особенности, индивидуальность объекта.

В связи с этим, на наш взгляд, *информационная система объекта* (фирмы, корпорации и т.п.) *представляет собой комплекс взаимосвязанных компонентов, характеризующих различные стороны информационной деятельности объекта в процессе реализации функций управления в рамках его организационно-управленческой структуры*. При этом информационную деятельность характеризуют прежде всего информация и процессы ее обработки, а также поддерживающие их различные виды обеспечения: техническое, программное, информационное, методическое, правовое и т.д.

Существует много критериев классификации информационных систем. До недавнего времени их было принято делить лишь по *степени автоматизации функций* на следующие:

- информационно-справочные (фактографические);
- информационно-советующие (документальные);
- информационно-управляющие.

Такое деление, представлявшееся вначале как отражение возрастания степени автоматизации информационных процессов, в настоящее время воспринимается несколько упрощенным, так как:

- в основу функционирования современных информационно-справочных систем могут быть заложены принципы ассоциативного поиска с использованием семантических карт (т.е. включающие атрибуты систем искусственного интеллекта). Главным фактором, объединяющим такие системы с элементарными фактографическими системами, служит то, что они обеспечивают выдачу только имеющейся информации;

- информационно-советующие системы в отличие от информационно-справочных на основе имеющейся информации формируют одно или несколько вариантов возможных решений, а окончательный выбор остается за человеком-пользователем. По сложности автоматизируемых процессов диапазон таких систем крайне широк: от решения элементарных задач прямого счета и многовариантных оптимизационных задач до экспертных систем;

- информационно-управляющие системы, в целом предполагающие наивысший уровень автоматизации, наоборот, могут использовать довольно простые в реализации алгоритмы (например, автоматическое уведомление поставщиков, плательщиков, дебиторов и т.п. путем сопоставления текущей даты и всех фактических поступлений на текущий момент времени с запланированными на этот момент).

Все это обуславливает тот факт, что подобные системы в реальности могут существовать не только самостоятельно, но и совместно, дополняя друг друга.

Фундаментальная классификация информационных систем в сфере оргуправления может быть дополнена классификацией:

по способу автоматизации органов управления:

- в виде автономных АРМов специалистов управления;
- в виде автономных локальных сетей, объединяющих функционально взаимосвязанные АРМы управленцев;
- в виде единой (корпоративной) сети организации, включая ее головные структуры и территориально удаленные филиалы;

по видам автоматизируемых управленческих функций:

- функциональные (автоматизирующие бухгалтерские, кадровые, плановые и т.п. функции управления, т.е. отражающие специфику предметной области);

- административные (автоматизирующие делопроизводство, документооборот и т.п., т.е. практически не зависящие от предметной области);

- комплексные (охватывающие все виды управленческой деятельности);

по уровню специализации:

- общеуправленческие;

- специализированные;

- адаптивные универсальные;

по характеру взаимосвязи с внешней информационной средой:

- закрытые (независимые, автономные – без автоматизированного взаимодействия с внешними информационными системами, например с Интернетом);

- открытые (с выходом в общедоступные информационные системы, например через Интернет);

- экстрасистемы (полноценно функционально взаимодействующие с определенным кругом внешних информационных систем – экстрасети).

За относительно короткий срок существования информационные системы на базе компьютерных технологий претерпели радикальные изменения. Проникая во все сферы человеческой деятельности, информационные системы совершенствовались как в плане своих возможностей, средств и методов создания, так и в плане форм взаимодействия с конечными пользователями–специалистами управления. Сводная характеристика ключевых этапов развития информационных систем на базе компьютерных технологий представлена в табл. 1.1.

В настоящее время развитие информационных систем переживает очередной этап, характеризующийся существенными качественными изменениями. С одной стороны, это связано с использованием Интернет-технологий со всеми вытекающими отсюда последствиями – это и единое информационное пространство, и создание виртуальных управленческих структур. С другой стороны, качественные изменения, затрагивающие все аспекты создания и функционирования ИС, следует связать с тенденцией интеграции всех информационных служб и систем, функционирующих в рамках одной организации, в виде так называемого интеллектуального здания, или дома разумного (Domo sapiens).

Таблица 1.1

Сводная характеристика ключевых этапов в создании информационных систем¹

Годы	40-е	50-е	60-е	70-е	80-е	90-е	2000+	
Число информационных систем (ИС)	~10 ¹	~10 ²	~10 ³	~10 ⁴	~10 ⁵	~10 ⁶	~10 ⁸	
Пользователи информационных систем	Правительственные организации							
	Крупнейший бизнес							
	Крупный бизнес							
	Средний бизнес							
	Малый бизнес							
	Быт							
Среда ИС	Монопольная							
	Хост-терминал							
	Файл-сервер							
	Клиент-сервер							
	Распределенная сетевая							
Методы проектирования	Индивидуальное							
	Типовое							
	Автоматизированное							
Технология разработки	Коды							
	Ассемблер							
	Языки высокого уровня							
	Структурное программирование							
	Объектно-ориентированное							
	RAD							

¹ При подготовке таблицы использованы материалы статьи А. Евтюшкина «Рассуждения о технологической платформе» // Банковские технологии. – №2, февраль 1998. – С.14–20.

1.6. ОФИСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СИСТЕМАХ ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

В последние десятилетия в России при решении вопросов автоматизации организационно-экономического управления активно используется термин “офис”.

Понятие офиса имеет материальный и организационный аспекты. В первом случае имеются в виду помещения и оборудование, во втором – формы и структура управления. Офис может быть самостоятельным учреждением либо он входит в более крупную организационную структуру. Особенность работы офиса заключается в том, что он является не только источником конечных информационных услуг, но и источником решений, регламентирующих поведение людей или распределение материальных ресурсов. Учитывая, что офис прежде всего вырабатывает решения, имеющие ценность для клиента, офис – это информационное предприятие (часто пользующееся правом юридического лица), преобразующее информационные ресурсы в информационные продукты.

Использование компьютерной и иной организационной техники в офисе прошло несколько этапов: традиционный офис, производственный офис, электронный офис.

Традиционный офис – это сравнительно небольшой коллектив людей с достаточно широким кругом обязанностей.

Типовой состав рабочих операций в таком офисе включает подготовку материалов, печать, выверку документов, работу с почтой, ведение картотек, поиск информации, поддержание информационных фондов, выполнение расчетов, ведение деловых разговоров по телефону, работу за терминалом.

Производственный офис характеризуется большими объемами однотипной работы, ее строгой формализацией, более жестким распределением функций среди сотрудников. В этом случае суть автоматизации заключается в формировании и поддержании крупных информационных фондов, их систематизации, производстве выборки данных и проч.

Электронный офис есть реализация концепции всестороннего использования в офисной деятельности компьютерных средств и средств связи при развитии традиций предшествующих форм дея-

тельности. К основным функциям и средствам электронного офиса относятся: прием документов, их контроль и оформление; обеспечение доступа к документам без их дублирования на бумаге; дистанционная и совместная работа служащих над документом, электронная почта; персональная обработка данных; составление документов и их размножение; обмен информацией между базами данных; автоматизация контроля за документооборотом; организация электронного документооборота; информационная поддержка принятия решения; работа с автоматизированными информационными системами; участие в совещаниях, используя средства удаленного доступа, и др.

Электронный офис благодаря электронной почте, ПК и компьютерным сетям увеличивает возможность прямого взаимодействия людей, не требуя при этом их физического нахождения в одном помещении.

Цель и характер деятельности организации определяют его информационную систему, а также вид перерабатываемого и производимого информационного продукта. Если задачей организации (нотариальные конторы, туристические фирмы, информационные агентства и др.) является производство информационного продукта, оформленного в виде документов, то для нее важнейший элемент деятельности – хранение информации, которое связывается со спецификой деятельности и необходимо для принятия управленческих решений. Для снабженческо-сбытовых контор важно знать рынки сбыта, изготовителей продукции, цены на продукцию и обеспечивать заключение договоров и выполнение контрактов. Однако при всей специфике деятельности современных бизнес-организаций важнейшим и неотъемлемым элементом деятельности является обеспечение эффективности процессов прохождения документов. Анализ базовых задач, решаемых специалистами в процессе экономической деятельности офисов, показывает, что их основные информационные потребности могут быть удовлетворены с помощью имеющихся типовых функциональных и проблемно-ориентированных аппаратно-программных средств. К ним относятся программные средства текстовой, табличной и графической обработки информации, персональные компьютеры и средства оперативного размножения документации, средства электронных коммуникаций для взаимодействия между различными типами ЭВМ и сетями.

1.7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.7.1. СРЕДСТВА СБОРА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Любая информационная система должна иметь адекватные средства сбора (получения) первичных данных, точно отражающих состояние предметной области и протекающие в ней процессы. Учитывая, что в реальных условиях функционирования хозяйствующих объектов разнообразие возникающих и происходящих операций и процессов крайне велико, описать все их невозможно. Например, в финансово-кредитных учреждениях рассчитываются суммы выдаваемых кредитов, определяются размеры подлежащих выплате процентов, определяется количество денежных купюр и т.д.; на промышленных предприятиях учитываются количество поступившего извне сырья и материалов; время работы производственного и транспортного оборудования; расход электроэнергии, воды, пара; количество отработанных часов работниками предприятия; ведется расчет причитающихся им различных выплат и др.

Несмотря на разнообразие выполняемых операций и многообразие исходных данных, информационная система объекта должна на основе регистрации происходящих событий (фактов, процессов) и последующего преобразования характеризующих их данных позволяет принимать управленческие решения, направленные на выполнение поставленных перед любым объектом задач. При осуществлении всякой хозяйственной или административной операции необходимо зафиксировать свойства, присущие объекту, с (над) которым совершается действие. Во-первых, объект должен быть идентифицирован (однозначно определен среди множества любых других объектов); во-вторых, измерен (определен количественно); в-третьих, определен во времени; в-четвертых, отмечен дополнительными специфическими параметрами. В качестве идентификатора может выступить инвентарный номер производственного оборудования, номенклатурный номер материала, табельный номер служащего, шифр выполняемой операции и многое другое. Виды процессов измерения объектов, событий, фактов и т.д. в различ-

ных производственно-хозяйственных и административных ситуациях крайне разнообразны и зависят от типа и физической сущности объекта, но главное, что должно приниматься во внимание, – это обеспечение необходимой точности при измерении и затрачиваемое на измерение (подсчет) время.

Привязка объекта (события, явления) ко времени призвана использовать эти данные для контроля, управления, формирования различных показателей и документов.

Сопровождение процесса регистрации основного события (факта, объекта) дополнительными параметрами призвано обеспечить возможность получения информации, более детально идентифицирующей объект.

Объективно существующий в информационной системе процесс получения первичной информации в силу своей технологической реализации может существенно влиять на дальнейшее принятие управленческих решений через создаваемые системы обработки данных (СОД). Чтобы СОД объективно и адекватно отражала хозяйственную и административно-управленческую деятельность организации любого типа и, с другой стороны, была эффективной, необходимо, чтобы процессы получения первичных данных:

- обеспечивали своевременное, адекватное хозяйственной деятельности получение этих данных;
- характеризовались минимально возможной трудоемкостью;
- обеспечивали сбор точных и достоверных данных;
- чтобы стоимостные затраты на их реализацию были минимальными либо соотносительными с полученным за счет использования тех или иных приемов и средств экономическим эффектом.

Получение первичных данных в любой реальной информационной системе неразрывно связано с их регистрацией (фиксацией) на носителе, в той или иной физической среде. Время сохранения полученной информации может быть разным в зависимости от условий функционирования организации, но среда фиксации должна быть обязательна.

Практически любой процесс получения и кратковременного хранения данных, возникающих в информационной системе, может быть реализован с помощью различных технических средств. В связи с этим принятие решения о применении или неприменении того либо иного технического средства должно сопровождать-

ся анализом реальностей и оцениваться соображениями необходимости и экономической эффективности их использования.

Номенклатура средств сбора переменной первичной информации включает большое их разнообразие в зависимости от степени автоматизации реализуемых функций, подсчета затраченного времени, количества изготавливаемой продукции, подсчета совершающихся процессов, объема расходуемых материалов, простоя в работе оборудования и многого другого. К таким средствам относятся мерная тара, весы, часы, счетчики, измерительные приборы, регистраторы, сигнальные устройства и др.

В качестве мерной тары можно назвать ящики, коробки, касеты и др. Рассчитанная на определенное количество единиц подсчитываемых объектов, тара упрощает их хранение и сокращает время подсчета.

Весы подразделяются на ручные, настольные, напольные, специальные, с ручной визуализацией подсчета или с выводом данных на бумажный чек, например в магазинах.

Часы как средство учета времени подразделяются на часы общего и специального назначения; визуального отображения данных и с регистрирующими устройствами (штемпелевальные, табельные, отметочные и другие); с выдачей звуковых сигналов или включением управляющих устройств и проч.

Измерительные приборы и счетчики служат для подсчета различных физических величин (пробега автотранспорта, расхода воды и электроэнергии, учета штучной продукции, вырабатываемой на автоматическом оборудовании, и др.).

Регистраторы, информация на которые может поступать автоматически с датчиков, ведут учет и контроль работы оборудования, состояния климатических и химических процессов и т.д.

В качестве комплексных средств сбора и регистрации первичных данных могут использоваться специализированные автоматизированные системы сбора информации и персональные компьютеры.

Следует иметь в виду, что особенности процессов, в которых возникают первичные данные, оказывают прямое воздействие на технологию восприятия и регистрации первичной информации. Ввод данных может осуществляться простым набором на клавишных клавиатурах; путем считывания с карточек с магнитными полосами или с нанесенным на них штрих-кодом; с клавиатур ПК в заранее отведенные места электронных форм и т.д.

1.7.2. СРЕДСТВА РЕГИСТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ И СОЗДАНИЯ ДОКУМЕНТОВ

Возникающая в процессе функционирования того или иного объекта информация должна быть зарегистрирована (задокументирована). Для этого также могут быть использованы разнообразные средства. Несмотря на внедрение персональных компьютеров, в значительной части организаций документы готовятся с помощью пишущих машинок, правда при этом в большинстве случаев в качестве носителей используются типографским способом изготовленные бланки. Практика управленческой деятельности требует, чтобы документы оформлялись в нескольких экземплярах. Для этого документы печатаются на пишущей машинке с использованием копировальной бумаги либо используются специальные бланки, тыльная сторона которых покрыта красящим слоем, либо документы размножаются с помощью копировально-множительных устройств.

К настоящему времени разработано и промышленно выпускается большое количество типов копировально-множительных устройств, различающихся принципами действия, функциональными возможностями и технико-эксплуатационными характеристиками, в настольном и стандартном исполнении. В основе работы большинства копировально-множительных устройств лежит технология ксерографии, и для многих лиц, нуждающихся в размножении своих документов, они известны как «ксероксы» (от названия фирмы XEROX, первой наладившей промышленный выпуск таких аппаратов).

Основными техническими характеристиками ксерокопировальных устройств являются: скорость копирования (копий/мин); максимальный размер оригинала и копии; возможность масштабирования (копии по отношению к оригиналу); наличие автоподатчика бумаги и возможность автоматической раскладки копий; гарантированный объем копирования (без замены картриджа).

Характеристики некоторых копировально-множительных устройств приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Модель	Скорость, копий/мин	Размер оригинала	Масштабирование	Габариты, мм
Xerox XC-520	5	A4	1:1	400x436x125
Sharp Z-52	8	A4	1:1	425x416x218
Xerox XC-1045	10	A4	70–141%	550x470x310
Canon NP 6220	20	A3 – A4	50–200%	697x617x541
Sharp SF-2050	50	A3 – A6	50–200%	750x660x1010

Конкретный выбор модели ксерокопировального аппарата определяется предполагаемым объемом работы, временем на копирование документов, необходимостью получения черно-белых или цветных копий, финансовыми средствами.

1.7.3. СРЕДСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Возникающие и зарегистрированные первичные данные нередко не сразу используются для дальнейшей обработки и принятия решений, а накапливаются и какое-то время хранятся. Для систематизации и хранения бумажных документов применяются разнообразные средства оргтехники. Следует сразу же оговориться, что довольно примитивное хранение бумажных носителей еще длительное время будет существовать, пока общество не перейдет к полностью автоматизированным безбумажным (электронным) информационным системам.

В подразделениях, где ведется традиционная работа с бумажными документами, для их систематизации и хранения используются папки различной конструкции. Для удобства поиска документов внутри папки в ней могут быть лист-оглавление либо листы с ярлычками-индикаторами.

Для хранения самих папок используются картотеки, шкафы или стеллажи разной конструкции; для хранения машинных носителей информации (например, дискет) используются специальные коробки-футляры, ящики и другие простые средства. Идея создания автоматизированных информационных хранилищ (Data Warehouse) основывается на создании программно-аппаратных комплексов, призванных реализовать такие хранилища с единым общим видом всей совокупности данных, порождае-

мых в рамках хозяйственного объекта. В задачи такого хранилища входят функции систематического накопления разнообразных данных, их длительного хранения и быстрой выборки по различным запросам. Основу подобных хранилищ составляют накопители большой емкости, специализированные процессоры и специальные программные средства. В случае особо высоких требований к надежности хранилищ данных (например, в банковских системах, спецслужбах) организуются так называемые RAID-технологии, т.е. технологии с одно- или многократным дублированием данных. Естественно, повышение надежности хранения сопровождается удорожанием стоимости хранения единицы информации.

1.7.4. СРЕДСТВА ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Функционирование любого предприятия или организации невозможно без процессов обмена информацией как между ее внутренними объектами, так и с внешними. Причем деловой ритм, присущий современной коммерческой деятельности и рыночным отношениям, требует все более оперативного принятия решений и их реализации. Применяемые ныне внутриучрежденческие и межучрежденческие средства связи и передачи информации обеспечивают воспроизведение и пересылку сообщений в речевой, визуальной, звуковой, документированной и других формах. Среди наиболее распространенных средств этой группы – телефонные и факсимильные аппараты, пейджеры, видеоконтролирующие и записывающие установки и системы и др.

Самое массовое средство этой группы – телефон, обеспечивающий передачу речевых сообщений между абонентами. Однако у многих моделей современных аппаратов появились дополнительные функции: повтор номера вызываемого абонента нажатием одной кнопки; память до нескольких десятков абонентских номеров; автоматическая запись сообщения на микрокассету; запись ответного сообщения; отметка времени и даты входящих и исходящих сообщений; автодозвон; регулировка звука разговора (включение, отключение); индикация телефонного номера абонента; набор номера без снятия трубки; дистанционное включение и управление; индикация числа поступивших сообщений и др.

Наряду с проводными телефонными аппаратами лавинообразно увеличивается количество радиотелефонных аппаратов, когда абонент оказывается свободным в своих передвижениях, оставаясь при этом постоянно на связи. Услуги этого вида связи, называемой сотовой, пока еще дороги по сравнению с обычным абонентским телефоном. Но телефонные сотовые компании предлагают различные виды оплаты за предоставляемые услуги (поминутная тарификация, абонентская плата, льготное время разговора и др.), на которой может остановиться клиент.

Более экономичными по оплате за услуги связи, чем сотовые телефоны, являются пейджеры. Пейджеры реализуют функцию односторонней связи от центра к абоненту, позволяя передать абоненту краткое сообщение. Конструктивно пейджер представляет небольшое по размеру и легкое по весу радиоприемное устройство с памятью и жидкокристаллическим экраном для отображения поступающей на пейджер информации. Технология пейджерной связи реализуется следующим образом. Каждый пейджер имеет свой индивидуальный номер. Абонент, желающий передать сообщение, звонит по телефону в центр пейджинговой передачи и просит передать такое-то сообщение на пейджер с конкретным номером. Оператор передатчика набирает сообщение абонента на клавиатуре ПК и посылает его на пейджер. Расстояние устойчивой передачи – несколько десятков километров. Оповещение о приеме сообщения может сопровождаться звуковым сигналом пейджера.

Промышленностью выпускается достаточное количество моделей пейджеров с различными характеристиками. В качестве примера приводим данные пейджера Mercury-2: размер 61 x 41 x 19 мм; вес с батарейкой – не более 50 г; экран двухстрочный; память допускает хранить 16 сообщений до 900 символов каждое.

Особую группу устройств для передачи документированной информации составляют телефаксы, количество моделей которых весьма велико. После установления связи с другим устройством телефакс обеспечивает автоматическое сканирование с предварительно подготовленных и заложенных в автоподатчик бумажных документов. Наличие памяти позволяет сохранять информацию нескольких десятков листов для многократных передач различным абонентам, а также принимать входящую информацию при отсутствии бумаги в лотке. Телефаксы обеспечивают бесшумную

черно-белую или цветную печать поступающей информации при высокой скорости печати. Во многих моделях телефаксов присутствуют: режим копирования и размножения документов; функции автоматического повторного набора – автодозвона и автоматической повторной передачи непрошедших страниц из памяти; телефонные записные книжки (от 25 до 250 номеров).

Включенный в состав некоторых моделей телефакса цифровой автоответчик обеспечивает запись от 10 до 30 мин речи; программирование записи сообщения; воспроизведение заранее записанного сообщения в заданное время (так называемый режим говорящего будильника и др.).

При подключении к ПК многие модели телефакса работают как факс-модемы, сканеры и принтеры.

1.7.5. СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ

В эту группу офисных средств включаются машины для переплетно-брошюровочных работ, физического уничтожения документов, нанесения на документы защитных покрытий, сортировки документов, подсчета документов и других технологических процедур.

Для автоматизации переплетно-брошюровочных работ используются фальцевальные и листоподборочные машины, резальные и скрепляющие устройства.

Фальцевальные машины служат для подготовки документов к складыванию в конверты или тетради. Различаются машины по формату обрабатываемого листа, числу выполняемых за один прогон сгибов бумаги, способу фальцевания и проч.

Листоподборочные машины позволяют механизировать операции подбора документов. Они подразделяются по принципам работы (вертикальные, горизонтальные и ротационные машины), по числу секций для подборки экземпляров, по производительности. Например, автоматические листоподборочные роторные машины имеют несколько десятков секций. Подбор листов в экземпляры ведется по задаваемой программе, производительность подбора составляет до 20 экземпляров в минуту. Машины имеют контрольное устройство, сигнализирующее о непоступлении листов из секции или о поступлении нескольких листов из одной секции. Модели листоподборочных систем с воздушным разделением позволяют обрабатывать с высокой скоростью бумагу раз-

ных сортов, при этом производительность, например, модели DC-8000S составляет свыше 4,5 тыс. брошюр в час.

Резальные устройства подразделяются на бумагорезальное оборудование и конвертовскрывающие приспособления. Резальное оборудование (ножевое и роликовое) применяется для полистной обрезки документов, для обреза пачек бумаги и печатной продукции.

Конвертовскрывающие машины подразделяются на ручные и полуавтоматические. Вскрытие конвертов заключается в обрезании узкой кромки конверта, при этом перед вскрытием конвертов в ряде моделей с помощью вибросталкивателя листов обеспечивается необходимое смещение корреспонденции, чтобы не допустить повреждения при ее обрезке.

В состав *скрепляющих устройств* входят проволокошвейные, конвертозаклеивающие машины, шиватели документов, пачко-вязальные машины и др.

Средства для нанесения защитных покрытий по принципам защиты делятся на ламинирующие, лакопокрывающие и окантовочные. Чаще всего используется оборудование первого типа, когда на документ наносится (наклеивается) прозрачная пластиковая пленка; технология ламинирования бывает термическая и химическая. Окантовочные машины оборачивают документы пластиковой лентой, что повышает стойкость документов к механическим воздействиям.

Оборудование для уничтожения документов также различается по принятой технологии уничтожения: разрезание документов на узкие полосы; превращение в сухую крошку (например, размером 3,2 x 14 мм); мокрое брикетирование бумаги.

В торговых предприятиях широкое применение находят электронные кассовые аппараты и контрольно-кассовые машины. Они позволяют выполнять достаточно широкий круг операций, в том числе : прием данных с клавиатуры и от считывателей штрих-кодов и магнитных карт; вычисления и подсчет итогов; ведение операционных регистров; выдачу данных на технический носитель и в канал связи и др.

Счетчики банкнот служат для пересчета различных денежных купюр в пачках (до нескольких сот) и вычисления суммы (при установке номинала купюр). Скорость счета, например, моделей

счетчиков купюр Sigma 595 и Mfgner 35 составляет до 10 000 листов в минуту. Отдельные модели позволяют отбирать заданное количество купюр; выбрасывать во время пересчета мягкие и поврежденные купюры и т.д.

В последние годы число разновидностей средств оргтехники для офисных работ быстро увеличивается, расширяются их функциональные возможности и улучшаются технические характеристики.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем состоит специфика организационно-экономического управления?
2. Что понимается под управлением?
3. В чем принципиальное различие между информацией и данными?
4. В чем состоят особенности экономической информации?
5. Как классифицируется экономическая информация?
6. Что понимается под структурой экономической информации?
7. В чем заключается принципиальное различие между реквизитом-признаком и реквизитом-основанием?
8. В чем суть современных высоких информационных технологий?
9. Что понимается под офисной деятельностью?
10. Как классифицируются периферийные средства управления?



СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

2.1. ПОНЯТИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПК. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

2.1.1. ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Бурное развитие микроэлектроники, появление и постоянное совершенствование микроминиатюрных интегральных электронных элементов, пришедших на смену полупроводниковым диодам и транзисторам, создали основу для развития и широкого применения персональных компьютеров.

Большую популярность ПК легко объяснить. Они компактны, не требуют специальных условий эксплуатации (двойного пола, кондиционера, необходимых для работы больших ЭВМ), дешевы, благодаря дружественному интерфейсу с пользователем не требуют специальной профессиональной подготовки при выполнении большей части работ. В то же время по своим функциональным возможностям современные ПК эквивалентны большим универсальным ЭВМ 60-х годов, мини-ЭВМ 70-х годов и даже превосходят их по многим параметрам.

Появившись в 70-х годах, персональные компьютеры за короткое время претерпели много изменений, характеризующих их стремительное развитие. Вот несколько примечательных моментов в истории ПК.

В 1971 г. фирмой Intel (INTegrated Electronics) создан микропроцессор i4004, и с тех пор фирма лидирует на рынке производства микропроцессоров для ПК. В 1974 г. этой же фирмой выпущен микропроцессор i8080, который использовался в ПК «Альтаир», для которого Билл Гейтс, руководитель одной из ведущих фирм по производству программного обеспечения Microsoft, на-

писал свой первый интерпретатор языка программирования Бейсик для ПК. Классическая архитектура микропроцессора i8080 оказала большое влияние на развитие микропроцессорной техники.

В 1977 г. была основана фирма Apple Computer. Был запущен в серийное производство ПК Apple-II. В этом же году началась продажа компьютеров фирм Commodore, Tandy и др.

Первое поколение ПК создавалось на базе 8-разрядных микропроцессоров. Одним из первых производителей ПК с 16-разрядным микропроцессором является фирма IBM (International Business Machines), которая до 80-х годов специализировалась на производстве больших ЭВМ. В 1981 г. появился первый ПК фирмы IBM, названный IBM PC (Personal Computer), который стал фактически стандартом этого класса машин. В IBM PC впервые был заложен принцип открытой архитектуры, позволяющий изменять конфигурацию компьютера, модернизировать его. Дальнейшее развитие ПК пошло по пути, во многом определенном компьютерами фирмы IBM. На сегодняшний день ПК IBM PC и совместимые с ними компьютеры занимают более половины мирового парка ПК.

С 80-х годов практически все крупные фирмы США, Японии и других стран стали выпускать ПК на базе 16-разрядных микропроцессоров. С этого времени производство ПК становится наиболее динамичным сектором на рынке вычислительной техники.

В 1981 г. создан первый портативный компьютер OSBORN I (фирма Osborn Computer). В 1983 г. фирма Compaq выпустила в продажу свой первый ПК и достигла за год объема продаж в 111 млн долл. – наибольший объем за первый год продаж в истории американского бизнеса на тот период. В 1984 г. создан ПК Macintosh фирмы APPLE, пытавшейся бороться за лидерство на рынке ПК с фирмой IBM. В 1987 г. фирма APPLE выделила свой бизнес, связанный с разработкой программного обеспечения, в отдельную компанию, названную Claris. В 1988 г. созданы первые персональные суперкомпьютеры фирм Apollo, Ardent, Stellar. В середине 80-х годов появились ПК, работающие на базе 32-разрядных микропроцессоров, а в настоящее время созданы 64-разрядные системы.

Поскольку в настоящее время разными фирмами-производителями выпускаются разнообразные средства вычислительной

техники, для ориентации пользователя в этом море машин необходима их классификация. Как любое сложное изделие, их можно классифицировать по многим критериям. В связи с этим любая их классификация будет достаточно условной. Поэтому, не претендуя на полноту, выделим следующие группы средств вычислительной техники в зависимости от совокупности значений основных параметров и с учетом областей применения:

- *суперЭВМ* – уникальная сверхпроизводительная система, используемая для решения сложнейших задач, требующих гигантских объемов вычислений;

- *сервер* – компьютер, предоставляющий свои ресурсы другим пользователям; различаются файловые серверы, серверы печати, серверы баз данных и др.;

- *профессиональная рабочая станция* – высокопроизводительный компьютер, ориентированный на профессиональную деятельность в определенной области, как правило, оснащенный дополнительным оборудованием и специализированным программным обеспечением;

- *персональный компьютер* – компьютер, предназначенный для работы в условиях предприятия или дома; настройка, обслуживание и установка программного обеспечения компьютеров такого класса могут выполняться самим пользователем с минимальным привлечением специалистов;

- *ноутбук* – переносной компьютер, обладающий вычислительной мощностью персонального компьютера, способный в течение определенного времени работать без подключения к электрической сети;

- *карманный ПК*, называемый нередко электронным органайзером, по размерам приближающийся к калькулятору, клавиатурный или бесклавиатурный, по своим функциональным возможностям напоминающий ноутбук;

- *сетевой ПК (Net PC)* – персональный компьютер делового применения с минимальным набором внешних устройств, при использовании которого настройка, техническая поддержка и установка программного обеспечения осуществляются не конечным пользователем, а централизованно, предназначен для работы в вычислительной сети, но способен также функционировать в автономном режиме;

- *терминал* – устройство, которое не предназначено для работы в автономном режиме, обычно не имеющее процессора для выполнения команд, а выполняющее лишь операции по вводу и передаче команд пользователя более мощному компьютеру и выдаче пользователю результата.

Объем производства компьютеров разных групп определяется потребностями рынка. Если ежегодный мировой выпуск машин первой и второй групп не превышает несколько тысяч, то количество изготавливаемых профессиональных рабочих станций исчисляется десятками тысяч, а персональных компьютеров – несколькими миллионами в год.

Элементная база ПК совершенствуется столь быстрыми темпами, что при знакомстве с аппаратными средствами ПК нет смысла изучать устройство конкретных моделей ПК. Важно рассмотреть функционально-структурную организацию ПК, их архитектуру, а также функции и эксплуатационные характеристики основных устройств ПК.

2.1.2. АРХИТЕКТУРА ПК

Понятие «архитектура» чаще всего связывают с областью искусства. Однако архитектура является также и формой инженерии. Архитектор, проектируя здание, обязан не только позаботиться о его красоте и форме, но и представить подробный план здания (структуры), предусмотреть надежность, безопасность, удобство его эксплуатации, использование эффективных технологий и допустимые пределы стоимости. В результате он решает вопросы взаимодействия проектируемого здания с окружающей средой, с людьми, для которых здание строится.

Нечто подобное можно сказать и об архитектуре вычислительной машины. Архитектура ЭВМ связана с набором качеств машины, влияющих на ее взаимодействие с пользователем. Архитектура ЭВМ определяется совокупностью ее свойств и характеристик, которые должен знать программист для эффективного использования ЭВМ при решении своих задач (система команд ЭВМ, способы адресации информации, распределение памяти и т.д.).

Архитектура определяет принципы организации вычислительной системы и функции центрального вычислительного устрой-

ства, но не отражает то, как эти принципы реализуются внутри ЭВМ. Программно недоступные, не отраженные в системе команд ресурсы машины (магистралы, буферные регистры и др.) не влияют на архитектуру ЭВМ. Признаком тождественности архитектуры компьютеров является возможность выполнения любой программы в машинном коде, разработанной для одного компьютера, на другом компьютере с получением одинаковых результатов (хотя время выполнения программ может при этом существенно различаться).

Любая ЭВМ (в том числе и ПК) для выполнения своих функций должна иметь минимальный набор функциональных блоков:

- блок для выполнения арифметических и логических операций (АЛУ – арифметико-логическое устройство);
- блок для хранения информации, или память (ЗУ – запоминающее устройство);
- устройство для ввода исходных данных (У_{вв}) и устройство для вывода результатов (У_{выв});
- так как все эти устройства должны работать сообща, ими надо управлять, поэтому в структуре любой ЭВМ есть устройство управления (УУ), заставляющее все другие устройства выполнять в нужные моменты необходимые действия (рис. 2.1).

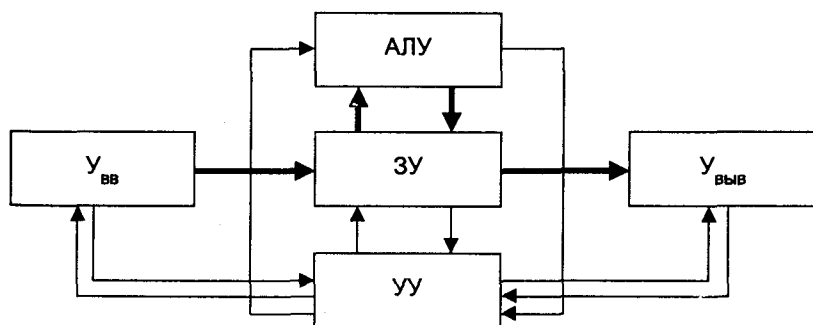


Рис. 2.1. Классическая структура ЭВМ:

АЛУ — арифметико-логическое устройство; ЗУ — запоминающее устройство; УУ — устройство управления; У_{вв} — устройство ввода; У_{выв} — устройство вывода

Устройство управления инициирует работу устройства ввода, давая ему команду на выполнение операции ввода информации в запоминающее устройство ЭВМ. Оно, в свою очередь, указывает, из какого места запоминающего устройства необходимо передать информацию в арифметико-логическое устройство, какую операцию над этой информацией должно выполнить арифметико-логическое устройство, в какое место запоминающего устройства записать результат операции. Оно также инициирует работу устройства вывода для вывода результата из запоминающего устройства и выполняет ряд других функций.

Мы описали классическую структуру вычислительной машины, на основе которой уже более полувека создаются ЭВМ. Современные компьютеры, базируясь на тех же принципах, имеют некоторые отличия, обусловленные развитием техники и служащие решению важных для пользователя задач.

Во-первых, запоминающее устройство ЭВМ представлено несколькими уровнями. Уже в первых ЭВМ классической (называемой еще фон-неймановской – по имени американского ученого фон-Неймана) структуры выделялось два уровня запоминающих устройств: внутреннее ЗУ и внешнее ЗУ. Внешнее ЗУ служит хранилищем всей информации, необходимой для работы компьютера. Внутреннее ЗУ содержит информацию, обрабатываемую в нем в данный момент времени. В современных моделях компьютеров иерархия памяти представлена еще большим количеством уровней.

Центральные устройства (АЛУ и УУ) объединены в единый блок, называемый *центральным процессором*.

В первых ЭВМ устройства ввода и вывода были представлены достаточно бедно: это были в основном перфокарточные и перфоленточные устройства ввода-вывода, накопители на магнитных лентах и алфавитно-цифровые печатающие устройства (АЦПУ). В современных ЭВМ и в ПК, в частности, имеется весьма большой арсенал устройств для ввода и вывода данных (разнообразные накопители на магнитных, оптических и магнитооптических дисках, сканеры, клавиатура, мышь, джойстик, принтеры, графопостроители).

Структурно современный ПК состоит из двух основных частей: центральной и периферийной. К центральной части обычно относят центральный процессор и внутреннюю память.

Центральным процессором (ЦП) называется устройство, непосредственно осуществляющее процесс обработки данных и программное управление этим процессом. В состав ЦП входят АЛУ, УУ, иногда собственная память процессора. Как правило, центральный процессор в современных компьютерах реализован в виде большой интегральной схемы и называется *микропроцессором*.

ЦП взаимодействует с внутренним ЗУ, называемым *оперативным запоминающим устройством (ОЗУ) или оперативной памятью (ОП)*. ОП предназначена для приема, хранения и выдачи информации (чисел, символов, команд, констант), т.е. всей информации, необходимой для выполнения операций в ЦП. Кроме оперативной памяти во всех компьютерах обычно имеется внутренняя постоянная память, используемая для хранения постоянных данных и программ.

Оперативная память – достаточно дорогая часть аппаратуры ПК. Она ограничена по объему. Для хранения больших объемов информации, которые не используются в данный момент времени процессором, предназначаются *внешние запоминающие устройства (ВЗУ)*. К ним относятся: накопители на магнитных дисках; накопители на магнитных лентах; накопители на оптических и магнитооптических дисках.

В современных ПК реализована виртуальная память, которая предоставляет пользователю возможность работы с расширенным пространством оперативной памяти. *Виртуальная память* представляет собой совокупность оперативной памяти и внешних запоминающих устройств, а также комплекса программно-аппаратных средств, обеспечивающих динамическую переадресацию данных, в результате чего пользователь не должен заботиться о том, где располагаются необходимые ему данные (в ОЗУ или ВЗУ), а функции по требуемому перемещению данных берет на себя вычислительная система.

Совокупность ВЗУ и устройств ввода-вывода информации образует периферийную часть ЭВМ. Так как существует достаточно много разнообразных периферийных устройств, каждый ПК может быть укомплектован по-разному и иметь в своем составе те или иные периферийные устройства. Поэтому принято говорить о *конфигурации ЭВМ*, понимая под этим термином конкретный состав ее устройств с учетом их характеристик.

Передача информации из периферийных устройств в центральные называется операцией *ввода*, а передача информации из центральных устройств в периферийные – операцией *вывода*.

Производительность и эффективность использования ПК определяются не только возможностями его процессора и характеристиками ОП, но в большей степени составом его периферийных устройств, их техническими данными, а также способом организации их совместной работы с центральной частью ПК. Связь между устройствами ПК осуществляется с помощью сопряжений, которые в вычислительной технике называются *интерфейсами*.

Интерфейс представляет собой совокупность стандартизованных аппаратных и программных средств, обеспечивающих обмен информацией между устройствами. В основе построения интерфейсов лежат унификация и стандартизация (использование единых способов кодирования данных, форматов данных, стандартизация соединительных элементов – разъемов и т.д.). Наличие стандартных интерфейсов позволяет унифицировать передачу информации между устройствами независимо от их особенностей.

В настоящее время для разных классов ЭВМ применяются различные принципы построения системы ввода-вывода и структуры вычислительной машины. В персональном компьютере, как правило, используется структура с одним общим интерфейсом, называемым также *системной шиной*. При такой структуре все устройства компьютера обмениваются информацией и управляющими сигналами через системную шину (рис. 2.2). Физически она представляет собой систему функционально объединенных проводов, по которым передаются три потока данных: непосредственно информация, управляющие сигналы и адреса.

Количество проводов в системной шине, предназначенных для передачи непосредственно информации, называется *разрядностью шины*. Разрядность шины определяет число битов информации, которые могут передаваться по шине одновременно. Количество проводов для передачи адресов или *адресных линий* определяет, какой объем оперативной памяти может быть адресован.

Поскольку шина является общей для всех устройств компьютера, в нем предусмотрена система приоритетных прерываний, устанавливающая, какое из устройств системы займет шину в данный момент времени. Поэтому каждому устройству, подключенному к шине, присваивается свой приоритет.

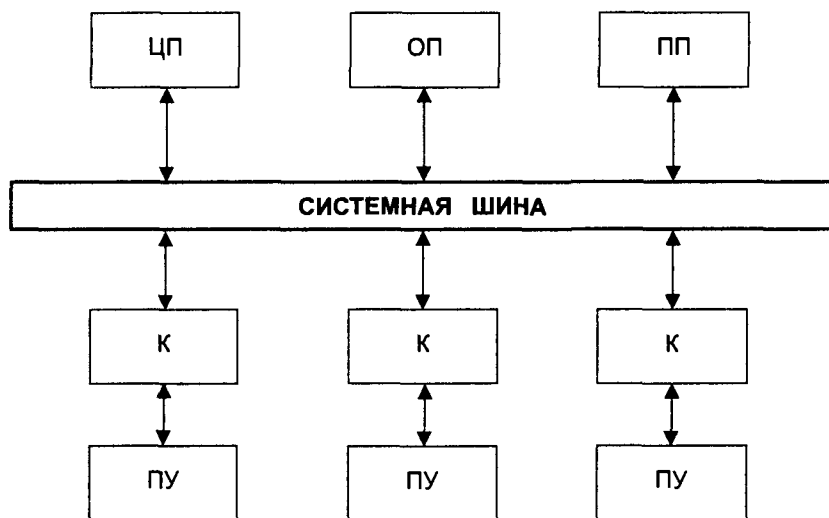


Рис. 2.2. Шинная структура ПК:

ЦП — центральный процессор; ОП — оперативная память;
ПП — постоянная память; К — контроллер;
ПУ — периферийное устройство

Несомненными достоинствами ПК с шинной структурой являются ее простота, а следовательно, и невысокая стоимость; гибкость, так как унификация связи между устройствами позволяет достаточно легко включать в состав ПК новые модули, т.е. менять конфигурацию компьютера. К недостаткам следует отнести снижение производительности системы из-за задержек, связанных со временем ожидания устройствами возможности занять шину, пока осуществляется передача информации между устройствами с более высоким приоритетом. Для преодоления этого недостатка в персональных суперкомпьютерах используется архитектура с несколькими шинами.

2.1.3. МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Неотъемлемым компонентом любой ЭВМ является центральный процессор. В современных ПК функции центрального процессора выполняют *микропроцессоры*. Чаще всего это большая интегральная схема, представляющая собой кремниевый кристалл.

талл в пластмассовом, керамическом или металлокерамическом корпусе, на котором расположены выводы для приема и выдачи электрических сигналов. Степень интеграции схемы определяется размером кристалла и количеством размещенных в нем транзисторов.

Основные функции микропроцессора – выполнение вычислений, пересылка данных между внутренними регистрами, управление ходом вычислительного процесса. Микропроцессор непосредственно взаимодействует с оперативной памятью и контроллерами системной платы. Главными носителями информации внутри процессора служат регистры.

В состав микропроцессора входят АЛУ, устройство управления, внутренние регистры. Устройство управления вырабатывает управляющие сигналы для выполнения команд, АЛУ – арифметические и логические операции над данными. Оно может состоять из нескольких блоков, например блока обработки целых чисел и блока обработки чисел с плавающей точкой.

В современных микропроцессорах в основу работы каждого блока положен принцип конвейера, который заключается в следующем. Реализация каждой машинной команды разбивается на отдельные этапы (как правило, это выборка команды из памяти, декодирование, выполнение и запись результата). Выполнение следующей команды программы может быть начато до завершения предыдущей (например, пока первая команда выполняется, вторая может декодироваться, третья выбираться и т. д.). Таким образом, одновременно микропроцессор выполняет несколько следующих друг за другом команд программы, и время на выполнение блока команд уменьшается в несколько раз. Если в микропроцессоре имеется несколько блоков обработки, в основу работы которых положен принцип конвейера, то его архитектуру называют *суперскалярной*.

Поскольку в программе могут встречаться команды передачи управления, выполнение которых зависит от результатов выполнения предшествующих команд, в современных микропроцессорах при использовании конвейерной архитектуры предусматриваются механизмы предсказания переходов – так называемое «исполнение по предположению с изменением последовательности». Это означает, что если в очереди команд появилась команда условного перехода, предсказывается, какая команда будет выполняться следующей до определения признака перехода. Выбран-

ная ветвь программы выполняется в конвейере, но запись результата осуществляется только после вычисления признака перехода в случае, если переход выбран верно. Если выбор ветви программы ошибочен, микропроцессору приходится вернуться назад и выполнить правильные операции в соответствии с вычисленным признаком перехода.

Главная характеристика микропроцессора – его быстродействие, которое в значительной степени зависит от тактовой частоты микропроцессора. Важной является также *архитектура микропроцессора*, которая определяет, какие данные он может обрабатывать, какие машинные инструкции входят в набор выполняемых им команд, как происходит обработка данных, каков объем внутренней памяти микропроцессора.

Современные микропроцессоры могут обрабатывать целые числа разрядностью 8, 16 и 32 бита, числа с плавающей точкой разрядностью 32 и 64 бита. В составе машинных команд микропроцессора, как правило, присутствуют инструкции целочисленной арифметики, которые могут быть дополнены командами с плавающей точкой и командами, реализующими обработку графических, видео- и аудиоданных (технология MMX – Multi Media eXtention – мультимедийное расширение).

В составе микропроцессора может присутствовать сверхоперативная, или *кэш-память*, которая обеспечивает более быструю передачу информации, чем оперативная память. У современных микропроцессоров может быть кэш-память первого уровня, которая обычно встроена в тот же кристалл и работает на одинаковой с микропроцессором частоте. Для некоторых микропроцессоров предусмотрена еще кэш-память второго уровня. Существуют два способа организации такой памяти: *общая*, когда команды и данные хранятся вместе, и *разделенная*, когда они хранятся в разных местах. Наличие разделенной кэш-памяти увеличивает производительность микропроцессора, сокращая среднее время доступа к используемым командам и данным. От способа организации, количества уровней и емкости кэш-памяти, а также от того, находится ли кэш-память в том же кристалле (чипе), что и сам микропроцессор, или в отдельном кристалле, также зависит производительность микропроцессора.

Микропроцессор обменивается информацией с внешними устройствами через системную шину. Однако разрядность внутренних регистров микропроцессора может не совпадать с разряднос-

тью шины, например, микропроцессор с 32-разрядными регистрами может иметь только 16 внешних выводов, обеспечивающих взаимодействие с 16-разрядной шиной данных. В связи с этим еще одной характеристикой микропроцессора является соответствие его внутренней разрядности разрядности внешней шины.

Емкость памяти, адресуемой микропроцессором, определяется разрядностью внешней шины адреса. Максимально адресуемая память имеет емкость 2^N байт, где N – количество адресных линий в системной шине.

Большинство задач, решаемых на ПК, не требуют сложных математических вычислений. Это относится к работе с текстовыми данными, базами данных, сетевыми операционными системами. В других случаях – при решении сложных математических и физических задач, задач моделирования, для работы с трехмерной графикой, электронными таблицами, издательскими пакетами – важным параметром является скорость выполнения операций с плавающей точкой, на которые универсальные процессоры тратят достаточно много времени. Для таких задач в некоторых компьютерах предусмотрено использование специального устройства, называемого математическим сопроцессором.

Математический сопроцессор – специализированная интегральная микросхема, работающая во взаимодействии с центральным процессором и предназначенная для выполнения математических операций с плавающей точкой¹.

В настоящее время фирма Intel занимает одно из ведущих мест на рынке микропроцессоров для ПК типа IBM PC. Семейство микропроцессоров Intel, начиная с i4004, представлено рядом устройств, характеристики которых улучшаются со стремительной быстротой. Так, примерно за 20 лет почти на три порядка увеличилась тактовая частота микропроцессоров (с 750 КГц в микропроцессоре i4004 до 600 МГц – в Pentium III), почти в 10 тыс. раз возросло их быстродействие. В первых микропроцессорах Intel было реализовано несколько десятков тысяч транзисторов (29 тыс. в микропроцессоре i8088), в современных микропроцессорах их количество доходит до нескольких миллионов (7,5 млн – в Pentium II).

¹ Архитектура последних моделей микропроцессоров предусматривает выполнение операций с плавающей точкой микропроцессором, выполняющим роль центрального процессора.

Для выпускавшихся в 1979 – 1988 гг. моделей фирмой Intel был создан ряд математических сопроцессоров (i8087, i80287, i80387), обеспечивающих выполнение операций с плавающей точкой в соответствующих микропроцессорах (i8088, i80286, i80386). Появившийся в 1989 г. микропроцессор i486 DX впервые вмещал в одном кристалле центральный процессор и математический сопроцессор, благодаря чему набор реализуемых им команд возрос до 220 (170 плюс 50 команд арифметики с плавающей точкой).

Также в кристалле микропроцессора i486 DX впервые появилась кэш-память емкостью 8 Кбайт, служащая для повышения производительности компьютера. В наименовании микропроцессора i486 DX отсутствуют цифры «80», с которых начинались имена всех предыдущих микропроцессоров данного семейства. Это было сделано специально с целью конкурентной борьбы с другими фирмами, разрабатывающими аналогичные микропроцессоры.

Так как математический сопроцессор нужен не для всех задач, в 1991 г. был создан микропроцессор i486 SX, отличающийся от i486 DX отсутствием сопроцессора. Он также является 32-разрядной системой и содержит на том же кристалле кэш-память.

В 1992 г. фирма Intel начала выпуск второго поколения микропроцессоров с умножением частоты i486 – i486DX2, i486DX4. В них достигнута более высокая производительность (примерно на 70%) за счет того, что скорость работы внутренних блоков микропроцессора (АЛУ, устройства управления, математического сопроцессора, кэш-памяти) в несколько раз выше скорости работы остальных элементов на системной плате (ОЗУ, внешняя кэш-память, вспомогательные микросхемы).

Микропроцессор Pentium был выпущен в 1993 г. и содержал 32-разрядную адресную шину; 64-разрядную внешнюю шину данных, обеспечивающую высокую скорость обмена данными с системной платой. В Pentium реализованы две отдельные 8-килобайтные кэш-памяти: одна – для данных, другая – для команд. Суперскалярная архитектура Pentium содержит два пятиступенчатых блока обработки данных, функционирующих независимо друг от друга и обрабатывающих две команды за один такт. Высокая скорость выполнения операций в Pentium обеспечивается также наличием специализированного аппаратного блока сложения, умножения и деления для чисел с плавающей запятой с 8-ступенчатой конвейеризацией, что позволяет выполнять такие опе-

рации за один такт. В Pentium предусмотрена возможность динамического исполнения команд («исполнение по предположению с изменением последовательности»).

В 1995 г. появился микропроцессор Pentium Pro. По внутренней и внешней разрядности он аналогичен микропроцессору Pentium. Он также содержит две отдельные 8-килобайтные кэш-памяти для данных и для команд. В то же время Pentium Pro значительно отличается от Pentium по архитектуре. В частности, в нем имеется еще кэш-память второго уровня, расположенная в том же кристалле и позволяющая значительно повысить производительность процессора. Повышению производительности способствуют также большая глубина конвейеров, большее, чем в Pentium, число ступеней, реализованных в блоке арифметических операций, и дальнейшее развитие возможностей динамического исполнения команд.

Более дорогой по сравнению с Pentium Pentium Pro имеет повышенную надежность, что особенно важно в серверах для поддержания целостности данных.

В январе 1997 г. фирма Intel объявила о выпуске микропроцессоров Pentium с технологией MMX (Multi Media eXtention) – мультимедийное расширение. В них предусмотрен дополнительный набор из 57 команд, способных одновременно обрабатывать группы из нескольких данных, размещенных в длинных 64-разрядных регистрах. Применение новых команд обеспечивает высокое быстродействие при реализации алгоритмов, характерных для обработки графических, видео- и аудиоданных.

В мае 1997 г. выпущен микропроцессор Pentium II, сочетающий в себе преимущества новейших микропроцессорных технологий и архитектурных решений. В Pentium II встроенная кэш-память первого уровня вдвое большая, чем у Pentium-Pro (16 Кбайт – для данных и 16 Кбайт – для команд), кэш-память второго уровня емкостью 512 Кбайт, выполненная конструктивно в виде отдельных микросхем и расположенная в одном корпусе с микропроцессором, двойная независимая шина (раздельная системная шина и шина кэш-памяти). В результате существенно повысилась производительность компьютеров на базе Pentium II.

В Pentium II используются высокопроизводительная технология обработки информации, предложенная впервые в Pentium Pro, и технология MMX, обеспечивающая увеличение производитель-

ности процессора при работе с мультимедийными и коммуникационными приложениями. Технология динамического исполнения команд включает такие возможности, как предсказание ветвлений, переименование регистров, а также опережающее и внеочередное исполнение команд (это означает, что очередность исполнения команд не нарушается, даже если последующая команда выполняется быстрее, чем предыдущая).

Следуя стратегии выпуска различных процессоров, способных занять свободные маркетинговые ниши, в 1998 г. компания Intel представила новую модификацию процессора Pentium II с тактовой частотой 266 МГц без кэш-памяти второго уровня под названием Celeron. Микропроцессор предназначен для недорогих ПК. Отсутствие кэш-памяти второго уровня при мощном процессорном ядре привело к существенному снижению производительности процессора (при решении некоторых задач она оказалась ниже, чем у процессора Pentium MMX с более низкой тактовой частотой). В связи с этим в последующих моделях процессора Celeron с более высокой тактовой частотой (400 МГц) появилась кэш-память второго уровня емкостью 128 Кбайт, работающая на полной частоте процессора.

В феврале 1999 г. выпущен микропроцессор Pentium III. Его нельзя назвать процессором принципиально нового поколения, как это было с Pentium и Pentium II, появление которых связано с существенными изменениями в технологиях обработки данных, кэшировании, взаимодействии с системной шиной. Архитектура Pentium III является дополненной версией процессора Pentium II, в которую введены 70 новых инструкций, называемых расширениями Streaming SIMD (поточковые расширения SIMD – Single Instruction – Many Data), подразумевающими возможность получения процессором одной инструкции на обработку нескольких массивов однотипных данных. Первые модели Pentium III выпускались с тактовой частотой 450 МГц, последующие – 500, 600 МГц. Из семидесяти новых инструкций пятьдесят используется для оптимизации операций с плавающей точкой (SIMD FP), двенадцать – являются дополнением к имеющимся в Pentium II мультимедийным инструкциям MMX и восемь новых инструкций кэширования (инструкций поточного запоминания). Кроме того, в Pentium III имеется дополнительный блок для выполнения инструкций SIMD с плавающей точкой.

Расширения Streaming SIMD предназначены для решения задач обработки звука, видео и другой мультимедийной информации, требующей интенсивной работы процессора – фильтрации графических изображений, геометрических 3D вычислений и волнового анализа, которые тормозили работу даже быстрого Pentium II. Однако чтобы воспользоваться преимуществами Pentium III, необходимо разрабатывать новое программное обеспечение.

При работе с приложениями типа Microsoft Office, электронной почтой, Web-браузером пользователь вряд ли почувствует увеличение производительности, используя Pentium III, по сравнению с Pentium II при равной тактовой частоте процессоров. Одним из перспективных применений Pentium III считается распознавание речи и перевод устных фраз в текстовую форму. Программы распознавания речи показывают на Pentium III более высокую точность распознавания и меньшее время обучения особенностям произношения по сравнению с Pentium II.

Для профессиональных рабочих станций и серверов фирмой Intel создан микропроцессор Хеон (1999 г.). Более производительный, чем Pentium III, Хеон имеет кэш-память второго уровня емкостью 2 Мбайта, работающую на частоте процессора. Более объемная и более быстрая кэш-память микропроцессора Хеон по сравнению с Pentium III способствует повышению производительности выполнения задач, интенсивно использующих процессор, например запросов в базах данных. Кристалл позволяет изготавливать машины с четырехпроцессорной конфигурацией. В результате скорость работы сервера может быть увеличена распределением задач по нескольким процессорам. Но для реализации этого требуется соответствующая плата, а также рассчитанная на многопроцессорность операционная система и соответствующие приложения.

Несмотря на бесспорное лидерство фирмы Intel на рынке микропроцессоров, в настоящее время ряд фирм – AMD (Advanced Micro Devices), Cyrix, IBM, Texas Instruments, IDT и др. – производит аналогичные устройства, конкурирующие с изделиями Intel. Больших успехов в последнее время добилась на этом поприще фирма AMD.

В 1996 г. фирмой AMD выпущен более дешевый и более производительный аналог микропроцессора Pentium – AMD-K5, в 1997 г. – AMD-K6, спроектированный как альтернатива Pentium

II, затем AMD K6-2 с технологией 3D Now!, AMD K6-III. AMD-K6 – первый микропроцессор из выпущенных не фирмой Intel, поддерживающий инструкции MMX, имеет увеличенную до 1 Мбайта кэш-память второго уровня (по сравнению с 512 Кбайт в Pentium II), высокую производительность. В AMD K6-III кэш-память второго уровня объемом 256 Кбайт расположена на самом кристалле и может обмениваться данными с процессором на его рабочей частоте.

В 1999 г. фирмой AMD выпущен процессор Athlon, ранее известный под кодовым названием K7. Процессор Athlon может одновременно обрабатывать до шести инструкций за один такт (в то время как Pentium III – только три), имеет кэш-память первого уровня 128 Кбайт (что в четыре раза больше, чем у Pentium III). Кроме того, фирма AMD разработала более быструю, чем у Pentium III, системную шину, которая позволяет процессору обмениваться данными с набором микросхем, установленным на системной плате, на частоте 200 МГц (у Pentium III – системная шина работает на частоте 100 МГц).

В процессор Athlon добавлены 24 новые инструкции, которые, как и расширения Intel Streaming SIMD в Pentium III, предназначены для повышения скорости графических приложений, кодирования видео, работы с поточными данными в Web, ускорения обработки речи и другими приложениями. Однако, так же, как и фирме Intel, фирме AMD для эффективного использования новых инструкций требуется, чтобы разработчики программного обеспечения позаботились о создании новых программ.

Выпускаемые в настоящее время процессоры Pentium III и Athlon работают на тактовых частотах 500, 550, 600 МГц, и обеими фирмами (Intel и AMD) планируется в ближайшее время выпуск еще более быстрых процессоров. В то же время пока большинство пользователей работают с приложениями, не требующими тактовой частоты даже в 500 МГц. В частности, при работе с офисными приложениями дальнейший рост тактовой частоты процессора вряд ли приведет к заметному увеличению производительности компьютера.

Как правило, микропроцессоры конкурирующих с Intel фирм обеспечивают полную совместимость с существующим программным обеспечением. Например, микропроцессоры AMD имеют лицензию Microsoft на использование логотипа «Designed for

Windows 95», сохраняют совместимость с другими операционными системами (DOS, OS/2, Windows NT, UNIX) и всей базой прикладного программного обеспечения, разработанного для серии x86. Однако некоторые микросхемы Cugix имели определенные проблемы совместимости (например, при запуске некоторых игр).

Большое внимание фирмами–производителями микропроцессоров уделяется технологии изготовления кристаллов. Производительность микропроцессоров прямо зависит от размера кристалла, который, в свою очередь, определяется плотностью расположения транзисторов на нем. Чем меньше пути прохождения электронов, тем производительнее микропроцессор. При уменьшении размеров микропроцессоры потребляют меньше энергии, быстрее работают и становятся дешевле.

Одним из основных путей уменьшения размеров кристаллов и соответственно увеличения плотности расположения транзисторов является снижение норм толщины проводников. В ранних моделях микропроцессоров толщина алюминиевых проводников составляла 1,5 мкм. В настоящее время большинство производителей изготавливают микропроцессоры с толщиной проводников 0,25 мкм. Снижение проектных норм (меньше 0,25 мкм) может привести к повышению влияния электрического сопротивления алюминия и в результате – к снижению производительности микропроцессора.

Новым решением этой проблемы стало открытие фирмой IBM метода использования меди вместо алюминия. Медь имеет меньшее электрическое сопротивление, чем алюминий, и позволяет применять более тонкие проводники. Однако медь загрязняет кремниевую подложку микропроцессора. IBM устранила этот недостаток путем изолирования медных проводников от кремниевой подложки и последующей герметизации меди. В настоящее время IBM планирует выпуск микропроцессоров с толщиной проводников 0,20 мкм и менее.

В 1965 г. один из основателей компании Intel Гордон Мур сформулировал закон, согласно которому мощность процессора будет удваиваться каждые 24 месяца. Больше тридцати лет этот закон подтверждается компьютерной индустрией. Однако можно, не обращаясь к закону Мура, предположить, что в ближайшее время появятся более быстрые и дешевые микропроцессоры. При этом поставщики программного обеспечения и аппаратуры, заинтересованные в создании и продвижении на рынок новых про-

дуктов, будут способствовать все более высокому темпу развития микропроцессорной техники.

В подтверждение этого достаточно посмотреть на ближайшие планы производства микропроцессоров, объявленные ведущими фирмами-производителями. Так, фирмой Intel уже подготовлен к выпуску микропроцессор Pentium III Coppermine, работающий на частоте 733 МГц и имеющий встроенную кэш-память второго уровня емкостью 256 Кбайт. Размещение кэша второго уровня внутри кристалла процессора способствует повышению производительности при работе с офисными приложениями.

В 2000 г. фирма Intel выпустила Pentium III с тактовой частотой 800 МГц, недорогой процессор Timna, содержащий встроенные графические и звуковые возможности, 64-разрядный процессор Itanium. Ориентированный на 64-разрядные вычисления, процессор Itanium может обрабатывать огромные массивы данных и быть использован для серверов и рабочих станций. Однако, по мнению аналитиков, широкого применения Itanium вряд ли можно ожидать раньше 2003 г., поскольку для использования его преимуществ необходимо новое программное обеспечение. На компьютере с процессором Itanium можно будет выполнять и 32-разрядные программы, но не быстрее, чем на обычных Pentium III.

2.1.4. ПАМЯТЬ В ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

При имеющемся в последние годы значительном повышении скорости процессоров быстроедействие компьютерных систем может увеличиваться не столь заметно. Это связано с тем, что мощность компьютера определяется его общей архитектурой и зависит не только от тактовой частоты процессора. Важную роль в повышении быстрогодействия систем играют скорость работы памяти и пропускная способность шины.

Для офисных приложений особенно критичным часто оказывается организация взаимодействия центрального процессора и оперативной памяти. Большую роль в связи с этим играют память и наборы микросхем, установленные на системной плате.

Запоминающие устройства ПК, или память, предназначены для хранения информации. Основные операции, выполняемые запоминающими устройствами, – запись и считывание информации, которые в совокупности называются *обращением к памяти*.

Наиболее важные характеристики памяти – ее емкость (объем хранимой информации) и время доступа.

Как правило, любое запоминающее устройство содержит множество одинаковых запоминающих элементов. Для оперативной памяти в качестве таких элементов долгое время использовались ферритовые сердечники (небольшие ферритовые кольца, через которые проходит несколько обмоток), объединяемые в разрядную матрицу памяти. В настоящее время в качестве запоминающих элементов оперативной памяти используются *большие интегральные микросхемы (БИС)*.

При обработке информации процессором может произойти обращение к любой ячейке оперативной памяти, поэтому ее называют *памятью с произвольным доступом, или RAM (Random Access Memory)*. Обычно ПК оснащены оперативной памятью, выполненной на микросхемах динамического типа. Ячейки динамической памяти обычно собираются в матрицу. Время доступа к динамической памяти примерно в 3–4 раза меньше такта работы центрального процессора.

Существует память статического типа, в которой информация хранится на статических триггерах. Для статической памяти не нужны циклы регенерации и операции перезарядки. Время доступа к статической памяти существенно меньше, чем к динамической памяти. Быстродействие используемой оперативной памяти во многом определяет скорость работы процессора и влияет на производительность всей системы. Однако для реализации одного запоминающего элемента динамической памяти требуется 1–2 транзистора, для статической – 4–6 транзисторов. Соответственно стоимость статической памяти существенно выше стоимости динамической памяти, а выполнение ОЗУ на элементах статической памяти приводит к значительному удорожанию ПК.

Поэтому в современных ПК обычно используется оперативная память динамического типа, а для повышения производительности системы используется *сверхоперативная, или кэш-память*, выполненная на элементах статического типа. В этом случае блок данных, обрабатываемых процессором, размещается в кэш-памяти, время обращения к которой соизмеримо с тактом работы процессора. Обращение к оперативной памяти происходит только тогда, когда нужные данные не содержатся в кэш-памяти. Таким образом, использование кэш-памяти дает возможность согласовать по скорости работу процессора и оперативной памяти на элементах динамического типа.

Конструктивно оперативная память может выполняться в виде SIMM-корпусов (Single In line Memory Module) – с однорядным расположением контактов, DIMM-корпусов (Dual In line Memory Module), характеризующихся меньшим временем обращения, RIMM-корпусов (R – от названия разработавшей их фирмы Rambus), устанавливаемых в другие разъемы и использующих шину памяти с более высокой пропускной способностью.

Существуют различные типы модулей памяти: SDRAM (Synchronous Dynamic RAM) – самый распространенный на сегодня тип динамического ОЗУ; VC SDRAM (Virtual Channel SDRAM) – более производительный тип памяти, чем SDRAM; RDRAM (Rambus DRAM) – новая разновидность памяти, разработанная фирмой Rambus и предназначенная для функционирования на более высоких частотах, чем SDRAM. RDRAM является наиболее дорогой памятью.

Иногда используется принятая в фирме Intel спецификация PC-100, обозначающая микросхемы памяти SDRAM, поддерживающие системную шину с частотой 100 МГц и обеспечивающие скорость передачи данных 0,8 Гбайт/с. PC-600, PC-700, PC-800 – модули новой памяти RDRAM, обеспечивающие скорость передачи данных 1,2 Гбайт/с, 1,4 Гбайт/с и 1,6 Гбайт/с соответственно. Для разных системных плат предусмотрена возможность использования модулей памяти того или иного типа.

Интегральные микросхемы памяти – продукция высоких технологий. Они выпускаются небольшим количеством японских, корейских, американских и европейских фирм.

В современных ПК имеется, как правило, *постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)*, или *ROM (Read Only Memory)*. Важнейшей функцией этой памяти является хранение BIOS (Basic Input Output System – базовая система ввода-вывода). BIOS обеспечивает инвариантность программных средств к архитектуре системной платы и содержит необходимый набор программ ввода-вывода, обеспечивающих работу периферийных устройств.

Кроме программ ввода-вывода в ПЗУ содержатся программа тестирования при включении компьютера POST (Power On Self-Test), программа начального загрузчика, выполняющего функцию загрузки операционной системы с диска.

Обычно BIOS хранится в микросхемах так называемого *мачочного ПЗУ*: информация в них записывается один раз при изготовлении микросхем. Отсюда название ROM BIOS, т.е. использование для BIOS памяти только для чтения. Однако в настоящее

время после снижения цен на перепрограммируемые ПЗУ (ППЗУ) для хранения BIOS используются запоминающие элементы, информацию в которых можно стирать электрически или с помощью ультрафиолетового излучения. В настоящее время наиболее часто для этих целей применяют *флэш-память* (Flash Memory). Она позволяет вносить исправления в BIOS, т.е. дает возможность, не меняя микросхем, изменять или дополнять функции BIOS для взаимодействия с новыми устройствами, подключаемыми к ПК.

Кроме того, в ПК имеется память с независимым питанием (от батарейки), называемая CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor), объемом 256 байт. Эта память не отображается в адресном пространстве микропроцессора, а служит для хранения данных о текущих параметрах (параметры жестких дисков, оперативной памяти, микропроцессора, показания часов и т.д.). При необходимости содержимое CMOS RAM можно корректировать.

2.1.5. СИСТЕМНЫЕ ПЛАТЫ

Основная электронная часть ПК конструктивно располагается в системном блоке, который может быть нескольких размеров и типов, например настольным (горизонтальное исполнение), типа «башня» (вертикальное исполнение). Внутри системного блока различные компоненты компьютера размещаются на системной плате, называемой часто *материнской*.

Системная плата играет важную роль: от ее характеристик во многом зависит работа ПК. Существует несколько типов системных плат, которые обычно ориентированы на конкретные микропроцессоры. В условиях быстрого обновления аппаратной части компьютеров выбор системной платы особенно важен, так как он во многом определяет возможности будущей модернизации компьютера. При выборе системной платы необходимо учитывать следующие ее характеристики:

- возможные типы используемых микропроцессоров с учетом их рабочих частот;
- число и тип разъемов системной шины;
- базовый размер платы;
- возможность наращивания оперативной и кэш-памяти;
- возможность обновления базовой системы ввода-вывода (BIOS).

На системной плате помещены одна или несколько интегральных микросхем, управляющих коммуникациями между процессором, памятью и устройствами ввода-вывода и называемых системным набором микросхем (chipset).

Среди имеющихся сейчас наборов микросхем наиболее часто используются Intel 440LX, Intel 440BX; перспективными являются Intel 820, Intel 810e и Apollo Pro 133 4x фирмы VIA Technologies. Intel 810e предусмотрен для применения в недорогих компьютерах и не поддерживает память RDRAM. Intel 820 поддерживает память типа RDRAM, но может также работать и с памятью SDRAM.

Самым крупным производителем системных плат является фирма Intel. Большинство технологических и технических новшеств для системных плат было введено именно этой фирмой. Однако изделия Intel относятся, как правило, к дорогим. На массовом рынке ведущие позиции в производстве системных плат занимают тайваньские фирмы.

2.1.6. ШИНЫ, ИНТЕРФЕЙСЫ

Непосредственно на системной плате находится системная шина ПК. Функционально системная шина предназначена для передачи информации между процессором и остальными компонентами ПК. По шине происходит не только обмен информацией, но и передача адресов, служебных сигналов.

В IBM PC-совместимых компьютерах вначале использовалась 16-разрядная шина ISA (Industry Standard Architecture), разработанная еще в 1984 г., работающая с тактовой частотой 8 МГц. После появления новых микропроцессоров и высокоскоростных периферийных устройств шина стала “узким” местом. В 1987 г. был предложен новый стандарт – шина MCA (Micro Channel Architecture) с более высокой тактовой частотой (до 10 МГц), с реализацией функций арбитража, позволяющих избегать конфликтные ситуации при совместной работе нескольких устройств. В шине MCA увеличена пропускная способность до 20 – 40 Мбайт/с, достигнута большая компактность. Разрядность шины MCA – 16 и 32. Основной недостаток – потеря аппаратной совместимости с шиной ISA. Из-за нее, а также из-за патентных ограничений эта опередившая свое время архитектура так и не стала настоящим стандартом.

В 1989 г. консорциумом независимых фирм была разработана шина EISA (Extended ISA – расширенная), фактически ставшая надстройкой ISA. Она работает с тактовой частотой 8 – 10 МГц. Однако из-за своей дороговизны, сложности использования и невозможности получения пропускной способности выше, чем 33 Мбайт/с, она также не смогла вытеснить остальные шины. EISA применялась в основном в высокопроизводительных серверах и профессиональных рабочих станциях, предъявляющих высокие требования к быстродействию.

Для увеличения производительности системы с 1991 г. стали использовать так называемые *локальные шины*, связывающие процессор непосредственно с контроллерами периферийных устройств и увеличивающие тем самым общее быстродействие ПК. Среди локальных шин наибольшей известностью пользуются шина VL-bus (VESA Local bus), разработанная ассоциацией VESA (Video Electronics Standards Association), PCI (Peripheral Component Interconnect), разработанная фирмой Intel. Шина VL-bus была ориентирована на ПК с микропроцессорами семейства i486, но может также работать и с процессорами Pentium.

Процессорно-независимая шина PCI работает с тактовой частотой 33 МГц и обладает высокой скоростью передачи данных (больше 100 Мбайт/с). Для шины PCI выпущены многие адаптеры периферийных устройств – видеоплаты, контроллеры дисков, сетевые адаптеры и др.

Специально для работы с графическими и видеоданными разработана шина AGP (Accelerated Graphics Port), более быстрая, чем PCI. Шина AGP напрямую соединяет графический адаптер с оперативной памятью ПК, что особенно важно при работе с видео-, двух- и трехмерными приложениями. Использование шины AGP позволяет разгрузить шину PCI от потока видеоданных, что облегчает обмен данными с другими периферийными устройствами. Шина AGP функционирует на частоте 66 МГц.

Фирмы – разработчики системных плат предусматривают возможность комбинации системных и локальных шин. Например, системная плата может иметь один разъем AGP, четыре – PCI и три – ISA, один из которых совмещен с PCI.

Периферийные устройства подключаются к системной шине с помощью контроллеров или адаптеров, представляющих собой специальные платы, различные для разных типов периферийных

устройств: например, контроллер жестких дисков (IDE или SCSI), контроллер последовательных и параллельных портов для подключения принтера, мыши, модема, видеоадаптер для подключения дисплея и др.

Последние новшества в области разработки интерфейсов периферийных устройств – это высокоскоростные шины USB и IEEE 1394. Универсальная последовательная шина USB (Universal Serial Bus) разработана группой компаний для реализации возможности одновременного подключения к компьютеру большого числа периферийных устройств, а также для облегчения процесса установки новых устройств.

Шина USB обеспечивает высокую скорость передачи данных (12 Мбит/с), достаточную для самых скоростных устройств. С помощью шины USB значительно упрощается процедура установки новых внешних устройств. USB использует возможности компьютеров для того, чтобы отслеживать их подсоединение без выключения и перезагрузки ПК, что полностью соответствует принципу «Plug and Play» (включай и работай). Шина автоматически, без участия пользователя, определяет, какие системные ресурсы требуются для работы нового устройства, и активизирует их.

При работе с шиной USB используется один универсальный порт, или интерфейс, к которому при помощи универсального кабеля по цепочке подключаются все остальные внешние устройства. Всего можно подключить 127 внешних устройств.

Высокоскоростной последовательный интерфейс IEEE 1394, известный как Fire Wire, также упрощает подключение внешних устройств. Скорость передачи данных в IEEE 1394–100–400 Мбит/с. Интерфейс IEEE 1394 используется для соединения с внешними проигрывателями дисков DVD и CD-ROM, с цифровыми видео- и фотокамерами, с жесткими дисками.

2.2. ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА ПК

2.2.1. УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Внешними называются устройства, обеспечивающие ввод, вывод и накопление информации в ПК и взаимодействующие с процессором и оперативной памятью через системную или локальную шину, а также через порты ввода-вывода.

В соответствии с этим определением к внешним относятся как устройства, находящиеся вне системного блока (клавиатура, мышь, монитор, принтер, внешний модем, сканер и т.д.), так и устройства, размещаемые внутри него (накопители на дисках, контроллеры устройств, внутренние факс-модемы и др.).

Нередко внешние устройства называются периферийными. Однако термин «периферийные» иногда используется в узком смысле: им обозначают часть устройств, обеспечивающих ввод и вывод информации (клавиатуру, координатные манипуляторы, сканеры, дигитайзеры, принтеры, графопостроители и т.д.). Поэтому здесь и далее нами используется термин «внешние устройства».

Для IBM-совместимых ПК большинство внешних устройств управляется контроллерами, установленными в разъемы расширения материнской платы.

Контроллер – это плата, управляющая работой конкретного типа (конкретных типов) внешних устройств и обеспечивающая их связь с системной (материнской) платой.

Большинство контроллеров являются *платами расширения* системы. Исключение могут составлять контроллеры портов и накопителей на гибких и жестких магнитных дисках, которые встраиваются непосредственно в материнскую плату. В младших моделях IBM-совместимых ПК указанные контроллеры обычно размещались на отдельной плате, называемой *мультиплатой* (мультикартой).

Иногда (особенно в портативных компьютерах) непосредственно в материнскую плату встраиваются и другие контроллеры, в том числе видеоадаптеры и звуковые платы.

Платы расширения. Платы расширения (дочерние платы) устанавливаются на материнскую плату. Они предназначены для подключения к шине ПК дополнительных устройств. Как правило, материнская плата имеет от 4 до 8 разъемов (слотов) расширения. Они бывают 8-, 16- и 32-разрядные в соответствии с разрядностью процессора и параметрами внешней шины данных материнской платы.

Дочерние платы бывают полноразмерные, т. е. такой же длины, как и материнская плата, и полуразмерные, т. е. в два раза короче. В слоты расширения могут быть установлены любые дочерние платы, если они согласованы с шиной по управлению, разрядности и питанию.

Важнейшими типами плат расширения являются:

- 1) видеоадаптеры (графические ускорители);
- 2) внутренние модемы;
- 3) звуковые платы;
- 4) адаптеры локальной сети.

Первый тип плат расширения необходим для нормального функционирования ПК. Второй тип плат необходим для использования внутренних модемов. Внешние устройства данного типа не нуждаются в установке дополнительных плат расширения. Третий тип плат расширения предназначен для систем мультимедиа. Четвертый тип плат расширения необходим при использовании компьютера в среде локальной вычислительной сети.

Помимо перечисленных иногда используются и другие типы плат расширения:

- управления сканером;
- управления стриммером;
- интерфейс SCSI;
- контроллеры устройств виртуальной реальности;
- аналого-цифровые преобразователи;
- устройства считывания штрихового кода;
- управление световым пером;
- связи с большими ЭВМ;
- платы акселераторов (транспьютеры, нейроускорители и т.д.).

При организации операций ввода-вывода в ПК необходимо согласование одинакового кода передаваемых данных, согласование скоростей передачи и приема данных, обеспечение единства формата обмена данными и наличия стандартного протокола управляющих сигналов.

Для выполнения перечисленных требований в ПК предусмотрены специальные контроллеры ввода-вывода. Ввод-вывод реализуется через *порты ввода-вывода* (рис. 2.3).

Последовательный порт передает информацию по одному биту. В ПК можно использовать до четырех последовательных портов – COM1, COM2, COM3, COM4. Через последовательные порты подключаются такие устройства, как «мышь», внешний модем и плоттер.

Параллельный порт передает информацию побайтно. Здесь используется 9 каналов связи – один для приема информации от ПК, другой – для передачи и еще 7 – для управления процессом

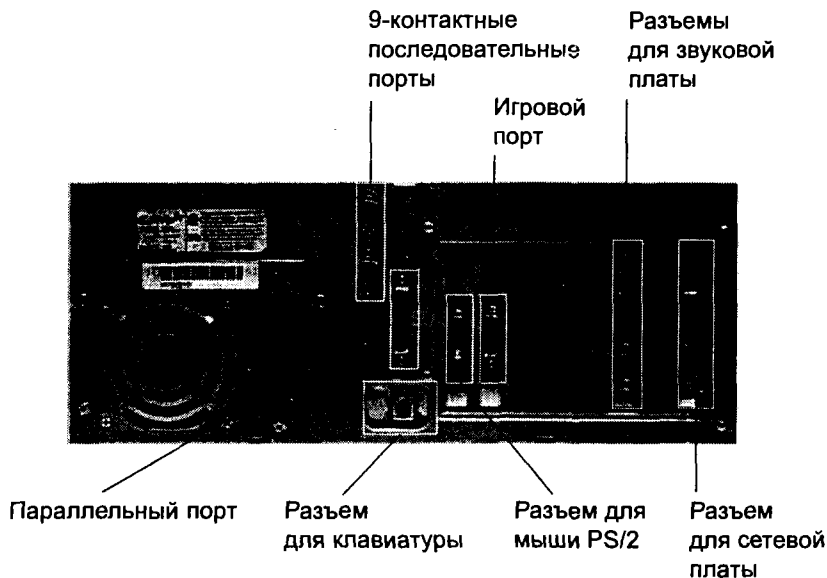


Рис. 2.3. Порты подключения устройств ввода-вывода ПК

обмена. Максимально ПК может использовать 3 параллельных порта: LPT1, LPT2, LPT3. Обычно параллельные порты используются для подключения принтеров. Однако через параллельный порт могут подключаться и другие устройства: внешние накопители, сканеры, ключи аппаратной защиты программ от несанкционированного копирования. Необходимо помнить, что при включенном ПК нельзя присоединять кабели к разъемам последовательных и параллельных портов – это может вывести из строя платы контроллеров ввода-вывода и присоединенные устройства.

Для связи портативного и настольного ПК, а также настольного ПК с некоторыми моделями лазерных принтеров в последнее время часто используются *инфракрасные порты*, обеспечивающие беспроводное взаимодействие устройств.

Ожидается, что в ближайшем будущем порты будут вытеснены шиной USB (Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина), обеспечивающей значительно большую скорость обмена, чем обычные порты. USB будет использоваться для соединения с внешними проигрывателями дисков DVD и CD-ROM, с цифровыми видео- и фотокамерами, а в последующем и с жесткими дисками.

2.2.2. НАКОПИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ

Накопитель – устройство для долговременного хранения больших объемов информации.

Помимо термина “накопители” в литературе применяют следующие его аналоги: “внешние запоминающие устройства” (ВЗУ) и “устройства массовой памяти” (Mass Storage Device).

По способу размещения в ПК накопители бывают:

внешние – располагаются вне системного блока, имеют собственный наружный корпус, источник питания с собственным выключателем и кабелем;

внутренние – располагаются на монтажной стойке системного блока ПК. Они не имеют собственного корпуса, подключаются непосредственно к контроллеру накопителей и источнику питания ПК.

По способу записи накопители разделяются:

- устройства произвольного доступа (накопители на магнитных дисках – НМД);

- устройства последовательного доступа (накопители на магнитных лентах – НМЛ).

Основными типами накопителей на дисках являются:

- накопители на гибких магнитных дисках – НГМД (floppy disk drives (FDD));

- накопители на жестких магнитных дисках – НЖМД (hard disk drives (HDD)), винчестер (winchester disk);

- накопители на сменных компакт-дисках (CD-ROM drives);

Помимо указанных типов накопителей, в последнее время широко используются накопители на перезаписываемых оптических дисках, накопители на сменных магнитных дисках большой емкости, а также накопители на магнитооптических дисках.

Накопители на гибких магнитных дисках (дискетах). Информация на дискету записывается по концентрическим окружностям, называемым *дорожками*. Дорожки, в свою очередь, делятся на отдельные секторы, между которыми имеются так называемые межсекторные промежутки. Количество дорожек и секторов, а также размер сектора зависят от типов устройства и носителя, а также способа разметки (форматирования) последнего.

Принцип работы НГМД состоит в том, что гибкий диск (дискета), установленный в накопитель, вращается со скоростью 300–360 об/мин. За счет вращения дискеты обеспечивается доступ к

нужному сектору. Для перемещения к нужной дорожке головка чтения/записи движется вдоль поверхности дискеты. Для каждой поверхности дискеты используется своя головка (рис. 2.4).

Существуют НГМД для дискет размером 3,5 и 5,25 дюйма. Следует иметь в виду, что накопители для дискет емкостью 5,25 дюйма практически вышли из употребления.

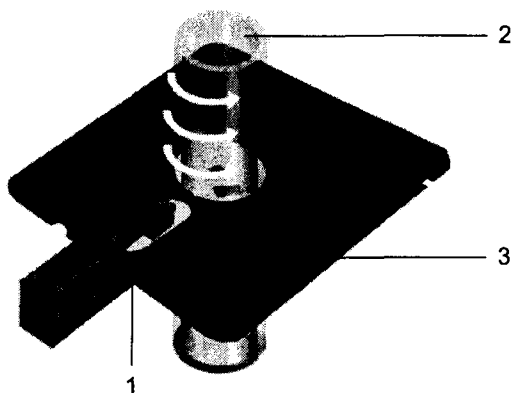


Рис. 2.4. Устройство накопителя на гибком магнитном диске:
1 — головка чтения записи; 2 — вал; 3 — вращающийся диск .

В зависимости от качества магнитного слоя дискеты информация на них может записываться более или менее плотно. Строго говоря, прямой однозначной связи между типом дискеты и ее емкостью не существует. Емкость дискеты зависит от того, каким образом она отформатирована.

Форматирование – это процесс записи на диск специальной управляющей информации, определяющей точки начала и конца отдельных секторов дискеты. Оно выполняется специальными программами. Стандартное форматирование дискет размером 3,5 дюйма позволяет размещать на них до 1,44 Мбайта информации.

Накопители на жестких магнитных дисках. НЖМД представляют собой несколько металлических дисков, размещенных на одной оси и заключенных в герметизированный металлический корпус (рис. 2.5). Поверхности дисков покрыты специальным магниточувствительным веществом. Каждая поверхность имеет свою головку чтения-записи. Все головки размещены на общем приво-

де и перемещаются вдоль диска одновременно. Скорость вращения современных НЖМД – 5400 – 7200 об/мин. Жесткие диски несменяемы. Они требуют очень бережного обращения, поскольку даже при незначительной тряске или ударах головки легко могут быть повреждены.

Так же как в случае с дискетами, жесткие диски перед использованием должны быть отформатированы.

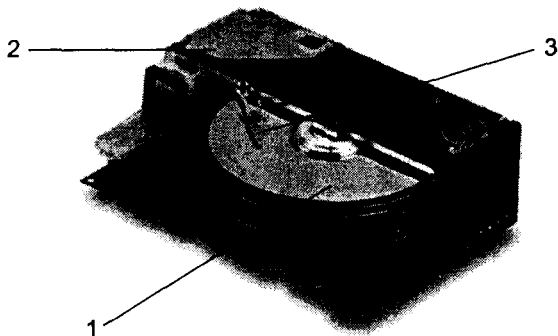


Рис. 2.5. Устройство накопителя на жестком магнитном диске:
1 — диск с магнитным слоем; 2 — механизм позиционирования;
3 — головки чтения-записи

Информация на жестких дисках размещается на дорожках, а внутри дорожек – по секторам. Поскольку НЖМД состоит из нескольких пластин, часто используется понятие цилиндра. *Цилиндр* – это совокупность дорожек на пакете магнитных дисков с одинаковыми номерами.

Основными характеристиками НЖМД являются:

- информационная емкость;
- плотность записи;
- число дорожек;
- время доступа (в миллисекундах);
- наружные габариты.

В современных ПК информационная емкость НЖМД колеблется в пределах от 1 Гбайта до 27 Гбайт и более. В ПК массового применения время доступа к НЖМД обычно находится в интервале от 8 до 18 мс. В настольных ПК обычно используются НЖМД с габаритами 3,5 дюйма, в портативных – 2,5 дюйма.

НЖМД подключаются к системной шине через различные типы интерфейса. Под *интерфейсом* в данном случае понимаются элементы соединения и вспомогательные схемы управления, необходимые для соединения устройств.

При подключении НЖМД используются интерфейсы IDE (Integrated Drive Electronics) или SCSI (Small Computer System Interface).

Наиболее часто употребляется интерфейс IDE или его более современные разновидности Enhanced (расширенный) IDE (EIDE), Fast ATA, Fast ATA-2, имеющие расширенные возможности и обеспечивающие более высокую производительность. Интерфейс EIDE обеспечивает возможность подключения до четырех накопителей.

При использовании интерфейса SCSI или его более современных разновидностей (Fast SCSI-2, FastWide SCSI-2 и т.д.) в качестве одной из плат расширения в ПК должен быть установлен специальный SCSI-адаптер, обеспечивающий подключение SCSI-устройств. Интерфейс SCSI обеспечивает более высокую производительность при обмене данными, чем EIDE. Обычно его используют в сетевых серверах – компьютерах, управляющих работой локальной вычислительной сети (не обязательно ПК). Его применение в ПК, выполняющих роль рабочей станции, целесообразно главным образом тогда, когда он используется для интенсивной работы с большими объемами информации, например при компьютерной обработке фильмов. В иных случаях достаточно дисков с интерфейсом EIDE, которые существенно дешевле.

Накопители на сменных компакт-дисках. Накопители на сменных компакт-дисках (CD-ROM drives) являются популярным видом накопителей, необходимых для использования систем мультимедиа (рис. 2.6). Они позволяют считывать информацию с компакт-дисков, вмещающих до 650 Мбайт. Запись информации на обычные компакт-диски не обеспечивается. Она записывается единожды с помощью специального оборудования.

Накопители на сменных компакт-дисках обеспечивают относительно медленный доступ к данным. Базовая скорость передачи данных 150 Кбайт/с. соответствует односкоростным накопителям. В современных ПК, как правило, устанавливаются 24-, 32-, 40- и более скоростные накопители, обеспечивающие ускорение передачи информации, пропорциональное соответствующе-

му множителю. Однако для большинства приложений оказывается достаточным применение 4- 16-скоростных устройств данного типа.

Накопители на компакт-дисках обычно подключаются через интерфейсы ATAPI (EIDE) и SCSI. В большинстве случаев следует ориентироваться на накопители с интерфейсом ATAPI. С переносными компьютерами часто используются внешние накопители на компакт-дисках, подключаемые через параллельный порт.

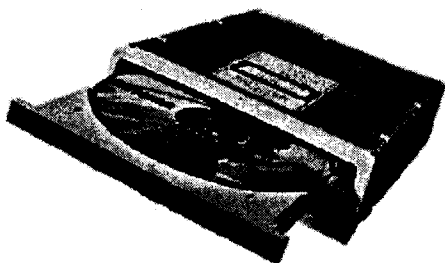


Рис. 2.6. Накопитель на сменных компакт-дисках

Наиболее качественными считаются накопители фирм Sony, Panasonic, Creative, Mitsumi.

Все шире начинают использоваться накопители на DVD-ROM-дисках, которые способны вмещать до 17 Гбайт информации. Накопители DVD могут использоваться и для считывания информации с обычных CD-ROM-дисков.

Накопители на перезаписываемых компакт-дисках. В последнее время получили широкое распространение перезаписываемые компакт-диски: CD-R и CD-RW.

Накопители на CD-R-дисках допускают однократную запись информации на компакт-диск, а накопители CD-RW позволяют многократно перезаписывать компакт-диски. В них используются специальные диски, допускающие запись с помощью этих устройств. Диски для накопителей CD-R могут использоваться и для однократной записи на устройствах CD-RW.

Чтение информации с CD-R- и CD-RW-дисков может осуществляться с обычных накопителей на компакт-дисках.

Начинают использоваться также и накопители DVD-RAM, DVD-RW и др., обеспечивающие запись и перезапись DVD-дис-

ков. Однако соответствующие стандарты для них еще окончательно не выработаны.

Накопители на сменных магнитных дисках большой емкости. На смену старым моделям НГМД приходят их усовершенствованные разновидности, позволяющие записывать на специальные дискеты большие объемы информации.

Одним из наиболее популярных устройств этого типа является Iomega Zip Drive (рис. 2.7). Оно позволяет записывать на сменный диск до 100 Мбайт информации, что эквивалентно 70 дискетам емкостью 1,44 Мбайта. Существуют устройства, позволяющие записывать на специальные дискеты еще большие объемы информации – 200 Мбайт и выше.

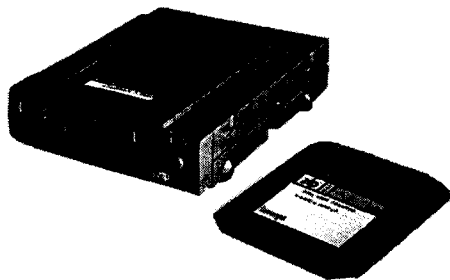


Рис. 2.7. Внешний накопитель и дискета

Выпускаются внешние и внутренние устройства данного типа. Внешние подключаются к компьютеру либо через параллельный порт, либо через плату интерфейса SCSI. Внутренние устройства могут подключаться через интерфейсы ATAPI или SCSI. Быстродействие устройств Iomega Zip Drive во внутреннем исполнении приближается к быстродействию НЖМД.

Еще более емкими являются накопители Iomega Jaz. Они позволяют записывать на сменные диски до 1–2 Гбайт информации.

В то же время следует отметить, что для хранения больших объемов архивной информации экономически выгоднее использовать диски CD-R и CD-RW.

Накопители на магнитооптических дисках. Накопители на стираемых магнитооптических дисках основаны на оригинальной

схеме чтения-записи информации, обеспечивающей высокую (650 Мбайт и выше) информационную емкость носителей и надежность хранения информации. Запись производится относительно медленно, а считывание – быстро.

Накопители на магнитной ленте. Стриммер – устройство для записи и воспроизведения цифровой информации на кассету с магнитной лентой. Стриммеры используются в ПК для резервного архивирования информации и создаются как во внешнем, так и во внутреннем исполнении. Их основными достоинствами являются большие объемы хранимой информации (нескольких десятков гбайтов) и низкая стоимость хранения данных.

2.2.3. ВИДЕОКОНТРОЛЛЕРЫ И МОНИТОРЫ

Отображение информации на экране монитора ПК обеспечивается видеоадаптерами (видеоконтроллерами).

Видеоконтроллер – плата расширения, обеспечивающая формирование изображения на экране монитора на основе информации, передаваемой от процессора.

Видеоконтроллеры подключаются к ПК через локальные шины PCI (Personal Computer Interface) или AGP (Advanced Graphics Port). Интерфейс AGP разработан относительно недавно и используется специально для ускорения обмена данными между процессором и видеоплатой. Поэтому практически все современные видеоплаты рассчитаны на подключение к материнской плате через разъем AGP.

Информация может отображаться в текстовом или графическом режиме.

В текстовом режиме осуществляется посимвольное изображение данных на экране монитора. Стандартным считается режим, в котором на экране одновременно может отображаться 25 строк по 80 символов в каждом. Возможны и нестандартные режимы отображения информации 25x40, 43x80, 50x80.

Изображения отображаемых в текстовом режиме символов хранятся в ПЗУ. После включения питания компьютера эти изображения перезаписываются из ПЗУ в оперативную память, поэтому появляется возможность переопределить вид символов, отображаемых на экране. Большинство компьютеров не русифици-

ровано аппаратно, поэтому для возможности изображения символов кириллицы используются специальные программы, подменяющие изображение определенных символов с кодами свыше 128 на изображения русских букв.

При работе в графическом режиме осуществляется поточечное отображение информации на экране. За счет этого становится возможным отображение на экране монитора не только алфавитно-цифровых символов, но и произвольных изображений. В современных операционных системах – Windows, OS/2 и других используется графический режим отображения информации. Здесь работа экрана в текстовом режиме представляется главным образом при запуске старых программ, предназначенных для использования в среде операционной системы DOS в полноэкранный режим, т. е. тогда, когда конкретная программа использует для отображения своей информации весь экран, а не его отдельную часть – окно.

При работе в графическом режиме каждая точка экрана моделируется набором битов, характеризующим цвет конкретной отображаемой точки. В режиме VGA (Video Graphic Array – массив графической информации) одна точка (пиксел) моделируется последовательностью из четырех бит. За счет этого каждая точка может отображаться в одном из $16 = 2^4$ возможных цветов. В режимах Super VGA (SVGA) для отображения одной точки может использоваться последовательность из 8 (256 цветов), 15 (32767 цветов), 16 (65536 цветов), 24 или 32 бит (16777216 цветов). Это соответствует режимам High Color (“высокий” 15- или 16-битный цвет) и True Color (“истинный цвет” – 24- или 32-битный цвет). Использование 32-битного цвета реально не увеличивает количество отображаемых оттенков цветов, но ускоряет вывод на экран видеоданных за счет более эффективного использования системы команд 32-битных процессоров.

Графический экран может моделироваться разными наборами точек по вертикали и горизонтали. Для режима VGA – это разрешение 640×480 точек, а для SVGA стандартными являются разрешения 640×480 , 800×600 , 1024×768 , 1280×1024 или 1600×1280 точек. Первое число соответствует числу точек по горизонтали, а второе – по вертикали. Чем больше точек на экране, тем четче изображение. Соответственно чем больше битов используется для моделирования одной точки, тем более точно передаются цветовые оттенки.

Современные видеоадаптеры часто называют *графическими ускорителями* (акселераторами), поскольку они имеют специальные микросхемы, ускоряющие обработку больших массивов видеоданных. Они имеют свой специализированный микропроцессор и память.

Объем памяти видеоадаптера имеет особое значение, поскольку в ней моделируется полное графическое поточечное изображение экрана. Чем больше битов используется для представления одной точки и чем выше разрешение, тем больше требуется памяти видеоадаптеру для формирования изображения. Отметим, что видеоадаптер использует собственную память, которую не следует путать с оперативной памятью.

Расчет потребности в памяти видеоадаптера можно произвести, перемножив число битов, используемых для представления одной точки, на число точек по вертикали и число точек по горизонтали и поделив полученное значение на 8 (число битов в байте). Например, для того, чтобы представить графический экран с разрешением 1024 x 768 точек с использованием 65536 цветовых оттенков (High Color), требуется $16 \times 1024 \times 768 / 8 = 1572864$ байт = 1500 Кбайт видеопамати (табл. 2.1).

Таблица 2.1

**Требования к памяти видеоадаптера
для поддержки различных видеорежимов**

Разрешение экрана	Потребность в памяти (Кбайт) с учетом числа цветовых оттенков			
	16	256	65536	16777216
640 x 480	150	300	600	900
800 x 600	234	469	938	1400
1024 x 768	384	786	1500	2300
1280 x 1024	640	1300	2600	3800
1600 x 1280	937	1900	3800	5600

Как правило, рекомендуется использовать видеоадаптеры с объемом памяти не менее 2 Мбайт. Для некоторых приложений мультимедиа, интенсивно использующих анимацию, требуется видеоадаптер с объемом памяти 16 – 32 Мбайт.

Однако мало иметь видеопамять необходимого объема. Требуется, чтобы монитор мог обеспечивать вывод в режимах с высоким разрешением, а также чтобы программное обеспечение, задающее формирование изображения (драйвер видеоадаптера), могло поддерживать соответствующий видеорежим. С современными видеоадаптерами обычно поставляются драйверы, поддерживающие все из перечисленных выше видеорежимов при работе в среде операционных систем Windows 95/98/NT/2000.

При работе в графических программных средах желательно использование режимов разрешения 800 x 600 и 1024 x 768 точек. При работе с издательскими системами бывает необходимо разрешение 1280 x 1024. Разрешение 1600 x 1280, как правило, применяется только при профессиональной работе с системами автоматизированного проектирования или при изготовлении высококачественных изображений.

Еще одной важной характеристикой видеоадаптеров является обеспечиваемая ими частота регенерации изображения на экране монитора. Подробнее об этом далее.

Наиболее известными производителями видеоадаптеров являются фирмы ATI Technologies, Asus, Matrox, Diamond.

Мониторы. В настольных ПК используются мониторы на электроно-лучевых трубках.

Для работы в графических средах рекомендуется использование мониторов с диагональю экрана не ниже 15 – 17 дюймов, поскольку при высоком разрешении отдельные элементы изображения на мониторах с маленькой диагональю становятся трудно различимыми. Именно поэтому для выполнения сложных графических работ в издательских системах применяются мониторы с длиной диагонали не ниже 17 дюймов.

Мониторы характеризуются следующими основными параметрами:

- максимальным разрешением;
- длиной диагонали;
- расстоянием между пикселями (точками изображения);
- частотой кадровой развертки;
- степенью соответствия стандартам экологической безопасности (режиму энергосбережения и пониженного излучения).

Максимальное разрешение, обеспечиваемое большинством 14- и частью 15-дюймовых мониторов, не превышает 1024x768 точек,

даже если видеоадаптер поддерживает более высокое разрешение. Многие 15-дюймовые мониторы, а также все мониторы с длиной диагонали от 17 дюймов поддерживают режим 1280x1024 точек. Режим 1600x1280 обеспечивается только достаточно дорогими и высококачественными мониторами.

Расстояния между пикселями могут быть 0,39, 0,28, 0,27, 0,26, 0,25 и 0,22 мм. Чем меньше расстояние, тем качественнее изображение. Расстояние 0,25 мм и меньше обеспечивается только при применении специальных трубок (Super Trinitron, Diamond Tron, SonicTron и др.). Все 14- и большинство 15-дюймовых мониторов имеют расстояние 0,28 мм. Расстояние 0,39 мм используется только в крайне дешевых моделях мониторов. Приобретать такие мониторы настоятельно не рекомендуется.

Частота кадровой развертки определяет качество и устойчивость изображения. Чем она выше, тем лучше. Считается, что *минимальным уровнем комфортности изображения для глаза* является частота не менее 75 Гц. Современные европейские стандарты предусматривают частоту 85 Гц. Идеальной можно считать частоту строчной развертки порядка 110 Гц. При такой частоте изображение воспринимается полностью неподвижным. Следует иметь в виду, что частота кадровой развертки – величина непостоянная, и при работе с большей разрешающей способностью один и тот же монитор использует меньшую частоту. Кроме того, имеет значение используемый видеоадаптер: дорогие модели могут не поддерживать соответствующую частоту. В этом случае возможности качественного монитора не смогут быть использованы в полной мере.

Относительно соответствия стандартам экологической безопасности следует выделять мониторы, удовлетворяющие требованиям стандарта MPR-2 и более строгих шведских стандартов TCO'95 и TCO'99. Следует иметь в виду, что маркировка LR – Low Radiation (мониторы с пониженной радиацией) не всегда означает соответствие указанным стандартам.

В портативных ПК используются LCD- и TFT-дисплеи, а также дисплеи с двойным сканированием экрана. TFT-дисплеи (активная матрица) наиболее перспективны, но пока довольно дорогие. Разрешающая способность большинства TFT-дисплеев составляет 640x480. В более дорогих портативных ПК она составляет 800x600 точек и значительно реже 1024x768.

В последнее время LCD-дисплеи все чаще используются и с настольными ПК. Однако стоимость их до сих пор достаточно велика, и потому большинство пользователей продолжает применять мониторы на электронно-лучевых трубках.

2.2.4. УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ

Клавиатура – основное стандартное устройство ввода информации в ПК. Внутри корпуса клавиатуры расположены датчики клавиш, схемы дешифрации и микроконтроллер клавиатуры.

Каждая клавиша имеет свой порядковый номер. При нажатии на клавишу происходит передача процессору ее кода, который интерпретируется специальной программой – *драйвером*, принимающей вводимые с клавиатуры символы.

За счет возможности программной интерпретации вводимых с клавиатуры символов обеспечивается поддержка национальных языков, отличных от английского. Для этого в память компьютера должны быть загружены специальные программы. В операционных системах Windows и OS/2 драйверы клавиатуры стандартизованы.

Существуют клавиши, которые не посылают процессору никакого кода. К ним относятся клавиши [Shift], [Ctrl], [Alt], [Caps Lock], [NumLock] и некоторые другие. Их назначение состоит в переключении состояния специальных признаков статуса клавиатуры. Например, [Shift], [Ctrl], [Alt], как правило, используются совместно с алфавитно-цифровыми и функциональными клавишами для передачи процессору специального набора кодов, которые могут использоваться конкретной программой для собственных нужд.

С начала 90-х годов повсеместно используется расширенная 101- или 102-клавишная клавиатура. Помимо клавиатуры традиционной прямой формы применяются и более изощренные формы клавиатур, которые более удобны при продолжительной печати слепым десятипальцевым методом. В портативных и карманных ПК для экономии места используются клавиатуры с меньшим числом клавиш.

Расположение клавиш на клавиатуре соответствует стандарту латинских печатающих машинок, называемому QWERTY по расположению первых букв в верхнем ряду слева. Им соответству-

ют русские буквы ЙЦУКЕН. Такое расположение клавиш несколько отличается от традиционно принятого на печатных машинках отечественного производства.

Координатные манипуляторы. Под термином «координатные манипуляторы» понимаются устройства покоординатного ввода: мыши, трэкболы и пойнтеры.

Мышь подключается к ПК через последовательный порт. При перемещении мыши информация передается специальной программой – *драйверу*, которая изменяет местоположение курсора мыши на экране и может сообщать прикладной программе текущие значения его координат, которые та использует в своих целях.

Устройство типа «мышь» незаменимо при работе с графической информацией в графических редакторах, системах автоматизированного проектирования и т.п. и значительно облегчает работу пользователей с программными приложениями Windows (Word, Excel...). В графических многопрограммных оболочках – Windows, OS/2 и других мышь является основным средством задания команд.

Существуют оптикомеханические, оптические, а также двух- и трехкнопочные устройства типа «мышь». В большинстве программ используются только левая и правая кнопки (рис. 2.8). Как правило, программы отслеживают одно- и двухкратное нажатие левой клавиши мыши, однократное нажатие правой, а также перемещение мыши при нажатой левой или правой клавиши для выполнения функции «переместить и положить» («drag & drop»).

Помимо традиционных устройств данного типа, соединенных с ПК кабелем, используются и беспроводные мыши, связываемые с ПК посредством инфракрасного излучения, подобно дистанционным пультам управления радиоэлектронной аппаратурой.

Трэкбол – шар, встроенный в клавиатуру. Его отличием от мыши является то, что мышь необходимо перемещать по рабочей поверхности, а шар можно крутить, добиваясь перемещения графического курсора мыши в нужную точку.

Пойнтер, так же как и трэкбол, размещается на клавиатуре и является аналогом джойстика. Трэкболы и пойнтеры обычно используются в портативных компьютерах.

В карманных компьютерах в качестве устройства покоординатного ввода используется сенсорный экран. Для того чтобы указать на конкретный объект, достаточно коснуться экрана в нужном месте специальным пером.

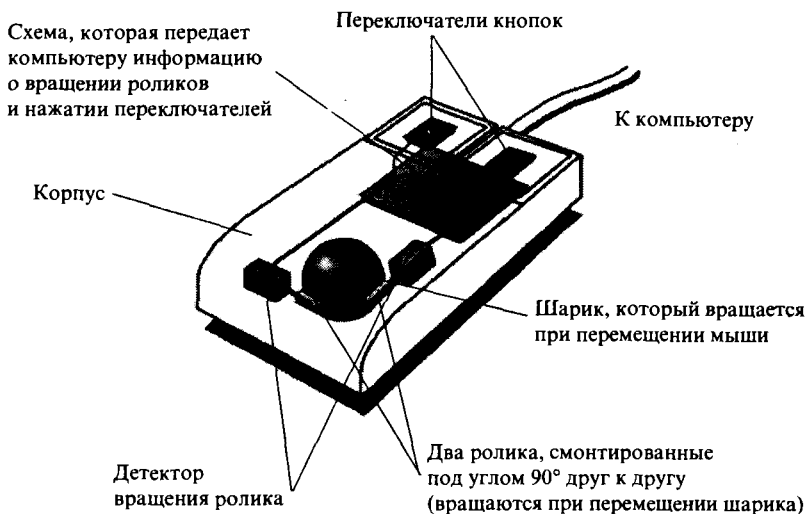


Рис. 2.8. Структурная схема устройства типа «мышь»

Сканеры. *Сканер* – устройство ввода графической информации в компьютер. Выпускаются ручные, планшетные и рулонные сканеры. Существуют черно-белые и цветные сканеры.

Ввод информации ручным сканером осуществляется путем его перемещения вдоль поверхности листа, с которого снимается изображение. Отдельные элементы изображения могут вводиться по частям, а потом с помощью специальных программ объединяться в единое целое.

Планшетные сканеры проще в эксплуатации и производительнее, но и дороже. Здесь лист или книга в развернутом виде кладется на планшет сканера, и он производит считывание самостоятельно всего листа в целом. Планшетные сканеры обладают высокой разрешающей способностью, что позволяет успешно вводить в ПК с их помощью фотографии и сложные иллюстрации.

При сканировании текст вводится в графической форме, т.е. с неразличимыми с точки зрения компьютера символами. Преобразование введенной информации в текст осуществляется специальными программами распознавания символов (OCR – Optical Character Recognition – оптическое распознавание символов). Эти программы основаны на сложных алгоритмах распознавания об-

разов. В России наиболее распространенными являются отечественные OCR-программы CuneiForm и FineReader.

Дигитайзеры. *Дигитайзер* (аналого-цифровой преобразователь) – устройство поточечного координатного ввода графических изображений.

Дигитайзеры применяются в системах автоматического проектирования, в компьютерной графике и анимации. Позволяют достаточно точно вводить сложные изображения – чертежи, карты и т.д.

Конструктивно дигитайзер представляет собой планшет (рис. 2.9), содержащий рабочую плоскость, на которую нанесены координатная сетка, панель управления и специальное световое перо, соединенное с планшетом. Дигитайзер подключается к компьютеру кабелем через порт.

При вводе изображения пером отмечаются точки на рабочей плоскости дигитайзера, их координаты вводятся в компьютер и с помощью специального ПО отображаются на экране. Разрешающая способность дигитайзеров от 100 до 400 dpi (точек на дюйм).



Рис. 2.9. Дигитайзер

2.2.5. УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

Печатающие устройства. *Печатающие устройства (принтеры)* позволяют осуществлять вывод текста и графических изображений на бумагу, пленку и другие носители информации. Прин-

теры подключаются к компьютеру через параллельный порт. К компьютеру может быть подключено несколько принтеров одновременно. В связи с развитием локальных вычислительных сетей получили широкое распространение так называемые сетевые принтеры. Это принтеры повышенной производительности, которые одновременно в порядке общей очереди могут обслуживать несколько подключенных к нему компьютеров.

Различают точечно-матричные, струйные, лазерные, лепестковые, термические и специальные (промышленные) типы принтеров.

Лепестковые и термические принтеры в настоящее время используются редко. *Специальные* (промышленные) *принтеры* используются для печати на поверхностях деталей, пластмассе, ткани, стекле, коробках, банках и т.д.

В основном применяются точечно-матричные, струйные и лазерные принтеры.

Точечно-матричные принтеры. В точечно-матричных принтерах имеется печатающая головка, которая перемещается вдоль бумаги. В головке находятся тонкие стержни, которые приводятся в действие электромагнитом. «Выброс» той или иной комбинации стержней (иголок) ударяет по красящей ленте, которая отпечатывает на бумаге изображение определенного набора точек. Последовательность наборов пропечатанных точек образует начертание того или иного символа. Представление символов точками, как правило, хорошо заметно на оттиске.

Существуют 9-, 18- и 24-точечные матричные принтеры. Матричные принтеры различаются также шириной каретки. «Широкие» принтеры позволяют печатать на бумаге формата А3, а «узкие» – на бумаге формата А4.

Точечно-матричные принтеры могут печатать в нескольких режимах:

- draft – низкокачественная (черновая) печать;
- NLQ – Near Letter Quality – высококачественная печать;
- графическая печать.

Печать качества (draft) выполняется всеми матричными принтерами достаточно быстро. Быстрое выполнение качественной печати (NLQ) возможно только на 24-игольчатых принтерах. Качество NLQ на 9-игольчатом принтере достигается только при печати за несколько проходов.

В матричные принтеры встроено, как правило, несколько шрифтов, которые можно выбирать, устанавливая соответствующие переключатели на самом принтере или программно, посылая из программы соответствующую инструкцию на принтер. Формы символов, соответствующие разным шрифтам, хранятся в ПЗУ принтера.

Обычно у матричных принтеров имеется следующий набор шрифтовых размеров:

- pica – 10 знаков/дюйм;
- elite – 12 знаков/дюйм;
- proportional spacing – пропорциональный, при котором ширина различных букв неодинакова, поэтому на одном дюйме их может оказаться разное количество.

Для каждого шрифтового размера возможны разные начертания знаков: нормальное, полужирное, курсивное, с подчеркиванием и их различные комбинации. В пределах каждого начертания возможны три плотности печати: обычная, уплотненная и с удвоенной шириной. Обычно бывают доступны три высоты печати букв: обычная, двойная, а также печать верхних и нижних индексов.

Еще более качественной печати, чем NLQ, можно достичь при использовании графического режима печати, когда печать изображения осуществляется не посимвольно, а поточечно. Однако графическая печать осуществляется медленно, а качество остается значительно хуже, чем у лазерных или струйных принтеров.

Помимо черно-белых существуют и цветные матричные принтеры. Однако они распространены в меньшей степени, чем цветные струйные принтеры.

В настоящее время матричные принтеры целесообразно использовать только в тех случаях, когда предполагается преимущественное использование программ для DOS, печатающих изображение в текстовых режимах draft и NLQ. Применение матричных принтеров для печати из графических программных сред нецелесообразно из-за плохого качества и очень низкой скорости печати.

Струйные принтеры. Принцип действия струйных принтеров похож на точечно-матричные, однако здесь вместо печатающих иголок используется выброс микроскопических капель чернил через сопла головки принтера. Струйные принтеры обеспечива-

ют более высокую скорость и качество печати в графических режимах, чем матричные. Однако качество и скорость печати текстов и графических изображений все же хуже, чем у большинства лазерных принтеров.

Струйные принтеры практически бесшумны, но они достаточно требовательны к качеству бумаги. По сравнению с матричными принтерами у струйных существенно более дорогими являются расходные материалы – сменные головки с красящими чернилами. Затраты на расходные материалы при струйной печати наиболее высокие. Контейнеры с чернилами картриджной можно перезаправлять специальными чернилами, но качество печати запрошенных заново картриджей ухудшается.

Струйные принтеры печатают с разрешением 600x300, 600x600 точек/дюйм и более. Скорость печати текста от 2 до 8 страниц/мин. В этой связи необходимо иметь в виду, что производителями принтера обычно указывается лишь номинальная скорость печати. Реальная скорость печати обычно оказывается существенно ниже. Особенно это касается графических изображений.

Существует много разновидностей цветных струйных принтеров. Для обеспечения цветной печати среднего качества струйные принтеры наиболее предпочтительны, поскольку они гораздо дешевле цветных лазерных принтеров.

Различные цвета моделируются с помощью смешения нескольких основных цветов. Для этого в картриджах цветных струйных принтеров имеется несколько резервуаров (чернильниц) для чернил разного цвета. При печати цветных изображений каждая точка, имеющая цвет, не совпадающий с тем или иным базовым цветом, получается из напыления нескольких базовых цветов с различной интенсивностью. За счет их смешения в одной точке на бумаге получается необходимый производный цвет.

Наиболее распространены трех- и четырехцветные принтеры. Трехцветные принтеры моделируют цвета с помощью желтых, красных и синих чернил или близких к ним оттенков. Черный цвет у трехцветных принтеров получается неярким, серовато-грязным. В четырехцветных принтерах, помимо перечисленных выше базовых цветов, имеется отдельный резервуар с черными чернилами. За счет его использования качество печати черных фрагментов изображения значительно улучшается, а скорость печати возрастает.

В различные модели цветных струйных принтеров могут одновременно устанавливаться один, два или более картриджей.

Наиболее дешевыми являются принтеры с одним одновременно используемым картриджем. Для черно-белой печати устанавливается картридж с черными чернилами, а для цветной – картридж, имеющий три резервуара для чернил базовых цветов.

В двухкартриджных принтерах одновременно устанавливаются картридж с черной краской и картридж с красками базовых цветов. В наиболее дорогих моделях для каждой краски используются отдельные картриджи.

Цветная печать осуществляется значительно медленнее черно-белой. Разрешение цветной печати обычно ниже, чем при черно-белой: 300x300 или 600x300 dpi (dots per inch – точек на дюйм). Исключение составляют принтеры фирмы Epson, которые на специальной (достаточно дорогой) бумаге могут печатать с разрешением 1440x720 точек/дюйм. Однако даже на них качество цветной печати пока не достигает качества фотографий.

Лазерные принтеры. В лазерном принтере изображение формируется лазерным лучом на светочувствительном барабане внутри принтера (рис. 2.10). Там, где луч засвечивает поверхность барабана, возникает электрический заряд, который притягивает пылинки сухой краски – тонера. Когда барабан прикасается к бумаге, тонер расплавляется и оставляет на бумаге оттиск точки. Изображение формируется множеством точек.

При использовании лазерных принтеров качество печати и ее скорость весьма высоки. Однако они являются более дорогими, чем струйные. Особенно это касается цветных лазерных принтеров. Дороги также и расходные материалы к ним, в частности тонер. В то же время лазерные принтеры менее прихотливы к качеству бумаги, чем струйные.

Высокое качество оттиска достигается благодаря высокой разрешающей способности: 600x600, 1200x300, 1200x1200 точек на дюйм. Оттиски, полученные лазерным принтером, могут служить полиграфическим оригиналом для офсетной печати.

Лазерные принтеры – сложные устройства, которые имеют свой специализированный микропроцессор, оперативную память и ПЗУ.

Иногда для снижения стоимости лазерных принтеров производители упрощают их конструкцию. В этом случае лазерный принтер может не иметь своего процессора, и для формирования

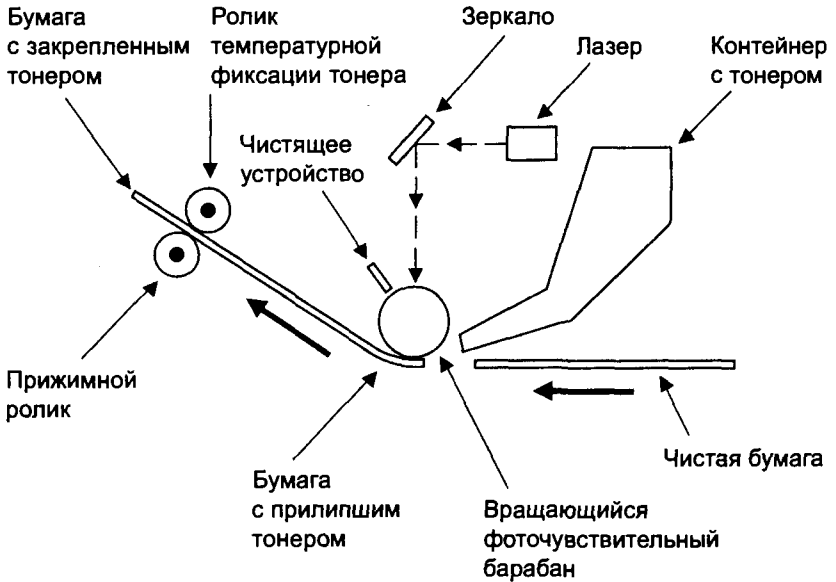


Рис. 2.10. Принцип работы лазерного принтера

изображения используется процессор ПК. В частности, имеются так называемые Windows-принтеры, которые могут печатать только из среды операционной системы Windows.

Лазерные принтеры, как правило, имеют множество шрифтов, которые кодируются в ПЗУ принтера или помещены в специальном сменном шрифтовом картридже. Возможна также загрузка шрифтов из памяти ПК в память принтера программным путем.

В целом можно считать, что лазерные принтеры целесообразно использовать, если необходимо подготовить достаточно большое количество печатных материалов. В офисе наилучшим решением признано применение сетевых лазерных принтеров. В этом случае с одним принтером может работать несколько сотрудников. В то же время, если необходимо печатать цветные изображения, практичнее использовать цветные струйные принтеры.

Графопостроители (плоттеры). *Плоттер* – специальная машина, позволяющая вычерчивать сложные графические изображения.

Плоттеры обычно применяются в системах автоматического проектирования, в картографии, архитектуре, при изготовлении сложных проспектов.

Плоттеры бывают двух типов: рулонные и планшетные. В планшетном графопостроителе лист закрепляется, как на чертежной доске, а чертежное перо перемещается в двух координатах вдоль всего листа.

В плоттерах рулонного типа чертежное перо перемещается только вдоль листа, а бумага протягивается взад-вперед специальным транспортирующим валиком. Поэтому плоттеры рулонного типа существенно компактнее.

2.2.6. УСТРОЙСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Модемы и факс-модемы. *Модем* – устройство для преобразования информации при ее передаче между компьютерами по телефонной сети.

Принцип передачи информации между компьютерами по телефонной сети основан на преобразовании получаемых от процессора данных из цифровой формы в высокочастотный аналоговый сигнал при передаче данных по телефонным каналам связи и их обратном преобразовании из аналоговой формы в цифровую при получении информации от телефонной сети.

Модемы бывают внутренние и внешние. *Внутренние модемы* представляют собой плату расширения, устанавливаемую в один из свободных слотов расширения на системной плате. *Внешние модемы* с помощью специального разъема подключаются к последовательному порту ПК.

Важнейшей характеристикой модема является максимальная обеспечиваемая им скорость приема/передачи данных, измеряемая в бодах. *Бод* – единица скорости передачи данных, измеряемая количеством битов в секунду. Большинство современных модемов может работать с максимальной скоростью от 28 Кбод и выше. В современных телефонных сетях пределом является скорость 56 Кбод.

Максимальная доступная модему скорость обмена данными обеспечивается не всегда. На плохих телефонных линиях скорость обмена может быть существенно ниже: 9600, 4800, 2400 и даже 1200 бод. Скорость обмена данными между модемами двух компьютеров часто может устанавливаться и изменяться автоматически

специальным программным обеспечением, обслуживающим процесс обмена данными в зависимости от числа выявленных при обмене ошибок.

Важной характеристикой модема является наличие у него функции MNP-коррекции, при которой обеспечиваются аппаратное сжатие информации и коррекция ошибок передачи данных. MNP-коррекция может поддерживаться и программно, однако лучше, если модем поддерживает ее на аппаратном уровне. Во многих случаях по российским телефонным сетям невозможно передавать данные со скоростью выше 2400 бод без наличия у модема функции MNP-коррекции.

Факс-модем – это модем, дополненный функциями приема и передачи факсимильных сообщений. Большинство современных модемов являются факс-модемами, поэтому термины «модем» и «факс-модем» можно считать синонимами.

В последнее время появились устройства, позволяющие совмещать одновременную передачу по телефонным линиям данных и голоса на основе технологии DSVD (Digital Simultaneous Voice & Data).

Наиболее распространенными в России являются модемы фирм U.S.Robotics, ZyXEL, GVC.

2.2.7. ПРОЧИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Устройства бесперебойного питания. Блок питания ПК отключается при больших скачках напряжения, отключении электросети и тому подобных аварийных ситуациях; 80% отказов компьютера вызываются неполадками в системе питания. Для того чтобы обезопасить компьютер от резких скачков напряжения или отключения питания, используются устройства бесперебойного питания (UPS).

Устройство бесперебойного питания имеет мощный стабилизатор напряжения, встроенные аккумуляторные батареи и генератор переменного тока. При сбоях в питании оно переключает напряжение на себя и способно в течение некоторого времени обеспечивать ПК энергией. В момент переключения питания срабатывают звуковой и визуальный сигналы, и пользователь может корректно завершить работу, сохранив ее результаты. Устройства бесперебойного питания способны поддерживать нормальное питание ПК в течение 3 – 20 мин.

Устройства мультимедиа. *Мультимедиа* – диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видеоизображений.

Уже в 1994 г. около половины проданных в западных странах ПК были оснащены устройствами мультимедиа.

Существует несколько стандартов, определяющих требования к мультимедиа-компьютеру. Они в существенной степени различаются. Кроме того, существует множество самых разнообразных, в том числе и весьма экзотических, мультимедиа-устройств. Компьютер, основные устройства которого соответствуют современным требованиям, принято считать мультимедиа-системой, если он оборудован накопителем на компакт-дисках, звуковой платой (аудиоадаптером), а также акустическими колонками или наушниками.

Основной носитель информации в системах мультимедиа – компакт-диск. В настоящее время на них записывают энциклопедии, игры и обучающие программы.

Относительно критерия «цена/емкость» компакт-диски существенно дешевле любой книги. Поэтому многотомная энциклопедия, перенесенная на компакт-диск, оказывается значительно дешевле ее книжного варианта. Кроме того, поиск нужной информации за счет использования специального ПО оказывается проще и быстрее.

Аудиоадаптеры. *Аудиоадаптеры* (звуковые платы, звуковые карты) предназначены для воспроизведения, записи и обработки звука. Они преобразуют цифровые данные компьютера в аналоговый звуковой сигнал и обратно. В связи с многообразием функций на звуковой карте размещено несколько разных устройств, позволяющих создать на базе ПК студию звукозаписи.

Важнейшими характеристиками аудиоадаптеров являются разрядность, количество каналов воспроизведения (моно или стерео), используемый принцип синтеза (FM или WT), расширяемость и совместимость. В современных компьютерах используются 16-, 32-, 64- и 128- разрядные звуковые платы. В настоящее время рекомендуется приобретать платы, использующие табличный синтез (WT), который обеспечивает высокое качество звучания. Под расширяемостью понимается возможность подключения к звуковой плате различного рода дополнительных устройств: дополнительных микросхем, WT-синтезаторов, плат расширения ПЗУ, ОЗУ и т.д.

Наиболее известными производителями звуковых плат являются фирмы Creative и Diamond.

Качество звучания определяется не только звуковыми картами, но и акустическими системами. На настоящий момент удовлетворительное качество звука обеспечивается практически любыми активными (имеющими встроенный усилитель) колонками. Более качественное звучание обеспечивается в тех случаях, когда аудиоплата подключается ко входу усилителя бытовой аудиосистемы класса Hi-Fi.

Уже сейчас существуют достаточно эффективные системы программного обеспечения распознавания речи для английского и ряда других европейских языков. В соединенный со звуковой платой микрофон могут голосом вводиться команды операционной системы или “наговариваться” текст, записываемый в формате того или иного текстового редактора.

В мультимедиа-компьютерах могут использоваться и специальные устройства, позволяющие просматривать с экрана видеofilмы, записанные на компакт-диски. Часто эти средства входят в состав оборудования, устанавливаемого прямо на плату видеоадаптера.

Существуют также специальные платы расширения, выполняющие функции TV-тюнера и FM-радио. С их помощью на компьютере можно просматривать телепередачи и принимать радиотрансляцию в FM-диапазоне. Просмотр телепрограмм возможен в полноэкранном режиме или в отдельном окне. Возможен также ввод изображений с видеомагнитофона и видеокамеры.

Для ввода графической информации в системах мультимедиа часто используются *цифровые камеры* – устройства, предназначенные для съемки изображения не на фотопленку, а в память камеры, из которой оно через порт может быть введено в ПК.

2.3. ВЫБОР ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

2.3.1. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ

Обоснованный выбор ПК – одна из проблем всех пользователей компьютеров. Путь ее решения несколько:

- привлечение независимых специалистов-экспертов;
- рекомендации продавцов компьютерных средств;

- использование собственных знаний, приобретенного опыта, интуиции;
- учет сведений, приобретенных в литературе научного и рекламного характера.

Приобретая ПК, важно учитывать не только сиюминутные потребности и возможности пользователя, но и перспективы решения новых задач, тенденции развития аппаратных и программных компонентов ПК, области использования и утверждения своей престижности со стороны партнеров по бизнесу и деловым связям, возможности технической модернизации приобретаемого ПК, выхода с его помощью в региональные и глобальные сети и многое другое. Поэтому правильнее было бы рассматривать проблему оценки и выбора ПК с технико-технологических и пользовательско-дизайнерских позиций, хотя на практике составляющие этих факторов довольно часто пересекаются (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Схема критериев выбора и оценки ПК

Пользовательско-дизайнерский аспект выбора ПК определяется в каждом конкретном случае по-своему. Внешняя форма и цветовое оформление корпусов системного блока и монитора должны естественно и эстетично вписываться в интерьер офиса или квартиры; для технологического удобства пользователя немаловажны форма и расположение клавиш на клавиатуре (например, «разломанная» клавиатура удобна для десятипальцевого слепого ввода данных), форма мыши; шум, производимый принтерами, не должен мешать окружающим лицам и др.

Потенциальному покупателю компьютера следует предварительно выстроить для себя некоторое дерево целей для решения этой проблемы, на первый взгляд довольно простой. Специалисты по компьютерному маркетингу, как правило, выделяют три основных направления предназначения ПК:

- профессиональную деятельность;
- сферу обучения;
- домашнее использование и развлечения.

Учитывая, что большинство читателей этой книги станут экономистами-профессионалами в своей предметной области и будут использовать компьютерные средства на своих рабочих местах, рассмотрение проблемы выбора ПК с технико-технологических позиций начнем именно с этого направления.

2.3.2. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

При профессиональном подходе к использованию ПК такими направлениями могут быть: экономическая деятельность, инженерно-технические и научно-исследовательские расчеты, производственно-технологические процессы, работа непосредственно в компьютерных системах и сетях и др.

Отличительной особенностью использования ПК, предназначенных для решения офисных экономических задач, является то, что возможности центрального процессора реализуются, как правило, не более чем на 10 – 30% его реальной возможности. В основном профессиональные офисные ПК ведут простой диалог с пользователем, и в них отсутствует работа со сложными функциями. Это достаточно простые машины, направленные на решение часто повторяющихся, рутинных задач. Их предназначение – сделать работу экономиста на рабочем месте простой и удобной.

Определив круг задач, решаемых компьютером, можно составить приблизительную конфигурацию компьютерной системы, которая соответствовала бы определенным требованиям.

Конфигурация офисной компьютерной системы может включать процессор Pentium с частотой от 133 до 200 МГц или процессоры фирм Сyrix, AMD, например, такие, как M1, M2, K5, системную плату с набором микросхем от Intel TX, звуковую карту с колонками, видеокарту S3 с видеопамятью от 1 до 2 Мбайт. Такого набора вполне достаточно, так как большинство офисных приложений не использует большую палитру цветов.

Для обеспечения комфортной работы достаточно объема оперативной памяти 16 Мбайт. Емкость жесткого диска рекомендуется от 850 Мбайт до 2 Гбайт. Такой размер обусловлен тем, что в офисные программы входит много дополнительных утилит и их суммарный размер может быть значительным. Для офисной работы хорошими считаются 14- и 15-дюймовые мониторы, но с высокой степенью устойчивости изображения. Многие известные компании разработали специальные серии мониторов для офиса.

Для включения ПК в сеть необходима сетевая карта; для печати с компьютера – принтер; для выхода во внешние сети понадобится модем. Наличие привода CD-ROM необходимо, так как он стандартизирует перенос и распространение данных.

Для компьютерных систем, используемых в издательской деятельности, требуются более высокие характеристики процессора, увеличенный объем оперативной памяти (от 64 Мбайт) и жесткого диска (до 9 Гбайт), 17 – 21-дюймовый монитор с высоким качеством изображения на трубках типа Trinitron и обязательным акселератором для обработки графических изображений, сканер для считывания текстовых документов и графических изображений. В среднюю конфигурацию ПК для таких задач входят процессор Pentium II/III и плата с микросхемами Intel 440LX, емкость оперативной памяти достигает 128 Мбайт.

Для выполнения инженерно-технических расчетов на ПК существенными показателями являются мощность и быстродействие процессора, необходимые при многовариантных многочисленных вычислениях. Самую мощную конфигурацию представляют собой ПК с процессорами Celeron или Pentium II/III. Их назначение – работа со сложными инженерными, проектировочными и моделирующими задачами, для чего на системной плате устанавливается специальный набор микросхем. В подобных

машинах может быть до 512 Мбайт оперативной памяти и несколько десятков гигабайтов внешней. Как правило, на таких ПК устанавливаются профессиональное аудио- и видеоборудование и средства мультимедиа.

Для управления технологическими процессами, связанными с управлением машинами или системами машин, требуется высокая надежность компьютерной системы. Поэтому в ее конфигурацию необходимо включить такие дополнительные устройства, как зеркальный диск, сетевой фильтр, блок бесперебойного питания, устройства управления несколькими параллельно связанными компьютерами.

Если компьютер используется как рабочая станция автономно или в локальной сети, то большое значение для обработки информации имеют характеристики центрального процессора и оперативной памяти. Рабочие станции включают в себя наиболее производительные, дорогостоящие и узкоспециализированные компьютеры, они, естественно, не предназначены для игр или офисных программ.

В наиболее простом варианте рабочая станция, предназначенная для решения экономических задач, представляет собой компьютер с процессором Intel Pentium, ориентированным на рынок высокопроизводительных машин. Он позволяет работать с большими потоками данных и обеспечивает высокую пропускную способность, однако для него требуется специальная материнская плата. В компьютере следует предусмотреть графические адаптеры, приспособленные для решения сложных графических задач. Без подобного компонента рабочая станция не может обеспечить хорошую производительность графической подсистемы. Емкость оперативной памяти для работы с профессиональными приложениями должна быть не менее 64 Мбайт, так как современные прикладные программы очень требовательны к ее объему. От этого иногда зависит и производительность самого компьютера. Емкость жесткого диска должна быть не меньше 2–3 Гбайт, но может доходить до 6,4 Гбайта, причем такие жесткие диски компании Western Digital используются в компьютерах фирм-производителей – Apple, COMPAQ, DELL, IBM, Hewlett-Packard и др. При этом большую часть жесткого диска занимают непосредственно обрабатываемые данные. Жестких дисков в одном ПК может быть несколько, следовательно, суммарная емкость внешней памяти

резко возрастает. Выбор размера экрана монитора зависит от класса решаемых задач. Если работа связана с невысокими (по профессиональным меркам) разрешениями, то возможен вариант экрана с диагональю 17 дюймов, для работы же с системами автоматизированного проектирования необходим экран в 21 дюйм.

Если компьютер работает как сервер, то требования к компьютерной системе возрастают. Сервер должен обладать максимально высокими характеристиками, при этом особую важность приобретает объем жесткого диска. Например, в дисковых накопителях фирмы Western Digital этот объем составляет 9,1 Гбайта, в то время как для персональных компьютеров работающих в сети, и для сетевых компьютеров, столь высокие показатели не требуются.

Непременным условием при выборе ПК является “встраиваемость” его в новые информационные технологии, в частности возможность работы в локальных сетях с обращением к большим информационным базам, возможность использования информационных ресурсов Интернета. С этих позиций пользователь должен обращать внимание на то, чтобы приобретаемая модель ПК:

- была совместима по своим техническим параметрам с уже используемыми в сети компьютерами;
- включала скоростной внутренний или внешний модем (факс-модем);
- обладала оперативной памятью емкостью не менее 32–64 Мбайт для работы с ресурсами Интернета;
- имела емкость жесткого диска не менее 1 Гбайта;
- имела цветной монитор с 15- и 17-дюймовой диагональю и частотой вертикальной развертки не ниже 85 Гц и разрешением не ниже 1280 x 1024;
- имела дополнительные периферийные устройства (струйный или лазерный принтер), комплект средств мультимедиа;
- была оснащена операционной системой не ниже Windows 95.

Профессиональное использование ПК в коммерческих структурах, банковских, налоговых и подобного типа экономических организациях потребует установки сетевой операционной системы (на сегодня ею может быть Windows NT Server 4.0) и профессионально ориентированных программ. Однако, по мнению специалистов, прежде всего нужно определить, есть ли смысл устанавливать Windows NT на все рабочие станции сети. Принятие решения определяется составом имеющихся аппаратных средств

и решаемых задач (используемых программных продуктов); существует ли объективная необходимость системы или можно обойтись без нее.

Если по роду деятельности организации необходима надежная защита совместно используемых данных, то переход на Windows NT оправдан. Если в организации эффективно используются программные комплексы, работающие автономно или в другой операционной среде, то решение может быть иным.

В специальной литературе приводится ряд требований и рекомендаций, которые позволяют выбрать соответствующий ПК и конфигурировать его как рабочую станцию (PC) или сервер.

Фирма Microsoft в качестве основного требования к аппаратным средствам для перехода на Windows NT 4.0 определяет наличие центрального процессора с тактовой частотой 33 МГц и выше, но практика показала, что целесообразнее использовать центральный процессор Pentium II или Pentium III с тактовыми частотами 300, 350, 400, 500 МГц, встроенной кэш-памятью второго уровня 512 Кбайт и выше. По спецификации фирмы Microsoft требуется объем оперативной памяти не менее 12 Мбайт, однако практика свидетельствует, что минимальный объем оперативной памяти для нормальной работы должен быть не менее 16 Мбайт. Для интенсивной многозадачной работы рекомендуется объем оперативной памяти 24 Мбайта. Хорошую работу сети обеспечивает увеличение объема оперативной памяти сервера от 64 до 128 Мбайт.

Если в сеть включен совместно используемый принтер, то для эффективной обработки удаленных запросов на печать требуется дополнительно около 4 Мбайт памяти. При использовании средств обеспечения отказоустойчивости сети (зеркальные диски) объем оперативной памяти следует увеличить еще на 2 Мбайта.

Минимальный объем жесткого диска рабочей станции должен быть 500 Мбайт, что обеспечит автономную работу и работу в сети, а минимальный объем жесткого диска для серверов малого и среднего класса – 1 Гбайт, при этом для каждого зарегистрированного пользователя необходимо добавлять еще около 100 Мбайт.

Сетевая технология на базе Windows NT требует использования в ПК и серверах архитектуры двойной независимой шины. Вместо шин с низкой пропускной способностью (ISA, EISA, VLB) рекомендуется использование шин PCI и AGP. В частности, 64-битная шина PCI, работающая на частоте 66 МГц, обеспечивает скорость передачи 528 Мбайт/с.

Непременным условием конфигурирования аппаратной части сети является оснащение каждого сервера устройством резервного копирования, а также источником бесперебойного питания.

Обязательным компонентом всех серверов Windows NT и желательным для рабочих станций является накопитель на компакт-дисках (CD-ROM), так как, начиная с версии Windows NT 4.0, фирма Microsoft прекратила поставку инсталляционных дисков.

Гибкость архитектуры вычислительных систем на базе ПК позволяет организациям и компаниям разных типов достаточно быстро и без больших финансовых затрат приспособляться к любым изменениям, сохраняя вложения в предыдущие технологии. Модель системы на базе ПК обеспечивает, по мнению специалистов, оптимальное сочетание производительности, стоимости и гибкости в рамках организаций разных типов.

Новейшие программно-аппаратные средства позволяют работать быстрее, использовать новые виды информации: загружать информацию из сети Интернет, использовать мультимедийное оформление обрабатываемых данных, работать с бизнес-приложениями.

В последние годы отечественный рынок стремительно наполняется самыми различными портативными компьютерами импортного производства, причем скорость их совершенствования иногда бывает выше, чем стационарных.

Чтобы решить проблему выбора портативных ПК с учетом функционального подхода к принятию решений о покупке, выделим четыре категории пользователей и определим параметры, которые в наибольшей степени отвечают нуждам каждой категории.

Для пользователей, работающих с электронной почтой и папками записками, чтобы поддерживать контакт с коллегами и передавать краткие сообщения из любого пункта, необходим легкий, удобный для ношения компьютер массой до 2–3 кг, оснащенный памятью для работы программ в среде операционной системы Windows и включающий хорошо читаемый дисплей и скоростной модем. Большинство ПК этого типа оснащаются памятью емкостью 16 Мбайт, клавиатурой, жидкокристаллическим дисплеем с диагональю, не превышающей 11 дюймов, внешним дисководом гибких дисков и дисководом CD-ROM, который можно подключать с помощью кабеля. Время работы аккумулятора без подзарядки должно составлять 2–3 ч.

Пользователям, совершающим короткие поездки, нужен ПК-блокнот, т.е. карманный компьютер, позволяющий без затруднений переносить данные в стационарный ПК и столь же удобный в работе, как и настольная система. Он должен легко подключаться к локальной сети, настольному монитору, клавиатуре и мыши. Необходимы и некоторые характеристики “больших” ПК: дисковое пространство 4–10 Мбайт, оперативная память 4–8 Мбайт. ПК-блокноты должны быть сравнимы с настольными системами по возможности адаптации к изменяющейся рабочей нагрузке, а также иметь встроенный дисковод гибких дисков для обмена данными.

Пассивно-матричный дисплей может быть с диагональю 11,3– 2,1 дюйма. Стыковочные узлы – непереносимое дополнение карманных компьютеров для пользователей этой категории. Чтобы подключить портативный компьютер к большинству подобных устройств и вновь подсоединиться к локальной сети, монитору и т. д., достаточно просто вдвинуть его в стыковочное отверстие. Обычно стыковочные узлы оснащаются одним или двумя гнездами для установки плат расширения шин PCI и ISA, иногда и встроенным сетевым адаптером, а также другими дополнительными средствами, например модемом, звуковой платой, дисководом CD-ROM или вторым жестким диском. Устройства дублирования портов – самые простые средства подключения подобных ПК, обычно они служат лишь удобным средством подключения периферийных устройств настольных ПК. В этой категории ПК производительность – один из главнейших показателей. Достаточны RISC- процессор с частотой до 40 МГц в ПК-блокнотах низшего ценового уровня и 32-разрядные процессоры RISC с тактовой частотой 100–33 МГц в более дорогих моделях.

Для пользователей ПК-блокнотов, проводящих презентации, портативная система должна отвечать задаче подготовки и проведения презентаций во время поездок. Пользователям этой категории необходима графика высокого качества. Следует отметить, что в области создания микросхем графических ускорителей для ПК-блокнотов достигнуты успехи. В конфигурацию ПК-блокнотов должны входить:

- высококачественный активно-матричный дисплей с разрешением 800x600;
- высокопроизводительный процессор для работы с видео, звуком и реализации других функций мультимедиа, который должен

потреблять как можно меньшую мощность (современные экономичные процессоры для ПК-блокнотов Pentium с частотой 133 МГц и 150 МГц имеют низкое энергопотребление);

- встроенный дисковод гибких дисков или модульные отсеки для приводов, в каждый из которых можно вставлять по желанию дисководы гибких дисков, CD-ROM или жесткий диск. Кроме того, ПК-блокнот должен иметь кэш-память второго уровня и, как минимум, 16 Мбайт памяти, возможно, потребуется ОЗУ емкостью не менее 32 Мбайт, поскольку мультимедиа-презентации интенсивно используют память, важен также долгий срок службы батареек (не менее 3 ч).

Для автоматизированного проектирования, интенсивных числовых расчетов или эффектных мультимедиа-презентаций служат энергоемкие ПК-блокноты.

ПК-блокноты этого типа включают:

- скоростной яркий дисплей;
- мощный процессор, кэш-память второго уровня, оперативную память в 16–32 Мбайта;
- дисковод CD-ROM;
- жесткий диск объемом не менее 1 Гбайта;
- модем, видеоконтроллер для шины PCI с видеопамятью емкостью до 2 Мбайт, обеспечивающий разрешение до 1024x768, поэтому на экране можно отображать больше информации и повышать эффективность использования внешнего монитора высокого разрешения;
- батарейки питания, которые «не садятся» до завершения работы.

2.3.3. СФЕРА ОБУЧЕНИЯ

В России, где учебные заведения не располагают достаточными финансовыми ресурсами, а количество компьютеров в каждом заведении должно исчисляться десятками (если не сотнями), ПК должны обладать определенными характеристиками:

- неприхотливостью относительно учебных помещений;
- высокой технической надежностью средств ввода информации (в первую очередь клавиатуры);
- устойчивостью работы принтеров, даже за счет снижения скорости печати.

Учитывая, что отечественной промышленностью компьютеры специально для обучения не производятся, для начального обучения вполне приемлемы IBM PC-подобные компьютеры средней конфигурации: с процессором типа Pentium-133 или 166, оперативной памятью от 8 до 32 Мбайт, накопителем на 8 – 12-скоростных CD-ROM, матричным или недорогим лазерным принтером и жестким диском с объемом памяти около 1 Гбайта. Для школьников и студентов особенно удобна сетевая технология использования ПК с “закрытием” или физическим изъятием накопителей на ГМД.

Для высокопрофессионального обучения рекомендуется класс ПК с возможностью демонстрации и освоения мощных пакетов прикладных программ.

2.3.4. ДОМАШНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

С каждым годом расширяется сфера домашнего применения ПК. Домашние компьютеры должны одинаково хорошо работать с любым видом программ и удовлетворять запросам любого члена семьи. Немаловажное значение для них имеет и внешний дизайн.

В настоящее время в домашних компьютерах в большей степени, чем в профессиональных, стали использовать средства мультимедиа, трехмерной графики, в то время как сам процессор используется лишь на 50–60%. Пользователь в домашней обстановке часто работает со сложной графикой, а также с видео и объемным звуком. Особенно интенсивно это происходит в компьютерных играх, наиболее требовательных к ресурсам ПК. В самую минимальную конфигурацию домашнего компьютера входят процессор Pentium-166 с технологией MMX; системная плата на основе набора микросхем Intel 430 VX, поддерживающая все современные стандарты и процессоры, эффективно работающая с процессором высокой тактовой частоты (от 200 МГц); видеокарта типа ET6000, обеспечивающая хорошую работу с двумерной графикой; объем памяти видеокарты достигает 4 Мбайт. Нормальная работа с программами общего назначения и играми возможна при наличии 16–32 Мбайт оперативной памяти. На емкость жесткого диска особенно сильно влияет не столько размер самих программ, сколько объем данных, необходимых для работы с

ними. Приемлемая емкость жесткого диска – 1,7–2,3 Гбайта. Установка диска меньшей емкости может отрицательно сказаться на работе с игровыми программами и большими домашними базами данных. Монитор домашнего ПК должен иметь высокие технические характеристики и соответствовать жестким требованиям стандарта по излучению. Монитор с диагональю менее 15 дюймов не позволяет достаточно комфортно работать с игровыми программами и ресурсами сети Интернет. Домашний компьютер для развлечений и делового использования уже редко используется без дисководов CD-ROM.

Наиболее совершенная конфигурация домашнего компьютера на сегодняшний день включает процессор Pentium II/III, который устанавливается на материнскую плату с набором микросхем Intel 400 LX, видеоадаптер, устанавливаемый в разъем шины AGP для повышения производительности графических приложений. При этом необходимы оперативная память емкостью не менее 64 Мбайт, жесткий диск 3 Гбайта, 17-дюймовый цветной монитор с частотой вертикальной развертки свыше 85 Гц. На компьютере такой конфигурации пользователь способен решать самые различные задачи, включая профессиональные, вести домашние энциклопедии и архивы (используя цифровые фотокамеры), играть в компьютерные игры.

Цена ПК зависит от множества факторов, в том числе таких, как фирма-производитель, технические характеристики отдельных блоков и элементов, предоставление гарантии, организация сервисного обслуживания и др.

Сначала необходимо определить, какая конфигурация ПК соответствует не только текущим, но и будущим потребностям покупателя. Это поможет избежать проблем, возникающих при покупке быстроустаревающего оборудования, так как модернизация устаревшей модели может стоить очень дорого, а иногда она просто невозможна. Компьютерную технику лучше покупать у компаний, которые при ее производстве придерживаются установленных стандартов, что в большей степени гарантирует работоспособность техники, совместимость ее с другим оборудованием и качество. Следует иметь в виду, чем выше характеристики отдельных устройств и элементов, тем дороже система в целом. Компьютерное оборудование довольно быстро морально стареет (в пределах 7–11 месяцев). Поэтому предоставление фирмой-

продавцом гарантии на длительный срок (3–5 лет) зачастую является просто рекламой, которая повышает стоимость продаваемой системы.

2.4. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ НА ПК

Персональные компьютеры при небрежном отношении к организации работы на них могут стать источником многих бед. Лица, постоянно работающие за компьютером, подвергаются факторам, негативно воздействующим на их самочувствие и здоровье.

Результаты проведенных медико-биологических исследований свидетельствуют, что даже через несколько месяцев активной работы за ПК (при несоблюдении условий техники безопасности) у пользователей наблюдаются повышение раздражительности, усталость глаз, ухудшается зрение, возрастает вероятность сердечно-сосудистых заболеваний.

Классификация опасных воздействий на работающих за персональным компьютером включает ряд факторов, из которых главными считаются: излучение монитора; создаваемое системным блоком электростатическое поле; большая нагрузка на зрение и костно-мышечную систему; психофизиологические воздействия на человека.

Устранить или уменьшить отрицательные последствия длительной работы за ПК помогают мероприятия, направленные на обеспечение эффективности, безопасности и комфорта пользователя. Эргономические исследования в области использования компьютерных средств позволили разработать комплекс научно обоснованных рекомендаций по общесанитарным и климатическим условиям; продолжительности работы за ПК; уровню освещенности и электробезопасности; выбору помещений и оборудования и т.д. Эти рекомендации включены в российские нормативные документы: Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181-ФЗ от 17.07.1999 г.; Санитарные правила и нормы (САНПиН 1.2.2.5420 – 96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», ч. I и II (утв. Госкомсанэпиднадзора РФ от 14.07.1996 г. № 14) и др.

По оценке специалистов, наиболее опасное воздействие на пользователя стационарного ПК оказывает монитор, в состав которого входит электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), создающая электромагнитное излучение, вредное для человеческого глаза, а возникающее электростатическое поле отрицательно влияет на весь организм человека. В медицинской литературе указывается, что сильное электростатическое поле приводит к разрушению костной ткани. При удалении от экрана монитора вредное влияние электростатического поля уменьшается, а применение защитных экранных фильтров может свести его к нулю.

При работе монитора электризуется не только его экран, но и воздух в помещении, а положительно заряженные частицы воздуха, воздействуя на дыхательные пути и легкие, могут вызвать аллергическую реакцию. Создаваемые монитором электромагнитные поля приводят к заторможенности функционирования всего человеческого организма.

Несмотря на технический прогресс в области производства мониторов, поверхность экрана некоторых их моделей, особенно недорогих, а следовательно, рассчитанных на массового пользователя, в том числе в сфере обучения, отличается определенной кривизной, вызывающей искажение изображения. Попытки мозга человека, работающего за монитором, сфокусировать изображение и устранить искажение приводят к перегрузке отдельных участков мозга, что может вызвать расстройство вегетативной нервной системы и нарушение мозгового кровообращения.

Дополнительную нагрузку на глаза создают мерцание экрана и настраиваемая пользователем повышенная яркость свечения экрана для устранения отражающего влияния «внешнего света». Превышение диапазона яркостей между изображением экрана и окружающими предметами над диапазоном, рассчитанным на человеческий глаз, вызывает усталость глазных мышц и локальное нарушение кровообращения. Неправильно выбранные освещение и место для ПК, длительная работа без перерывов также приводят к ухудшению зрения.

Для уменьшения вредного воздействия монитора на пользователя необходимо стремиться приобретать те из них, которые соответствуют спецификации MPR-II и международным стандартам TCO-95 или TCO-99, выработанным Шведским национальным советом по измерениям и тестированию. Эти стандарты

включают жесткие экологические требования по предельному значению электромагнитного излучения, разрешению, режиму электропитания и др. Мониторы, отвечающие стандартам ТСО, называют «зелеными» (Low radiation), т. е. экологически чистыми, причиняющими наименьший вред человеку. Как правило, такие мониторы снабжены встроенным светофильтром и металлизацией для снятия статического заряда.

Вредные воздействия монитора понижают используемые защитные фильтры разного вида: сеточные, пленочные, металлизированные, из темного оргстекла, многослойные стеклянные. При этом:

- сеточные фильтры с графитовым покрытием и заземлением понижают уровень излучения, но активно собирают пыль, что снижает их эффективность;
- пленочные фильтры уменьшают антибликовые эффекты, повышают контрастность изображения, не собирают пыль;
- металлизированные фильтры и фильтры из оргстекла уменьшают напряжение глаз;
- многослойные стеклофильтры (признаны наиболее эффективными) снижают уровень вредного излучения более чем на 80%.

Следует также помнить, что при работе на ПК расстояние до экрана монитора должно быть не менее 50 см.

Для снижения вредного влияния мерцания экрана следует выбирать мониторы со следующим соотношением параметров экрана: для разрешения 1024x768 частота кадровой развертки должна составлять 85 Гц; для разрешения 800x600 частота кадровой развертки должна быть в диапазоне 108–110 Гц. Самыми безопасными с этой позиции считаются мониторы с жидкокристаллическими экранами (все портативные ПК имеют такие экраны).

Наиболее простое решение по устранению нестабильного воспроизведения изображения на экране монитора – замена монитора – далеко не всегда снимает возникшую проблему. Дело в том, что монитор, прошедший сертификацию и подтвердивший при испытаниях соответствие безопасности, на рабочем месте с высоким уровнем внешнего магнитного поля может не соответствовать требованиям санитарных правил и норм. Условием понижения уровня магнитных полей является равномерное распределение мощных энергопотребителей по фазам, а сами же компьютеры не следует располагать вблизи энергокабелей, про-

ложенных как внутри помещения, так и пролегающих даже снаружи самого здания.

Ниже приведены рекомендации для правильной организации рабочего места пользователя ПК, которые позволяют существенно снизить нагрузку на зрение:

- монитор следует установить так, чтобы не было дополнительных отражений и бликов от внешних источников света;
- свет в помещении должен быть ярче экрана;
- верхний край экрана монитора должен находиться на уровне глаз;
- пользователь должен сидеть прямо напротив экрана, а не сбоку;
- через 10–15 мин следует отводить глаза от экрана;
- делать кратковременные перерывы в работе за ПК. В перерывах (по возможности) смочить глаза прохладной водой, сделать гимнастику для глаз или использовать специальные релаксационные очки.

Длительная, в особенности профессиональная работа на ПК с выполнением однообразных операций (операторы в сбербанке, кассиры-контролеры в магазинах и др.), а также компьютерные игры оказывают большую нагрузку на костно-мышечную систему человека. Медицинские исследования отмечают следующие виды нарушений жизнедеятельности отдельных органов:

- нарушение обмена веществ в мышцах;
- статические перегрузки позвоночника;
- отечность рук и болезнь суставов пальцев;
- воспаления в каналах запястьев рук и др.

Причинами перечисленных нарушений, которые могут перерасти в хронические заболевания, могут быть и клавиатура ПК, и манипулятор мышь, и оборудование рабочего места.

При эргономически неудобной клавиатуре (близкое расположение клавиш, необходимость большого усилия для их нажатия, «длинный» ход клавиши и др.) и длительном по времени вводе данных в суставах рук образуются вредные перегибы, руки затекают и начинают болеть. Использование раздвижной и разломанной клавиатуры, специальных подставок для рук может только временно решать эту проблему, так как не устраняет деформацию кистей рук, а переводит ее на предплечье.

При профессиональной работе на клавиатуре ПК следует учитывать следующие рекомендации:

- клавиатуру располагать не ближе 10 см от края стола;
- угол наклона клавиатуры к столу должен меняться до удобного для работы положения 10–15°;
- легко нажимать на клавиши и не оттопыривать мизинец;
- высоко поднимать запястья над клавиатурой и наклонять ладони вниз;
- проводить регулярную (каждые 20–30 мин) гимнастику для рук.

При работе с манипулятором мышь, когда нагрузка ложится на одну руку, должно быть обеспечено свободное и мягкое положение кисти руки, ощущение расслабленности в пальцах. Увеличению комфортности при работе с мышью способствуют появившиеся в последнее время новые конструкции мыши, форма которых повторяет форму ладони.

Небезопасными для пользователей могут оказаться корпуса системного блока и монитора, если они выполнены из пластика, в котором есть компонент под названием «трифенил фосфат». При высокой температуре в помещении они могут вызывать различного рода аллергические реакции.

Выбор соответствующей мебели (стол, стул и прочее) для оборудования рабочего места и правильное положение тела при работе за ПК помогут уменьшить нагрузку на костно-мышечную систему пользователя.

Проведенные медико-биологические обследования лиц, профессионально работающих на ПК или чрезмерно увлекающихся компьютерными играми, свидетельствуют о влиянии компьютера на психику человека. Человек становится раздражительным, замкнутым, легко возбудимым. Этому способствуют не только перечисленные выше причины, но и используемые программные продукты, их цветовое оформление и звуковое сопровождение. Известно, что красный цвет возбуждает и может привести к повышению артериального давления, а голубой успокаивает. Таким образом, цветовое оформление программы и ее элементов может по-разному влиять на психоэмоциональное состояние работающего за компьютером. При постоянной профессиональной работе на ПК небезразлично влияние на психику человека скорости ответной реакции программы на действия человека, скорости изменения изображений, появления «помощников и советов» и др.

Приведенные ниже рекомендации по уменьшению вредного воздействия на здоровье человека, работающего за ПК, являются требованиями САНПиН и должны соблюдаться как работником, так и работодателем:

- ограничение продолжительности работы за ПК в зависимости от характера решаемых задач (выполнение простых операций; работа с принятием решений; работа, требующая быстрой ответной реакции на выдаваемые результаты, и др.);

- 15-минутные перерывы через каждый час работы за ПК;

- оптимальные климатические условия работы в помещении (температура воздуха 18–20°; влажность 30–40%; ежедневная влажная уборка; проветривание и вентиляция помещения);

- уровень освещенности не менее 15 Вт на 1м² площади рабочего помещения;

- расстояние между рабочими столами с мониторами (тыл одного монитора и экран другого монитора) должно быть не менее 2 м; расстояние между боковыми поверхностями мониторов – не менее 1,2 м;

- рабочие места с ПК при выполнении творческой работы или необходимости высокой концентрации внимания следует разделять перегородками высотой 1,5–2 м;

- профессиональные пользователи ПК должны проходить периодические медицинские осмотры в сроки, установленные Минздравом РФ.

К сожалению, по различным причинам ряд пунктов САНПиН и других нормативных актов о труде в части работы с ПК не выполняется. Тем не менее в соответствии с требованиями Кодекса законов о труде работодатель (администрация предприятия или организации) обязан обеспечить работнику безопасные условия труда, а работник вправе добиваться устранения нарушений.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под персональным компьютером?
2. Какова эволюция развития персональных компьютеров?
3. В чем состоит принципиальное различие терминов «архитектура» и «структура» персонального компьютера?
4. Что такое интерфейс и каковы его виды?

5. Охарактеризуйте виды, состав и характеристики микропроцессоров.
6. В чем заключается различие между динамической и статической памятью ПК?
7. Каково назначение постоянной памяти в ПК?
8. Дайте характеристику системным и локальным шинам ПК.
9. По каким признакам устройства ПК относятся к периферийным?
10. Расскажите о назначении и видах плат расширения.
11. Приведите сравнительную характеристику внешних запоминающих устройств.
12. По каким характеристикам различаются мониторы?
13. Каково назначение портов ввода-вывода?
14. Чем различаются клавиатуры ПК?
15. Как выбрать принтер?
16. Каково назначение модемов и факс-модемов?
17. Какие существуют сканеры и в чем принцип их работы?
18. Зачем необходимы устройства бесперебойного питания в ПК?
19. По каким критериям выбирается ПК?
20. Как уменьшить вредное воздействие монитора на пользователя ПК?
21. Каковы рекомендации при работе с клавиатурой и мышью?
22. Перечислите общие рекомендации по уменьшению вредного воздействия компьютера на здоровье человека.



ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Совокупность программ и сопровождающей их документации, предназначенная для решения задач на ПК, называется *программным обеспечением* (ПО) (software). Программное обеспечение делится на *системное* и *прикладное*.

Программное обеспечение, необходимое для управления компьютером, для создания и поддержки выполнения других программ пользователя, а также для предоставления пользователю набора всевозможных услуг, называется *системным программным обеспечением* (system software).

Системное программное обеспечение можно классифицировать следующим образом: операционные системы, сервисные системы, программно-инструментальные средства и системы технического обслуживания (рис. 3.1).

В наборе системных программных продуктов главное место занимают операционные системы (operating system). *Операционная система* (ОС) – совокупность программ, управляющих работой всех устройств ПК и процессом выполнения прикладных программ. ОС берет на себя выполнение таких операций, как контроль работоспособности оборудования ПК; выполнение процедуры начальной загрузки; управление работой всех устройств ПК; управление файловой системой; взаимодействие пользователя с ПК; загрузка и выполнение прикладных программ; распределение ресурсов ПК, таких, как оперативная память, процессорное время и периферийные устройства между прикладными программами.

До появления микропроцессоров каждый производитель разрабатывал свою собственную ОС, не заботясь о ее совместимос-



Рис. 3.1. Классификация программного обеспечения ЭВМ

ти с ПК других разработчиков. С появлением микропроцессорной техники потребности в ОС существенно изменились. Множество фирм занималось созданием новых программных продуктов, основанных на использовании микропроцессоров. Так как для первых микрокомпьютеров не нужно было сложных ОС, стали создаваться небольшие фирмы по выпуску только ОС для микропроцессоров. До недавнего времени на большинстве ПК была установлена операционная система MS DOS (MS Disk Operating System – дисковая операционная система фирмы MS) или один из ее аналогов, например PC DOS (Personal Computer Disk Operating System – дисковая операционная система персональных компьютеров) фирмы IBM либо Novell DOS фирмы Novell.

Операционные системы семейства DOS, несмотря на свою простоту и экономичность, морально устарели, и на смену им пришли операционные системы нового поколения. Главными отличительными чертами современных операционных систем являются:

- многозадачность – способность обеспечивать выполнение нескольких программ одновременно;
- развитый графический пользовательский интерфейс;
- использование всех возможностей, предоставляемых современными микропроцессорами;
- устойчивость в работе и защищенность;
- полная независимость от аппаратуры (поддержка всех видов дисплеев и принтеров);
- совместимость со всеми видами приложений, разработанных для MS DOS.

К числу таких ОС прежде всего относятся: Windows 95 и Windows NT (NT – New Technology – “новая технология”), Windows 2000 фирмы MS, OS/2 Warp фирмы IBM, операционные системы семейства Unix.

Среди имеющегося разнообразия операционных систем особое место занимают сетевые ОС. Среди сетевых ОС лидирующее положение занимает система NetWare фирмы Novell. Учитывая, что сетевая проблематика в настоящее время является весьма актуальной, современные операционные системы наделяются теми или иными сетевыми возможностями. Сказанное имеет отношение ко всем перечисленным ОС.

Сервисные системы расширяют возможности ОС, предоставляя пользователю, а также выполняемым программам набор разнообразных дополнительных услуг. К сервисным системам относят оболочки, утилиты и операционные среды.

Оболочка операционной системы – это программный продукт, который делает общение пользователя с компьютером более комфортным. В связи с несовершенством пользовательского интерфейса операционных систем семейства DOS было разработано несколько операционных оболочек. Наибольшую популярность среди пользователей ПК получила операционная оболочка Norton Commander, созданная компанией Peter Norton Computing.

Утилиты – это служебные программы, которые предоставляют пользователю ряд дополнительных услуг. К утилитам относятся следующие программные средства: дисковые компрессоры; дисковые дефрагментаторы; программы резервного копирования данных; архиваторы; программы, оптимизирующие использование оперативной памяти; программы защиты и восстановления

данных; антивирусные программы и др. Для обслуживания жесткого диска в среде Windows используются служебные программы. К ним относятся следующие программы и утилиты, которые удовлетворяют минимальным требованиям пользователя ПК: программы дефрагментации диска (DEFRAG), проверки диска (Scandisk), уплотнения диска (DrvSpace), резервирования и восстановления файлов (Backup), архиваторы, системный монитор (System monitor), антивирусные программы.

Дадим им краткую характеристику.

Утилита дефрагментации диска (DEFRAG) предназначена для оптимизации работы диска и повышения скорости доступа к нему. При копировании, удалении и перемещении файлов на жестком или гибком диске возникают пустые места, которые затем заполняются фрагментами других файлов. Файловая система Windows 95 дает возможность хранить файлы фрагментами. Если файл разбит на несколько фрагментов, скорость доступа к нему уменьшается, поскольку на перемещение головок диска к очередному фрагменту требуется намного больше времени, чем на его считывание. Дефрагментация диска состоит в том, что фрагменты файла собираются в один блок.

Можно выбрать один из трех способов дефрагментации: полную дефрагментацию, дефрагментацию только файлов, объединение свободных участков диска.

В первом случае фрагменты файлов объединяются так, чтобы файлы занимали непрерывный участок диска. Все свободное пространство на диске также объединяется в один участок. Этот режим работы требует максимального времени. Во втором случае выполняется объединение только фрагментов файлов. Они будут занимать последовательные участки на диске, но между ними может быть свободное пространство, доступное для размещения других файлов. В третьем случае отдельные свободные участки на диске собираются в один большой блок.

Программа проверки диска (ScanDisk) проверяет правильность информации, которая содержится в таблицах распределения файлов диска (FAT), а также осуществляет поиск сбойных блоков диска. Если FAT-таблица повреждена и несколько файлов оказались наложенными друг на друга, их можно удалить или сделать отдельную копию для каждого файла. Копии файлов имеет смысл делать в том случае, если пользователь хорошо представ-

ляет себе логическую структуру диска и может восстановить ее. В противном случае их придется удалить, потеряв содержимое. Если в таблице распределения файлов отмечено, что часть диска занята информацией, которая не принадлежит никакому файлу, то соответствующие блоки можно преобразовать в файл, чтобы потом просмотреть эту информацию и, возможно, спасти ее.

Программа уплотнения диска (DrvSpace) предназначена для создания и обслуживания уплотненных (сжатых) дисков. Уплотненный диск представляет собой файл на обычном физическом гибком или жестком диске. Работа с таким диском ничем не отличается от работы с простым диском. Разница заключается только в том, что при записи на диск данные сжимаются (непосредственно перед записью), а при чтении восстанавливаются снова (непосредственно после считывания), поэтому чтение и запись выполняются чуть медленнее, чем для обычного диска.

Программа резервирования (копирования) данных на диске (Backup) работает в трех режимах: резервирования (Backup), восстановления (Restore) и сравнения исходных данных с их резервными копиями (Compare). Для резервных копий используются дискеты, кассеты с магнитной лентой или другие сменные носители информации, а также возможно резервирование на другие жесткие диски.

Для резервирования небольших групп файлов часто используют программы-архиваторы, которые объединяют родственные файлы в один, при этом уплотняя исходные данные для того, чтобы они занимали меньше места на диске.

Программа Системный монитор (System monitor) анализирует пиковую загрузку процессора и других ресурсов. По требованию пользователя программой строится график загрузки ресурсов, таких, как диспетчер памяти, клиент для сети MS, сервер MS Network, файловая система, ядро и др. Программа используется в основном системными программистами и позволяет повысить быстродействие системы.

Антивирусные программы появились почти одновременно с персональными компьютерами, и с тех пор состав их постоянно растет. Современные антивирусные пакеты являются интегрированными средствами для выявления и устранения компьютерных вирусов. В связи с появлением операционных систем (Windows 95, Windows NT, Windows 2000, OS/2 и др.) задача обеспечения

антивирусной защиты чрезвычайно усложнилась. Прежние антивирусные средства, рассчитанные на работу под управлением DOS, не всегда способны корректно обнаружить и лечить компьютерную инфекцию. Одним из наиболее перспективных направлений развития антивирусных средств является создание сетевых версий этих продуктов. Сетевой антивирусный пакет устанавливается на сервер и при обнаружении вируса блокирует дальнейшую работу с пораженными ресурсами. Среди антивирусных программ хорошо себя зарекомендовали Norton Antivirus (фирмы Symantec), MS Antivirus в составе DOS 6.XX (фирмы Microsoft), Dr.Web (фирмы Диалог-Наука), Antiviral Toolkit Pro (фирмы «Ками») и др.

Различия между операционными оболочками и операционными средами достаточно условны. В ряде литературных источников они стерты, так как операционная среда обладает всеми признаками оболочки, за исключением того, что последняя не формирует новой среды для выполнения программ. Это является функцией лишь операционной системы. В свою очередь, операционную среду нельзя назвать операционной системой, так как она не может функционировать самостоятельно. Исходя из этого операционную среду можно назвать полнофункциональной надстройкой над ОС. Наиболее известными операционными средами являются системы Windows 3.1 и Windows for Workgroups (Windows для рабочих групп), которые функционируют поверх DOS, при этом Windows for Workgroups является сетевым расширением Windows 3.1.

Программно-инструментальные средства – это программные продукты, предназначенные для разработки программного обеспечения. К ним относят системы программирования, которые включают систему команд процессора и периферийных устройств, трансляторы с различных языков программирования. В настоящее время наиболее часто используются процедурно-ориентированные системы программирования, такие, как MS Visual Basic, Borland Delphi и инструментарий искусственного интеллекта. Кроме того, используются системы программирования, не требующие описания алгоритма обработки данных, такие, как SQL, используемые, например, в MS Access и других программах. При их использовании следует указать исходные данные и требуемые результаты, а сам алгоритм генерируется системой программирования.

Системы технического обслуживания – совокупность программно-аппаратных средств ПК для обнаружения сбоев в процессе работы компьютера. Они предназначены для проверки работоспособности отдельных узлов, блоков и всей машины в целом, являясь инструментом специалистов по эксплуатации и ремонту технических средств компьютера.

Эти средства можно разделить на средства диагностики ПК, тестового контроля, аппаратного контроля и программно-аппаратного контроля.

Средства диагностики обеспечивают автоматический поиск ошибок и выявление неисправностей с определенной локализацией их в ПК и его отдельных модулях.

Программно-логический контроль основан на использовании избыточного кода исходных и промежуточных данных ПК, что позволяет находить ошибки при изменении значения отдельных битов данных.

Тестовый контроль осуществляется с помощью специальных тестов для проверки правильности работы ПК или его отдельных устройств.

Аппаратный контроль ведется автоматически с помощью встроенного в ПК оборудования.

Программно-аппаратный контроль включает программный и аппаратный контроль.

Программное обеспечение, которое предназначено для решения определенных классов задач пользователя, называют *прикладным* (application software). Прикладное программное обеспечение состоит из пакетов прикладных программ (ППП) и прикладных программ пользователя.

В настоящее время значительное место в прикладном ПО занимают *пакеты прикладных программ*, которые по сфере применения делятся на проблемно-ориентированные, пакеты общего назначения и интегрированные пакеты.

Отличительной чертой *проблемно-ориентированных ППП* являются их сравнительно узкая направленность на определенный круг решаемых задач и большое их разнообразие.

Пакеты общего назначения (методоориентированные пакеты) предназначены для решения типовых задач обработки данных.

Интегрированные ППП – это совокупность функционально различных программных модулей, способных взаимодействовать между собой путем обмена данными через единый пользовательский

интерфейс. Областью применения таких пакетов является в основном экономическая сфера. Интегрированные пакеты обеспечивают вычислительные потребности пользователя без обращения к другим программным продуктам. В структуре пакета предусмотрен модуль управления, обеспечивающий переключение между приложениями и бесконфликтное использование общих данных. Современные интегрированные пакеты содержат, как правило, пять функциональных компонентов: табличный процессор; тестовый (процессор) редактор; систему управления базами данных (СУБД); графический редактор; коммуникационные средства.

Прикладные программы создаются разработчиками с использованием средств программирования, имеющихся в их распоряжении в составе конкретной вычислительной среды. В этом случае создание и отладка программ осуществляются обычно индивидуально в соответствии с правилами и соглашением ППП или ОС, в рамках которых они применяются.

3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Операционная система в наибольшей степени определяет облик вычислительной системы. Современные вычислительные системы состоят из процессоров, памяти, таймеров, различных типов дисков, накопителей на магнитных лентах, принтеров, сетевой коммуникационной аппаратуры и других устройств, требующих сложного механизма управления. ОС должна управлять всеми ресурсами вычислительной машины так, чтобы обеспечить максимальную эффективность ее функционирования. В соответствии с этим главной функцией ОС является распределение процессоров, памяти, других устройств и данных между вычислительными процессами, конкурирующими за эти ресурсы. Управление ресурсами включает решение следующих не зависящих от вида ресурса задач:

- планирование ресурса – т.е. определение, кому, когда и в каком количестве необходимо выделить данный ресурс;
- контроль за состоянием ресурса – т.е. поддержание оперативной информации о том, занят или не занят ресурс, какое количество ресурса уже распределено, а какое свободно.

От эффективности алгоритмов управления локальными ресурсами компьютера во многом зависит эффективность всей сетевой ОС в целом.

Операционные системы различаются особенностями реализации алгоритмов управления ресурсами компьютера, областями использования и по многим другим признакам. Так, в зависимости от особенностей алгоритма управления процессором операционные системы делятся на однозадачные и многозадачные, однопользовательские и многопользовательские, на однопроцессорные и многопроцессорные системы, а также на локальные и сетевые.

Однозадачные и многозадачные операционные системы. По числу одновременно выполняемых задач операционные системы делятся на два класса:

- однозадачные (например, MS DOS, MSX);
- многозадачные (ОС ЕС, OS/2, Unix, ОС семейства Windows)

и др.

Однозадачные ОС в основном выполняют функцию предоставления пользователю виртуальной машины, делая более простым и удобным интерфейс пользователя с компьютером. Однозадачные ОС включают средства управления периферийными устройствами, средства управления файлами, средства общения с пользователем.

Многозадачные ОС, кроме вышеперечисленных функций, управляют разделением совместно используемых ресурсов, таких, как процессор, оперативная память, файлы и внешние устройства.

Вытесняющая и невытесняющая многозадачность. Важнейшим разделяемым ресурсом является процессорное время. Способ распределения процессорного времени между несколькими одновременно существующими в системе вычислительными процессами во многом определяет особенность ОС. Среди множества существующих способов реализации многозадачности можно выделить две группы алгоритмов:

- невытесняющая многозадачность (NetWare, Windows 3.x);
- вытесняющая многозадачность (Windows NT, OS/2, Unix).

Основным различием между вытесняющим и невытесняющим алгоритмом многозадачности является степень централизации планирования вычислительных процессов. В первом случае планирование вычислительных процессов целиком возлагается на операционную систему, а во втором – распределено между опе-

рационной системой и прикладными программами. При *невывесняющей* многозадачности активный вычислительный процесс выполняется до тех пор, пока сама прикладная программа по собственной инициативе не отдаст указание операционной системе выбрать из очереди другой готовый к выполнению процесс. При *вытесняющей* многозадачности решение о переключении процессора с одного активного вычислительного процесса на другой принимается самой ОС, а не прикладной программой.

В зависимости от областей использования многозадачные ОС подразделяются на три типа:

- системы пакетной обработки (например, ОС ЕС);
- системы с разделением времени (Unix, VMS);
- системы реального времени (QNX, RT/11).

Системы пакетной обработки предназначены для решения задач такого характера, которые не требуют быстрого получения результатов. Главной целью и критерием эффективности систем пакетной обработки является максимальная пропускная способность, т. е. решение максимального числа задач в единицу времени. Для достижения этой цели в системах пакетной обработки используется следующий порядок обработки данных: в начале работы формируется пакет заданий, каждое задание содержит требование к системным ресурсам; из этого пакета заданий формируется множество одновременно выполняемых задач. Для одновременного выполнения выбираются те задачи, которые предъявляют различные требования к ресурсам. Это делается с целью обеспечения сбалансированной загрузки всех устройств вычислительной машины. Например, является желательным одновременное присутствие вычислительных задач и задач с интенсивным вводом-выводом.

Таким образом, выбор нового задания из пакета заданий зависит от внутренней ситуации, складывающейся в системе, т.е. выбирается наиболее оптимальное, «выгодное» задание. Следовательно, в таких ОС невозможно гарантировать выполнение того или иного задания в течение определенного периода времени. В системах пакетной обработки переключение процессора с выполнения одной задачи на выполнение другой происходит только в случае, если активная задача сама отказывается от процессора, например, из-за необходимости выполнить операцию ввода-вывода. Очевидно, что такой алгоритм вычислительного процесса снижает эффективность работы пользователя в интерактивном

режиме, но остается актуальным для обеспечения высокой производительности при обработке больших объемов информации и до настоящего времени, особенно в прикладных информационных системах.

Системы с разделением времени. В системах с разделением времени каждой задаче выделяется небольшой квант процессорного времени, ни одна задача не занимает процессор надолго и время ответа оказывается приемлемым. Если квант выбран достаточно небольшим, то это предполагает параллельное выполнение нескольких программ, существующих в рамках одной вычислительной системы. Ясно, что подобные системы обладают меньшей пропускной способностью, чем системы пакетной обработки, так как на выполнение принимается каждая запущенная пользователем задача, а не та, которая «выгодна» системе. Критерием эффективности систем с разделением времени является не максимальная пропускная способность процессора, а эффективность работы пользователя в интерактивном режиме.

Системы реального времени применяются для управления различными техническими объектами (такими, как станок, спутник, научная экспериментальная установка) или технологическими процессами (гальваническая линия, доменный процесс и т.п.). Применяют ОС РВ и в банковском деле. Критерием эффективности для систем реального времени является их способность выдерживать заранее заданные интервалы времени между запуском программы и получением результата (управляющего воздействия). Это время называется временем реакции системы, а соответствующее свойство системы – *реактивностью*. Среди наиболее известных ОС РВ для IBM PC – RTMX, AMX, OS-9000, FLEX OS, QNX и др. Среди перечисленных ОС наиболее полным набором инструментальных средств обладает ОС РВ QNX, которая выполняет 32-разрядные приложения и может работать совместно с ОС семейства Unix.

Некоторые операционные системы могут совмещать в себе свойства систем разных типов, например, часть задач может выполняться в режиме пакетной обработки, а часть – в режиме реального времени или в режиме деления времени. В таких случаях режим пакетной обработки часто называют *фоновым режимом*.

Многопользовательский и однопользовательский режимы. По числу одновременно работающих пользователей ОС могут быть

разделены на однопользовательские (MS DOS, Windows 3.x) и многопользовательские (Unix, Windows NT).

Главным отличием многопользовательских систем от однопользовательских является наличие средств защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей. Следует заметить, что не всякая многозадачная система является многопользовательской и не всякая однопользовательская ОС является однозадачной.

Многопроцессорные и однопроцессорные системы. Другим важным свойством ОС является отсутствие или наличие в ней средств поддержки многопроцессорной обработки. В наши дни становится общепринятым введение в ОС функций поддержки многопроцессорной обработки данных. Такие функции имеются в операционных системах Solaris 2.x фирмы Sun, Open Server 3.x компании Santa Crus Operations, OS/2 фирмы IBM, Windows NT фирмы Microsoft и NetWare 4.1 фирмы Novell.

В системе с многопроцессорной обработкой данных ОС могут быть разделены по способу организации вычислительного процесса следующим образом: асимметричные ОС и симметричные ОС. Асимметричная ОС целиком выполняется только на одном из процессоров системы, распределяя прикладные задачи по остальным процессорам. Симметричная ОС полностью децентрализована и использует все количество процессоров, разделяя их между системными и прикладными задачами.

Выше были рассмотрены особенности ОС, связанные с управлением только одним типом ресурсов – процессором. Важное влияние на операционную систему в целом, на возможности ее использования в той или иной области оказывают также особенности управления и другими ресурсами, такими, как память, файлы, устройства ввода-вывода.

Одним из важных признаков классификации ОС является деление их на *сетевые* и *локальные*. Сетевые ОС предназначены для управления ресурсами компьютеров, объединенных в сеть с целью совместного использования данных. Они предоставляют мощные средства разграничения доступа к информации, ее целостности и сохранности, а также другие возможности использования сетевых ресурсов. Сетевая операционная система составляет основу любой вычислительной сети. Каждый компьютер в сети в некоторой степени автономен, поэтому под сетевой операционной системой, с одной стороны, понимается вся совокупность опе-

рациональных систем отдельных компьютеров, взаимодействующих с целью обмена сообщениями и разделения ресурсов по единым правилам – протоколам. С другой стороны, сетевая ОС – это операционная система отдельного компьютера, обеспечивающая ему возможность работать в сети. В большинстве случаев ОС устанавливаются на одном или более достаточно мощных компьютерах-серверах, предназначенных исключительно для обслуживания сети и совместно используемых ресурсов. Все остальные ОС будут считаться локальными сетевыми и могут использоваться на любом ПК, подключенном к сети в качестве рабочей станции. На каждой рабочей станции выполняется своя собственная локальная сетевая операционная система, отличающаяся от ОС автономного компьютера наличием дополнительных средств, позволяющих компьютеру работать в сети. Локальная сетевая ОС такого типа не имеет фундаментальных отличий от ОС автономного компьютера, но она обязательно содержит программную поддержку для сетевых интерфейсных устройств (драйвер сетевого адаптера), а также средства для удаленного входа в другие компьютеры сети и средства доступа к удаленным файлам, однако эти дополнения существенно не меняют структуру самой операционной системы. В сетевой операционной системе отдельной машины можно выделить несколько частей (рис. 3.2):

- средства управления локальными ресурсами компьютера: функции распределения оперативной памяти между планированием и диспетчеризацией процессов, управления процессорами в многопроцессорных машинах, управления периферийными устройствами и другие функции управления ресурсами локальных ОС;

- средства предоставления собственных ресурсов и услуг в общее пользование – серверная часть ОС (сервер). Эти средства обеспечивают, например, блокировку файлов и записей, что необходимо для их совместного использования; ведение справочников имен сетевых ресурсов; обработку запросов удаленного доступа к собственной файловой системе и базе данных; управление очередями запросов удаленных пользователей к своим периферийным устройствам;

- средства запроса доступа к удаленным ресурсам и услугам и их использование – клиентская часть ОС. Эта часть выполняет распознавание и перенаправление в сеть запросов к удаленным ресурсам от приложений и пользователей, при этом запрос по-



Рис. 3.2. Структура сетевой ОС

ступает от приложения в локальной форме, а передается в сеть в другой форме, соответствующей требованиям сервера. Клиентская часть также осуществляет прием ответов от серверов и преобразование их в локальный формат, так что для приложения выполнение локальных и удаленных запросов неразлично;

- коммуникационные средства ОС, с помощью которых происходит обмен сообщениями в сети. Эта часть обеспечивает адресацию и буферизацию сообщений, выбор маршрута передачи сообщения по сети, надежность передачи и т.п., т.е. является средством транспортировки сообщений.

В зависимости от функций, возлагаемых на конкретный компьютер, в его операционной системе может отсутствовать либо клиентская, либо серверная часть.

Первые сетевые ОС представляли собой совокупность существующей локальной ОС и надстроенной над ней *сетевой оболочки*. При этом в локальную ОС встраивался минимум сетевых

функций, необходимых для работы сетевой оболочки, которая выполняла основные сетевые функции. Примером такого подхода является использование на каждой машине сети операционной системы MS DOS. Принцип построения сетевых ОС в виде сетевой оболочки над локальной ОС используется и в современных ОС, таких, например, как LANtastic или Personal Ware.

Однако более эффективным представляется путь разработки операционных систем, изначально предназначенных для работы в сети. Сетевые функции у ОС такого типа глубоко *встроены* в основные модули системы, что обеспечивает их логическую стройность, простоту эксплуатации и модификации, а также высокую производительность. Примером такой ОС является система Windows NT фирмы Microsoft, которая за счет встроенности сетевых средств обеспечивает более высокие показатели производительности и защищенности информации по сравнению с сетевой ОС LAN Manager, являющейся надстройкой над локальной операционной системой OS/2.

3.3. ЭВОЛЮЦИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В середине 40-х годов были созданы первые ламповые вычислительные устройства. В то время проектированием, эксплуатацией и программированием занималась одна и та же группа людей. Программирование осуществлялось только на машинном языке. Операционных систем еще не было, все задачи организации вычислительного процесса решались вручную каждым программистом с пульта управления. Не было никакого другого системного программного обеспечения, кроме библиотек математических и служебных подпрограмм.

С середины 50-х годов начался новый период в развитии вычислительной техники, связанный с появлением полупроводниковых элементов. Именно в этот период произошло разделение персонала на программистов и операторов, эксплуатационщиков и разработчиков вычислительных машин. В эти годы появились первые алгоритмические языки и первые системные программы – компиляторы. Стоимость процессорного времени возросла, что потребовало уменьшения непроизводительных затрат времени между запусками программ. Появились первые системы пакетной

обработки, которые автоматизировали запуск одной программы за другой и тем самым увеличивали коэффициент загрузки процессора. Системы пакетной обработки явились прообразом современных операционных систем, они стали первыми системными программами, предназначенными для управления вычислительным процессом. В ходе реализации систем пакетной обработки был разработан формализованный язык управления заданиями, с помощью которого программист сообщал системе и оператору, какую работу он хочет выполнить на вычислительной машине. Совокупность нескольких заданий в виде колоды перфокарт получила название «пакета заданий».

Следующий важный период развития вычислительных машин относится к 1965–1980 гг. В это время в технической базе произошел переход к интегральным микросхемам, что дало большие возможности новому поколению компьютеров. Для этого периода характерно создание семейств программно-совместимых машин. Первым семейством программно-совместимых машин, построенных на интегральных микросхемах, явилась серия машин IBM/360, значительно превосходившая машины второго поколения по критерию цена/производительность. Вскоре идея программно-совместимых машин стала общепризнанной.

Программная совместимость требовала и совместимости операционных систем. Такие операционные системы должны были бы работать и на больших, и на малых вычислительных системах с разнообразным количеством периферийных устройств в коммерческой области и в области научных исследований. Операционные системы, построенные с намерением удовлетворить всем этим требованиям, состояли из многих миллионов строк программ, написанных на языке Ассемблер.

Однако, несмотря на множество проблем, OS/360 и другие ей подобные операционные системы машин третьего поколения удовлетворяли большинству требований потребителей. Важнейшим достижением ОС данного поколения явилась реализация мультипрограммирования.

Мультипрограммирование – это способ организации вычислительного процесса, при котором на одном процессоре попеременно выполняется несколько программ. Пока одна программа выполняет операцию ввода-вывода, процессор не простаивает, как это происходило при последовательном выполнении программ

(однопрограммный режим), а выполняет другую программу (многопрограммный режим). При этом каждая программа загружается в свой участок оперативной памяти, называемый разделом. Наряду с мультипрограммной реализацией систем пакетной обработки появился новый тип ОС – системы с разделением времени. Вариант мультипрограммирования, применяемый в системах с разделением времени, создавал для каждого отдельного пользователя иллюзии единоличного использования вычислительной машины. Другое нововведение – спулинг (spooling). Спулинг в то время определялся как способ организации вычислительного процесса, в соответствии с которым задания считывались с перфокарт на диск в том темпе, в котором они появлялись в помещении вычислительного центра, а затем, когда очередное задание завершалось, новое задание с диска загружалось в освободившийся раздел.

Следующий период в эволюции операционных систем связан с появлением больших интегральных схем (БИС). В эти годы произошли резкое возрастание степени интеграции и удешевление микросхем. Компьютер стал доступен отдельному человеку, и наступила эра персональных компьютеров. По своей архитектуре персональные компьютеры ничем не отличались от класса мини-компьютеров типа PDP-11, но цена у них существенно отличалась. Если мини-компьютер дал возможность иметь собственную вычислительную машину отделу предприятия или университету, то персональный компьютер сделал это возможным для отдельного человека. Компьютеры стали широко использоваться пользователями-непрограммистами, что потребовало разработки «дружественного» программного обеспечения. На рынке операционных систем доминировали две системы: MS DOS и Unix. Однопрограммная однопользовательская ОС MS DOS широко использовалась для компьютеров, построенных на базе микропроцессоров Intel 8088, а затем 80286, 80386 и 80486. Мультипрограммная многопользовательская ОС Unix доминировала в среде «интеловских» компьютеров, особенно построенных на базе высокопроизводительных RISC-процессоров.

В середине 80-х годов стали бурно развиваться сети персональных компьютеров, работающие под управлением сетевых или распределенных ОС. В 1984 г. фирма Microsoft выпустила свой пер-

вый сетевой продукт Microsoft Networks. Для работы в небольшой сети фирма Microsoft предложила компактную, не требующую значительных аппаратных или программных затрат операционную систему *Windows for Workgroups*. Эта операционная система позволяет организовать сеть по схеме «равный-с-равным», где нет необходимости приобретать специальный компьютер в качестве сетевого сервера. Эта операционная система особенно подходит для решения сетевых задач в коллективах, члены которых ранее широко использовали Windows 3.1. В *Windows for Workgroups* была достигнута высокая производительность сетевой обработки за счет того, что все сетевые драйверы являются 32-разрядными. В сентябре 1995 г. компания Microsoft выпустила новую операционную систему Windows 95, предназначенную для замены Windows 3.1 и *Windows for Workgroups 3.11* в настольных компьютерах с процессорами Intel x86. Дальнейшие разработки в этом направлении привели к созданию версии Windows 98 и последующей за ней версии Windows 2000.

С середины 1993 г. Microsoft начала выпуск операционных систем «новой технологии» (New Technology – NT) – *Windows NT*. В июле 1993 г. появились первые ОС семейства NT – *Windows NT 3.1* и *Windows NT Advanced Server 3.1*. Учитывая рыночные приоритеты и сложности, связанные с развитием и поддержкой двух несовместимых систем, Microsoft решила изменить свой курс и направить свои разработки в сторону создания единой операционной системы. Этот курс состоит в том, чтобы разрабатывать семейство базирующихся на Windows операционных систем, которые охватывали бы множество типов компьютеров от самых маленьких ноутбуков до самых больших мультипроцессорных рабочих станций. В настоящее время можно выделить пять основных 32-разрядных сетевых операционных систем: NetWare 4.1 фирмы Novell, *Windows NT* фирмы Microsoft, Vines 6.0 фирмы Banyan, OS/2 Warp Advanced Server IBM, сетевые ОС семейства Unix. Любая из вышеперечисленных ОС не может удовлетворить всем требованиям пользователя полностью. Для удовлетворения всех требований к сетевой обработке данных эффективно объединять сетевые ОС разных производителей. Например, для достижения универсальности и производительности часто совместно используются ОС NetWare и *Windows NT Server*.

Требования, предъявляемые к современным ОС. Операционная система, являясь главной частью сетевого программного обеспечения, создает среду для выполнения приложений и во многом определяет, насколько эффективно будут они работать. Очевидно, что главным требованием, предъявляемым к операционной системе, является способность выполнения основных функций: эффективного управления ресурсами и обеспечения удобного интерфейса для пользователя и прикладных программ. Современная ОС, как правило, должна реализовывать мультипрограммную обработку, виртуальную память, поддерживать многооконный интерфейс и прочее. Кроме этих функциональных требований к операционным системам предъявляются не менее важные рыночные требования.

- *Расширяемость.* Система должна быть написана таким образом, чтобы в нее можно было легко внести дополнения и изменения, если это потребуется, и не нарушить целостность системы.

- *Переносимость.* Система должна без особых трудностей переноситься с аппаратных средств одного типа на аппаратные средства другого типа.

- *Надежность и отказоустойчивость.* Система должна быть защищена как от внутренних, так и от внешних ошибок, сбоев и отказов. Ее действия должны быть предсказуемыми, а приложения не должны разрушать ОС.

- *Совместимость.* ОС должна иметь средства для выполнения прикладных программ, написанных для других операционных систем, а пользовательский интерфейс должен быть совместим с существующими системами и стандартами.

- *Безопасность.* ОС должна обладать средствами защиты ресурсов одних пользователей от других.

- *Производительность.* Система должна обладать настолько хорошим быстродействием и временем реакции, насколько это позволяют аппаратные средства.

Оценить сетевую ОС можно по ее соответствию сетевой среде, а именно по возможности:

- совместного использования файлов и принтеров при высокой производительности;

- эффективного выполнения прикладных программ, ориентированных на архитектуру клиент-сервер, в том числе прикладных программ производителей;

- возможность работать на различных платформах и с различным сетевым оборудованием;
- обеспечить интеграцию с сетью Интернет, т. е. поддержку соответствующих протоколов и программного обеспечения Web-сервера;
- дистанционного доступа к сети;
- организации внутренней электронной почты, телеконференций;
- доступа к ресурсам территориально разбросанных, многосерверных сетей с помощью служб каталогов и имен.

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего необходимо классифицировать программное обеспечение ПК?
2. В чем различие между операционной системой и операционной оболочкой?
3. Какие программные средства называются утилитами и каковы их разновидности?
4. Расскажите о назначении и видах систем технического обслуживания ЭВМ.
5. Раскройте понятие многозадачности операционных систем.
6. Каково назначение систем пакетной обработки данных и систем с разделением времени?
7. В чем существенные различия между сетевыми и локальными операционными системами?
8. Зачем необходима совместимость операционных систем?
9. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к современным операционным системам.



ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Операционная система (ОС) Microsoft Windows NT – быстродействующая 32-разрядная сетевая операционная система с графическим интерфейсом, встроенными сетевыми средствами и ориентированная на работу в сети.

ОС Windows NT может быть инсталлирована на компьютеры, работающие на платформе Intel 486, Pentium, DEC Alpha, Power PC и MIPS R400.

Для работы Windows NT требуется минимум 16 Мбайт оперативной памяти, для работы в малых сетях необходимо 32 Мбайта, а в более крупных сетях – 64 Мбайта и более.

Минимальный объем жесткого диска сервера должен быть не менее 1 Гбайта и для каждого пользователя еще 100 Мбайт. Каждый сервер должен быть оснащен устройством резервного копирования, а также CD-ROM.

Windows NT поддерживает до 4 Гбайт физической памяти и до 16 Эбайт (экзбайт) дискового пространства (1 Эбайт = 1024 Тбайт = 1 048 596 Гбайт), что способствует использованию RAID-массивов.

Для обеспечения связи между удаленными объектами с помощью сервиса удаленного доступа необходимо наличие модемов на обоих концах соединения. Кроме того, необходимы принтеры, накопители на магнитных лентах (стриммеры) и другие устройства.

В Windows NT реализованы следующие архитектурные решения: переносимость, многозадачность, многопроцессорность, масштабируемость, архитектура клиент-сервер, объектная архитектура, расширяемость, надежность и отказоустойчивость, совмес-

тимность, доменная архитектура сетей, многоуровневая система безопасности и др.

Под *переносимостью* понимается способность Windows NT работать на CISC- и RISC-процессорах.

Многозадачность – использование одного процессора для работы множества приложений или потоков нитей (если приложения разбиваются на отдельные исполняемые компоненты).

Многопроцессорная обработка предполагает наличие нескольких процессоров, которые могут одновременно выполнять множество нитей, по одной на каждый имеющийся в компьютере процессор.

Масштабируемость – возможность автоматического использования преимуществ добавленных процессоров. Так, для ускорения работы приложения операционная система может автоматически подключать дополнительные одинаковые процессоры.

Масштабируемость Windows NT обеспечивается:

- многопроцессорностью локальных компьютеров, т.е. наличием у них нескольких процессоров (до 32). Взаимодействие между процессорами осуществляется через разделяемую память;
- симметричной многопроцессорной обработкой, предполагающей возможность одновременного выполнения приложений на нескольких процессорах;
- распределенной обработкой информации между несколькими объединенными в сеть компьютерами. Она реализована на основе концепции вызова удаленных процедур, поддерживающей архитектуру клиент-сервер.

Архитектура клиент-сервер предполагает присоединение однопользовательской рабочей станции общего назначения (клиента) к многопользовательскому серверу общего назначения для распределения между ними нагрузки по обработке данных. Их взаимодействие друг с другом имеет объектную ориентацию. Объект, посылающий сообщение, – клиент, а объект, принимающий сообщение и отвечающий на него, – сервер. Объекты могут меняться местами.

Объектная архитектура нашла широкое применение в Windows NT. Объектами являются объекты каталога, объекты процесса и нитей управления, объекты раздела и сегмента памяти, объекты порта и т.д.

Тип объекта включает определенный системой тип данных, набор атрибутов и список операций, которые могут выполняться

над ним. Управление объектами могут производить процессы операционной системы. (Процесс – некоторая последовательность действий, определяемых соответствующей программой и составляющих задачу.)

В Windows NT поддерживается распределенная модель объектных компонентов (Distributed Component Object Model – DCOM). DCOM представляет собой систему программных объектов, разработанных для неоднократного использования и замены. Она позволяет разработчикам программного обеспечения создавать составные приложения. DCOM базируется на технологии вызова удаленных программ, что обеспечивает использование механизмов интегрирования распределенных приложений в сети.

Расширяемость Windows NT обеспечена открытой модульной архитектурой, позволяющей добавлять новые модули на все уровни операционной системы. Модульная архитектура обеспечивает возможность соединения с другими сетевыми продуктами. Компьютеры, работающие под управлением Windows NT, могут взаимодействовать с серверами и клиентами других операционных систем.

Характеристики – *надежность и отказоустойчивость* – указывают на то, что архитектура защищает операционную систему и приложения от разрушения.

Совместимость означает, что Windows NT версии 4 продолжает поддерживать приложения MS DOS, Windows 3.x, OS/2, а также широкий набор устройств и сетей.

Доменная архитектура сетей предполагает группировку компьютеров в домены.

Для обеспечения безопасности операционной системы, приложений, информации от разрушения, несанкционированного доступа, неквалифицированных действий пользователя в Windows NT разработана *многоуровневая система безопасности* – на уровне пользователя, локальных и сетевых компьютеров, доменов, объектов, ресурсов, сетевой передачи информации, приложений и т.д.

Windows NT сертифицирована на соответствие уровню безопасности C2, являющегося стандартом Департамента безопасности США при работе с конфиденциальной информацией.

Windows NT соответствует следующим требованиям:

- наличию у каждого пользователя уникального имени (идентификатора) и пароля, которые обеспечивают возможность входа в систему и доступа к ее ресурсам;

- возможности управления доступом к ресурсу владельцем ресурса;
- определению различных прав на доступ (особенно на доступ к защищенному объекту);
- организации защищенного канала связи при правильной идентификации компьютеров (клиента и сервера), работающих под управлением Windows NT;
- защите системы и ее ресурсов от несанкционированного доступа и несанкционированных изменений (так, для доступа к чужим ресурсам необходимо разрешение пользователя – владельца ресурса);
- регистрации всех видов или попыток доступа к защищенной информации или ресурсам компьютера в журнале, доступ к которому ограничен, и т.д.

Однако этот уровень не подразумевает и не гарантирует защиту информации, передаваемой по сети и хранящейся на диске при его переносе на другой компьютер.

Для защиты информации, передаваемой по сети, используются различные методы кодирования и имеется встроенный интерфейс криптографирования – Microsoft Cryptographic Application Program Interface (CryptoAPI).

Интерфейс криптографирования обеспечивает приложениям возможность создания, настраивания и обмена криптографическими ключами, выполнения шифрования/дешифрования и кэширования данных, подключения к системам криптозащиты различных производителей, выборки их по имени либо в соответствии с требованиями системы.

Приложения, в свою очередь, изолированы друг от друга и от аппаратуры, что исключает влияние некорректно работающих приложений на другие и на систему в целом.

Для обеспечения безопасности действий пользователя в домене используется несколько видов контроля: контроль использования пароля пользователями; контроль типов событий, записываемых в журнал безопасности; контроль доверительных отношений доверяемого и доверяющего домена. Кроме того, осуществляется контроль прав доступа пользователя, так как они реализованы на уровне домена и влияют на общую безопасность домена.

Защита от внешних угроз, возникающих при подключении к Интернету, включает: регулярную проверку файлов регистра-

ции, отключение гостевой учетной записи, уничтожение временных файлов, кодирование информации и использование других средств контроля.

4.2. АРХИТЕКТУРА WINDOWS NT

4.2.1. МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА

Windows NT имеет модульную архитектуру (рис.4.1). Выделяют два крупных модуля (уровня), каждый из которых состоит из более мелких модулей.

Первый уровень – *режим пользователя* (user mode) предоставляет возможность пользователю вступать во взаимодействие с системой. На первом уровне расположены подсистемы среды и подсистема безопасности.

Подсистемы среды – это некоторый набор инструментальных подсистем, поддерживающих разнотипные пользовательские программы. К ним относятся подсистемы: Win-32, поддерживающая 16- и 32-разрядные приложения Windows, приложения DOS и управляющая пользовательским интерфейсом Windows NT; OS/2, поддерживающая приложения OS/2.1.x.

Подсистема безопасности отвечает за легальный вход пользователя в систему.

Второй уровень – *режим ядра* (kernel mode) обеспечивает безопасное выполнение приложений (программ) пользователя. На втором уровне выделяют три укрупненных модуля: исполняющие службы, ядро, уровень аппаратных абстракций.

Исполняющие службы отвечают за взаимодействие между ядром подсистемы и подсистемами среды приложений. В состав исполняющих служб включены системный сервис и службы режима ядра.

Системный сервис является интерфейсом между подсистемами среды приложений и службами режима ядра.

К *службам режима ядра* относятся следующие программные модули:

- *диспетчер ввода-вывода*, обеспечивающий управление процессами ввода-вывода информации;

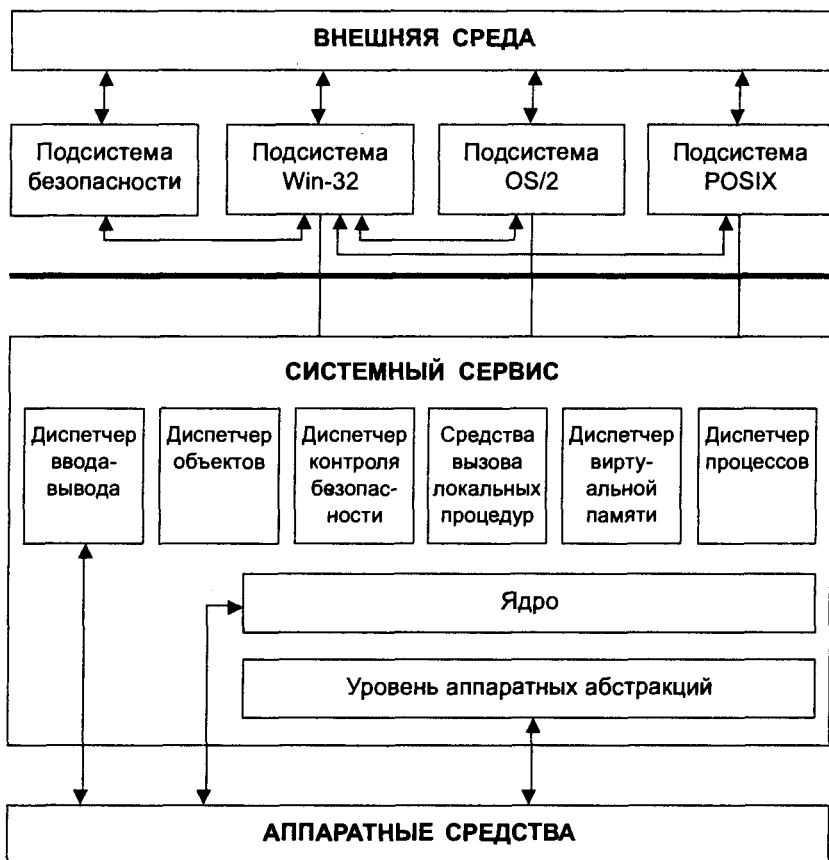


Рис. 4.1. Модульная структура Windows NT

- *диспетчер объектов*, управляющий системными операциями, производимыми над объектами, такими, как использование, переименование, удаление, обеспечение защиты объекта;
- *диспетчер контроля безопасности*, обеспечивающий модель безопасности системы;
- *средства вызова локальных процедур*, поддерживающие работу пользовательских приложений и подсистем среды и обеспечивающие обмен информацией;
- *диспетчер виртуальной памяти* – служба, управляющая физической и виртуальной памятью;

- *диспетчер процессов*, управляющий действиями процессов: созданием, удалением, протоколированием; распределяющий адресное пространство и другие ресурсы между процессами.

Ядро Windows NT управляет всеми системными процессами, обеспечивает оптимальное функционирование системы.

Уровень аппаратных абстракций – часть системы, обеспечивающая независимость верхних уровней операционной системы от особенностей и различий конкретной аппаратуры. В этом модуле хранится вся аппаратно-зависимая информация.

4.2.2. ГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Графический пользовательский интерфейс предназначен для создания пользователю комфортных условий при работе с операционной системой Windows NT. Интерфейс Windows NT интуитивно понятный, простой и удобный. Он удобен при запуске программ, открытии и сохранении файлов, работе с файлами, дисками и сетевыми серверами. Графический многооконный пользовательский интерфейс GUI (Graphics User Interface) в Windows NT основан на реализации объектно-ориентированного подхода, при котором работа пользователя ориентирована в первую очередь на документы, а не на программы. Загрузку любого имеющегося документа можно осуществить путем открытия файла, содержащего этот документ, одновременно автоматически загрузится программа, с помощью которой открываемый файл был создан.

Пользовательский интерфейс Windows NT включает следующие элементы: Рабочий стол; Панель задач; Стартовое меню; Контекстное меню; Систему меню приложений Windows; ярлыки: Мой компьютер, Сетевое окружение, Корзина, Проводник Интернета, Входящие, Портфель; Окно; Шрифты; Справочная система Windows NT.

В пользовательском интерфейсе Windows NT заложена концепция *ярлыков*. Почти все, что расположено на Рабочем столе Windows NT, – это ярлыки. Ярлыки представляют собой маленькие файлы, связанные с соответствующими объектами. Они могут храниться в любой *Папке*, включая *Рабочий стол*. Ярлык – это не сам объект, а указатель на него. Это значит, что можно создавать и удалять ярлыки, и это не будет влиять на сами объекты.

Ярлыки обеспечивают быстрый доступ к таким объектам, как программы, папки, документы, устройства компьютера или сети. Для этого следует два раза щелкнуть на соответствующем ярлыке.

Ярлыки представляются в виде специального значка (пиктограммы). В создаваемых пользователем ярлыках в отличие от системных в левом нижнем углу располагается черная стрелка.

Внешний облик Windows NT, отображаемый на экране монитора, представлен в виде *Рабочего стола*, все элементы которого – ярлыки, изображающие программы, документы, устройства, – расположены в удобном для пользователя порядке (рис. 4.2).

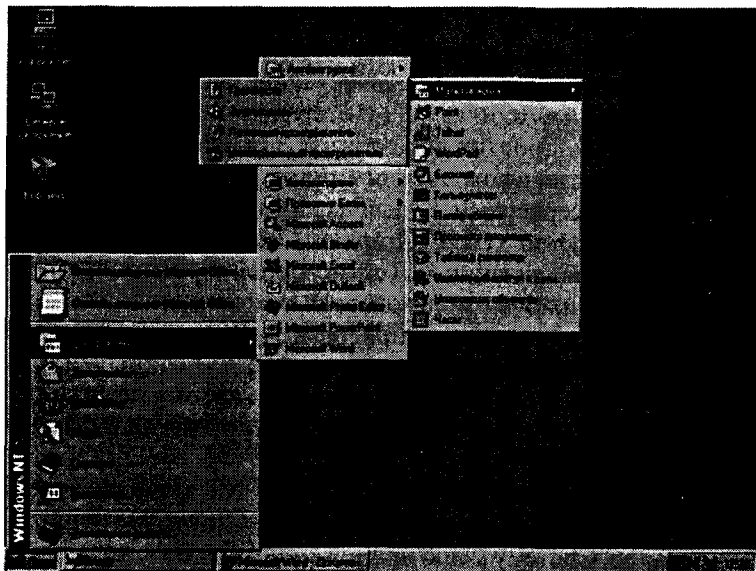


Рис. 4.2. Поверхность *Рабочего стола*

Пользователь может оформить свой *Рабочий стол* и расположенные на нем элементы в соответствии со своим художественным вкусом – изменить расположение и внешний вид ярлыка, форму и цвета отдельных элементов, оформление экрана. Пользователь может расположить на экране одновременно окна, содержащие фрагменты нескольких приложений, необходимых в данный момент в работе, аналогично разложенным папкам с документами на *Рабочем столе*.

Все элементы, расположенные на *Рабочем столе* Windows NT 4, являются объектами, обладающими определенными свойствами, и ими можно манипулировать.

Рабочий стол является хранилищем, папкой, в которой могут содержаться компьютеры, диски, файлы и другие папки.

Папка – место для хранения программ, документов и дополнительных папок. Папка в Windows NT представляет аналог каталога, директории в MS DOS.

Рабочий стол – это тоже папка, находящаяся на вершине иерархии папок Windows NT. Но эта папка не закрывается и не открывается. Она всегда присутствует на экране.

В нижней части Рабочего стола расположена *Панель задач*, являющаяся основным средством взаимодействия пользователя с системой.

Слева, на *Панели задач*, находится кнопка **Пуск**, за которой следуют кнопки с именами открытых приложений, а справа индицируются текущая раскладка клавиатуры, время и др. (рис.4.3).



Рис. 4.3. Панель задач

При нажатии кнопки **Пуск** открывается *Стартовое меню*. Активизация кнопок с именами работающих приложений позволяет быстро переключаться в нужное приложение. При необходимости *Панель задач* можно переместить в другое место экрана или сделать ее исчезающей, если щелкнуть кнопкой мыши на пустом месте *Панели задач* и, удерживая ее в нажатом состоянии, перетащить на новое место.

Стартовое меню открывается в левой нижней части *Рабочего стола* непосредственно над кнопкой **Пуск**. Стартовое меню обеспечивает пользователю доступ почти ко всем функциям Windows NT: открытие документа; запуск приложения; быстрый поиск документов, находящихся на локальных и сетевых дисках (по имени, типу, размеру, дате, содержанию); выполнение настройки компьютера; получение справочной информации; завершение работы в Windows NT.

Стартовое меню состоит из нескольких пунктов. Справа от некоторых элементов стартового меню отображается черный тре-

угольник, показывающий, что этот элемент тоже является меню (папкой). Каждая из помеченных треугольником папка имеет свое каскадное подменю, которое раскрывается сразу же при установке курсора указателя на соответствующем пункте. При необходимости можно добавлять или удалять пункты *Стартового меню*.

Иногда имена наиболее часто используемых приложений или документов размещаются в верхней части *Стартового меню* над стандартными пунктами.

Контекстное (контекстно-зависимое) меню вызывается щелчком правой кнопки мыши. Оно содержит некоторый список свойств, или набор команд (или то и другое), доступных в данный момент для работы с выбранным объектом. Список команд зависит от конкретного объекта. С помощью этого меню осуществляется быстрый доступ к свойствам объектов, нужным командам.

Контекстные меню широко используются в Windows NT. Они доступны в любом месте интерфейса.

В левой части *Рабочего стола* расположена группа ярлыков с названиями, соответствующими их бытовому аналогу.

Мой компьютер вызывает соответствующую универсальную программу, обеспечивающую быстрый доступ ко всем элементам системы – локальным и сетевым дискам, принтерам, контрольной панели и т.д. Активизация ярлыка вызывает открытие окна с ярлыками, соответствующими сетевым ресурсам.

Сетевое окружение – папка, содержащая ярлыки всех компонентов рабочей группы или домена, а также ярлык *Вся сеть*, предоставляющий доступ к другим доменам и рабочим группам.

Входящие – ярлык папки входящей корреспонденции появляется на *Рабочем столе* лишь при поддержке электронной почты, обеспечивает реализацию средств управления входящими и исходящими документами, являющимися объектами функционирования электронной почты или факса.

Корзина – ограниченная область памяти на жестком диске (может быть организована для каждого диска) компьютера, служит местом хранения удаленных файлов. Корзина запоминает имя, исходное местоположение, дату удаления, тип и размер всех удаленных файлов. Удаленные файлы могут быть восстановлены. Активизация корзины вызывает открытие окна папки со списком последних удаленных файлов. При переполнении корзины файлы, хранящиеся в корзине дольше всех, удаляются безвозвратно.

Портфель – специальная папка для пользователей, работающих с настольными и портативными компьютерами, – область памяти, в которую помещены документы, с которыми осуществляется работа в разных местах: дома, на работе и т.д. Файлы, копируемые в портфель и из него, автоматически обновляются на портативных компьютерах (т.е. последняя версия заменяет предыдущую).

Проводник Интернета – Web-браузер от Internet – вызывает работу программы *Проводник Интернета* (Internet Explorer) для просмотра всех доступных данных и отправки новых сообщений и вызывает ее на экран.

Одним из основных понятий пользовательского интерфейса Windows NT является *окно*, как ограниченная прямоугольной рамкой поверхность экрана. В окне Windows NT отображаются папки и файлы, выполняемые программы и документы.

Окно представляет собой прямоугольник, размер которого может изменяться пользователем. Окно может быть нормальным (2/3 экрана), полноэкранным, произвольным и свернутым, представленным в виде кнопки с подписью (в свернутом окне программа продолжает выполняться).

С помощью манипулятора мышь можно перемещать окна по экрану, менять их размер, цветовую гамму окон и составляющих элементов, раскрывать и закрывать их.

Некоторые приложения используют окна, разделенные на части в горизонтальном и вертикальном или в обоих направлениях. Эти части называются областями. С помощью разделителя можно изменять их относительные размеры.

Все элементы оконного интерфейса стандартизированы: ниже верхней границы окна расположен выделенный цветом заголовок с именем папки или выполняемой программы, еще ниже – строка меню, а затем – рабочее поле (содержимое окна).

Существуют два основных типа окон – окна приложений и окна документов, а в случае необходимости внесения разъяснений для пользователя системой открываются диалоговые окна.

Окно приложения содержит программу или папку. Окно программы содержит в верхней части заголовок, состоящий из эмблемы и имени программы, имени документа, а также кнопки управления окном. Ниже расположена строка меню. Центральную часть окна занимает в зависимости от активного приложения рисунок, текст, таблица и т.д.

Рядом с правой и нижней границами окна расположены полосы прокрутки, позволяющие осуществлять вертикальное и горизонтальное перемещения по обрабатываемому документу.

Окно папки отражает содержимое папки. Оно напоминает окно небольшого приложения и имеет заголовок, кнопки для изменения размеров и закрытия окна, значок системного меню, строку собственного меню, дополнительную панель инструментов и строку состояния. Заголовок окна папки по умолчанию содержит название, указанное под значком данной папки (рис. 4.4).

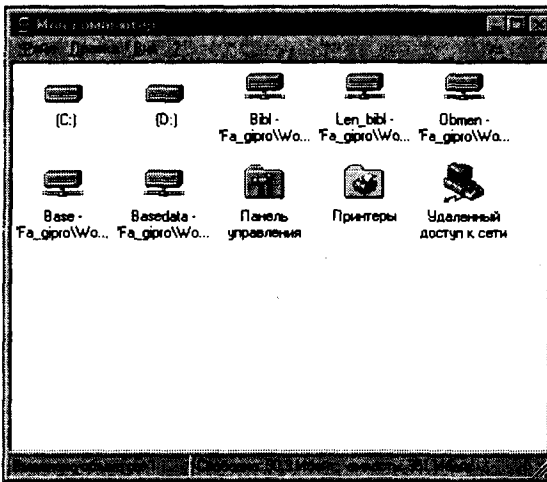


Рис. 4.4. Окно папки

Системное меню приложения обеспечивает доступ к базовому набору команд, общих для всех приложений. Строка меню представляет собой горизонтальную полосу, расположенную непосредственно под заголовком, с командами, присущими конкретному приложению. Каждая команда открывает свое меню.

Окно папки может быть просмотрено в одном из четырех режимов: Крупные значки, Мелкие значки, Списки, Таблица.

Окно документа расположено внутри окна приложения и всегда остается в пределах окна своего приложения. В верхней части окна документа расположен заголовок, включающий эмблему, имя документа, а также кнопки управления окном. В центральной части – содержание документа, внизу и справа – полосы прокрутки. Свернутые окна документа преобразуются в значок с миниатюрным заголовком.

Окно диалога содержит строку заголовка, кнопки управления окном, а также может включать несколько вкладок и содержать следующие элементы: командную кнопку, переключатели, текстовое поле информации, флажки, раскрывающиеся списки и др.

В пользовательском интерфейсе Windows NT реализован принцип WYSIWYG: то, что вы видите на экране, будет перенесено на бумагу независимо от типа устройства вывода.

Такая возможность появляется в связи с тем, что в Windows встроена поддержка контурных шрифтов формата True Type, не зависящих от типа принтера.

Интерфейс администратора сети не отличается от интерфейса пользователя. Графический интерфейс значительно облегчает работу администратора сети Windows NT. Так, информация о новых пользователях вводится администратором в графические формы, отображаемые на экране. Определение организационных групп и предоставление прав доступа осуществляются несколькими операциями с помощью технологии *буксировка и освобождение* (Drag and drop). Изменение группы, в которую помещается учетная запись пользователя, и соответственно автоматическое изменение его прав осуществляются путем перетаскивания идентификатора пользователя из одной группы в другую и т.д.

4.2.3. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Файловая система является важнейшим компонентом Windows NT. Windows NT поддерживает разные типы файловых систем.

Для работы с разными типами файловых систем в Windows NT построена аппаратно-независимая модель подсистемы ввода-вывода. Она реализована на концепции многоуровневой архитектуры драйверов и устройств в сочетании с диспетчером ввода-вывода, который является посредником между прикладными программами и драйверами.

ОС Windows NT поддерживает следующие файловые системы: FAT (File Allocation Table) – стандарт для MS DOS;

NTFS (New Technology File System), разработанную специально для Windows NT;

CDFS (Compact Disc File System) – специальную файловую систему для CD-ROM-накопителей.

Кроме того, Windows NT Server поддерживает в NTFS-разделах файловую систему Macintosh.

FAT используется, когда необходима совместимость с такими операционными системами, как MS DOS, Windows 95 и др. Рекомендуется FAT-разделы преобразовывать в NTFS-разделы, при этом потери информации не происходит. Обратное преобразование информации не рекомендуется, так как часть информации теряется.

NTFS – основная файловая система Windows NT, ее разделы доступны только из Windows NT, и поскольку на сервере должна быть установлена только одна файловая система, то рекомендуется устанавливать NTFS.

NTFS превосходит FAT по скорости работы и по эффективности использования ресурсов. Она предназначена для построения компьютерных систем от рабочей станции до сервера предприятия класса мэйнфреймов и может работать с дисковыми томами, содержащими до 2^{64} байт информации.

В NTFS реализована эффективная методика сжатия данных и динамического кэширования диска. Сжатие осуществляется параллельно с чтением следующего блока данных, а при передаче в кэш-память данные декомпрессуются. Уменьшение размера большинства текстовых файлов – 50%, исполняемых – 40%, степень сжатия баз данных – еще выше.

Windows NT поддерживает виртуальный режим работы файловой системы.

NTFS – это сложная реляционная база данных, применяющая новейшие технические достижения для протоколирования и восстановления данных.

Система NTFS – самовосстанавливающаяся, т.е. при любых сбоях можно своевременно восстановить данные и возобновить работу системы. Это обеспечивается наличием записи, соответствующей каждому файлу, в таблице MFT (Master File Table); избыточностью данных; протоколированием в специальном файле всех операций с данными (запись; удаление; переименование; изменение данных, атрибутов и индексов и т.д.), выполняемых на диске NTFS, и другими средствами.

NTFS обеспечивает безопасное хранение и передачу данных. Для хранения данных организовано отказоустойчивое дисковое хранилище, основанное на зеркализации данных (дублировании) на дополнительном диске, на использовании технологии создания больших дисковых пространств – RAID-массивов (ряда независимых дисков, образующих единый логический диск). Кроме

того, NTFS обеспечивает защиту сменных дисков, отформатированных для NTFS, теми же механизмами контроля, что и постоянные диски.

NTFS позволяет устанавливать права доступа даже для отдельных файлов. В этой системе реализован объектно-ориентированный подход к управлению файлами, поэтому каждый файл или каталог рассматривается как объект, описываемый атрибутами, которые задаются пользователем или системой.

Атрибутами являются все признаки, идентифицирующие файл (например, имя файла, дескриптор защиты, сами данные, время последней модификации, счетчик связей, сведения о носителе информации и др.).

Файловая система предоставляет возможность работы с двумя вариантами имен файлов – длинным и коротким.

Длинное имя файла (именуемое Primary Filename, т.е. первичное) может иметь длину в пределах 255 символов, содержать символы UNICODE, несколько точек и пробелы внутри имени. При необходимости длинное имя преобразуется в короткое.

Короткое имя файла (Alias – псевдоним) является именем - заменителем и имеет формат “8+3”. Alias-имя генерируется ОС автоматически при необходимости доступа к файлам с длинными именами из ранних версий Windows- и DOS-приложений. При этом все буквы преобразуются в прописные, из имени исключаются специальные символы и, кроме того, длинное имя укорачивается.

Для того чтобы обратиться к какому-либо файлу, следует указать место его хранения – его путь. Путь начинается с имени диска, на котором записан файл, затем ставятся двоеточие “:”, обратная косая черта “\” и далее перечисляется последовательность всех имен папок, которые необходимо открыть, чтобы получить доступ к файлу, включая имя файла.

Чтобы указать путь к файлу, находящемуся в сетевой папке, надо ввести после имени диска две обратные косые черты.

Группа файлов на одном магнитном диске может быть объединена по какому-либо критерию в папку. Папки и файлы, в свою очередь, могут быть объединены в папку более высокого уровня (родительскую). Уровень вложенности папок не ограничивается.

Windows NT имеет сложную иерархическую структуру файлов и папок. На верхнем уровне иерархии расположен *Рабочий стол*. Следующий уровень представлен папками, расположенными

ми в левом верхнем углу *Рабочего стола*, и значками с подписями: *Мой компьютер*, *Сетевое окружение*, *Корзина*, *Портфель* и т.д.

Если открыть папку *Мой компьютер*, то далее по нисходящей расположены уровень дисководов, логических дисков, устройство чтения компакт-дисков, панель управления, принтеры, удаленный доступ к сети. Еще ниже расположены папки приложений, файлы документов и программ.

При открытой папке *Сетевое окружение* по нисходящей расположен значок *Вся сеть*, на следующем уровне – значки, указывающие, на основе каких сетей построена вся сеть, далее – значки доменов и рабочих групп, входящих в сеть Windows NT, далее – имена или номера компьютеров, входящих в конкретные рабочие группы, и значки устройств, подключенных к конкретному компьютеру.

Структуру папок на диске можно просмотреть с помощью программы *Проводник Windows NT* (рис. 4.5).

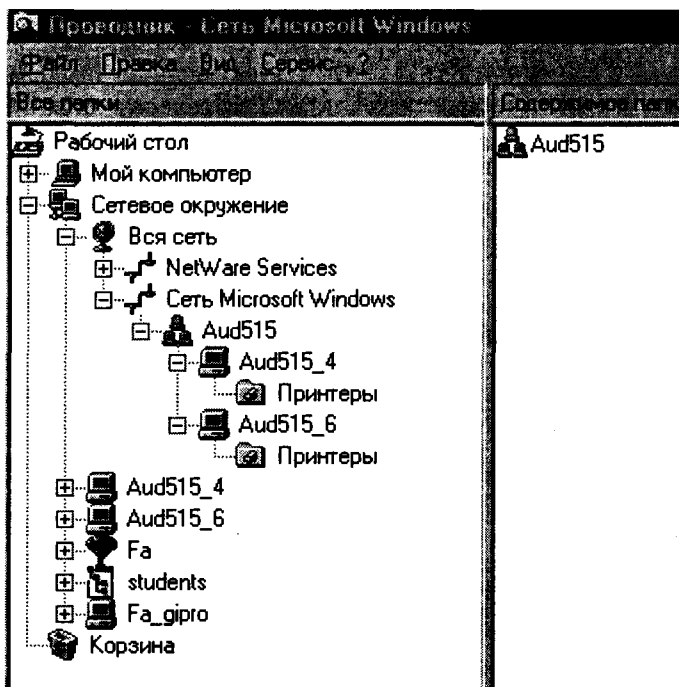


Рис. 4.5. Фрагмент окна *Проводник*

4.2.4. ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВЛЯЮЩИХ WINDOWS NT

Основой Windows NT является ОС Windows NT Server, предназначенная для управления сетевыми ресурсами. Другой частью системы Windows NT является ОС Windows NT Workstation, обеспечивающая рабочее место клиента.

В настоящее время широкое распространение получили версии Windows NT Server 4 и Windows NT Workstation 4.

Windows NT Server 4 – мощная многоцелевая операционная система, которая может осуществлять организацию централизованного хранения большого количества коллективно используемых файлов, выполняя при этом функции сервера файлов и функции сервера приложений, таких, как СУБД, финансовые системы и др.; позволяет подключать и предоставлять в совместное пользование множество локальных или сетевых принтеров; осуществлять резервное копирование данных на стример.

Windows NT Server 4 может выполнять функцию сервера службы удаленного доступа – связь клиента с ресурсами сети, обеспечивая доступ к файлам, печать документов, подключение к хостам, обмен сообщениями по электронной почте и т.д. Функции клиента могут выполнять компьютеры с установленными на них операционными системами MS DOS, Windows for Workgroups, Windows 95, Windows NT Workstation.

Количество одновременных сеансов, организуемых службой удаленного доступа, – 256, а количество одновременно устанавливаемых соединений для параллельного использования ресурсов сети – неограничено.

В Windows NT Server 4 реализован протокол многоканальной связи PPTP (Point to Point Tunneling Protocol). Он позволяет организовать виртуальные корпоративные сети путем соединения локальных сетей через Internet. Для построения глобальной сети в систему Windows NT Server 4 встроена возможность многопротокольной маршрутизации, что позволяет использовать Windows NT Server 4 в качестве маршрутизатора между различными локальными и глобальными сетями с различной топологией.

Windows NT Server 4 может быть использована для построения как простейшей сети из нескольких персональных компьютеров, так и для сложной гетерогенной системы на сотни тысяч

пользователей, в которых компьютеры группируются в *домены*. Она поддерживает наиболее распространенные в настоящее время сетевые протоколы: NetBEUI (совместимый с IPX/SPX), TCP/IP, AppleTalk и т.д., работает с большинством клиентских систем, с системами на базе Novell NetWare, Unix и др.

Windows NT Workstation 4 – менее мощная ОС по сравнению с *Windows NT Server 4* разрабатывалась как рабочая станция (или расширенная настольная система). Эта ОС может быть использована как невыделенный сервер в одноранговых сетях, а также в качестве клиента сетей на базе *Windows NT Server 4*, к которым предъявляют повышенные требования по обеспечению надежности, защите информации, соблюдению условий разграничения прав доступа, а также в сетевых серверных системах. На основе *Windows NT Workstation* создаются *рабочие группы*.

Windows NT Workstation может выполнять функции файл-сервера, если пользователям выделен каталог с помощью *Windows NT Explorer* для совместного использования. Она позволяет совместно использовать принтеры и другие устройства участникам рабочей группы, в состав которой входит конкретный компьютер. Однако функции сервера в *Windows NT Workstation* ограничены малыми сетями (параллельное использование разделяемых ресурсов позволено не более 10 пользователям), а также ограниченной возможностью организации защиты информации.

Windows NT Workstation 4 предоставляет пользователю стандартные средства для работы отдельных пользователей и групп пользователей. Кроме того, имеются специфические средства динамического компрессирования файлов, управления правами доступа к отдельным каталогам и файлам, контроля исполнения приложений, системных служб, просмотра динамического графика использования памяти и процессора, резервного копирования на магнитную ленту.

Windows NT Workstation 4 предлагает пользователю средства навигации по серверам в Интернете, системы обмена сообщениями, инструмент создания Web-страниц и распространения информации внутри корпоративных Интернет-сетей, средства актуализации базы данных сервера, системы имен доменов, службы адресации в Интернете по IP-адресам хост-компьютеров. Кроме того, *Windows NT Workstation 4* поддерживают технологии телефонной связи, факсимильной связи, системы электронной почты.

В Windows NT Workstation 4 включены: графический редактор; программы звукозаписи, текстовый редактор; интерфейсы программирования приложений.

Windows NT Workstation 4 допускает подключение одного удаленного пользователя. Она содержит средства подключения к серверу удаленного доступа в качестве клиента, а также средства, обеспечивающие вывод информации (в том числе графической) с Windows NT Workstation 4 на сервер печати Windows NT Server 4.

В Windows NT Workstation 4 предусмотрена возможность интеграции с сетями на платформе Novell NetWare 4.x, которая реализуется на основе встроенной в Windows NT Workstation 4 глобальной службы каталогов Novell – NetWare Directory services. Это обеспечивает вход в систему NetWare, доступ к файлам и каталогам.

4.3. ИНСТАЛЛЯЦИЯ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ WINDOWS NT

4.3.1. ИНСТАЛЛЯЦИЯ WINDOWS NT

Перед инсталляцией необходимо решить следующие вопросы.

- Выбрать используемую файловую систему (наиболее высокую степень безопасности может обеспечить файловая система NTFS).

- Если устанавливается Windows NT Server, следует принять решение о выборе доменной модели или модели рабочей группы, так как в процессе инсталляции необходимо принять соответствующее решение; определить роль, которую будет выполнять машина с Windows NT Server: основного или резервного контроллера домена, файлового сервера, принтера или сервера приложений.

- Выбрать комплект нужных протоколов. Протоколы можно установить по умолчанию, выбрав тип инсталляции Express Setup, позже можно установить другие протоколы.

- Подготовить задаваемый пароль.

- Выбрать тип используемой сетевой карты, вид адаптера диска, конфигурацию звуковой платы.

- Если одновременно с инсталляцией Windows NT будут установлены драйверы принтера, необходимо определить тип и модель принтера, а также порт его подключения.

- Протестировать аппаратуру на исправность с помощью диагностических тестов.

- Убедиться, что все устройства компьютера, на который производится установка, совместимы с Windows NT. Эти устройства перечислены в списке совместимых устройств HCL (Hardware Compatibility List).

Компанией Microsoft разработана утилита NTHQ (NT Hardware Qualifier), помогающая определить совместимость устройств компьютера со списком HCL, а также определить, отвечает ли компьютер минимальным требованиям для установки Windows NT. NTHQ хранится на дистрибутивном диске, а при необходимости переписывается на гибкий диск и используется при загрузке ПК.

Инсталляция системы Windows NT выполняется в следующем порядке: сначала программа инсталляции запрашивает необходимые для установки на жесткий диск параметры установки. Затем она копирует необходимые файлы, создает и отображает на экране стартовое меню.

Microsoft предлагает два варианта инсталляции NT: в варианте быстрой настройки (Express Setup) программа использует принятые по умолчанию значения, во втором варианте настройки клиентом (Custom Setup) пользователь может управлять процессом инсталляции.

Следует иметь в виду, что установка Windows NT может быть первоначальной (если на компьютере не было установлено никакой системы или существующая ОС будет полностью заменена) и обновляемой (когда Windows NT устанавливается поверх предыдущей версии) с сохранением существующей ОС. В процессе обновления будут заменены все существующие файлы Windows NT. Большинство установок реестра, данные, связанные с установкой приложений и идентификаторами безопасности, останутся без изменений.

Инсталляция Windows NT начинается после запуска утилиты winnt.exe. Это 16-разрядное приложение, работающее в среде DOS, Windows 3.x, Windows 95 и Windows NT. В случае обновления запускается 32-разрядная версия этого файла – winnt32.exe.

Утилиты для инсталляции Windows NT могут работать в нескольких режимах. Для их установки используются ключи и параметры. Например, ключ /V проводит установку Windows NT Workstation без создания загрузочных дисков (только WINNT.EXE).

Установка Windows NT может осуществляться различными методами:

- с HCL-совместимого CD-ROM с использованием загрузочных дисков;
- с компакт-диска (CD-ROM) – при наличии операционной системы без использования загрузочных дисков;
- с накопителя, доступного в локальной компьютерной сети, и др.

Если CD-ROM является HCL-совместимым устройством, то установка Windows NT осуществляется с помощью трех загрузочных дискет. При этом winnt.exe запускается самостоятельно, без заранее установленной операционной системы.

Если на компьютере имеется ранее установленная какая-либо ОС, а CD-ROM не является HCL-совместимым устройством, то содержимое соответствующей папки копируется на жесткий диск. В этом случае утилита winnt.exe запускается с жесткого диска с ключом /B. При наличии этого ключа программа установки копирует на жесткий диск файлы с любого другого носителя, кроме загрузочных дисков. Эти файлы будут запущены после последующей перезагрузки компьютера.

Windows NT можно установить на компьютере с установленной операционной системой DOS или Windows 95, подключенном к локальной сети. Дистрибутивные файлы Windows NT можно загрузить из общего каталога.

Если сетевая карта и сетевые протоколы поддерживаются Windows NT, можно запустить программу инсталляции. Программа инсталляции может быть запущена без дополнительных ключей, если используются загрузочные диски, и с ключом /B, если они не используются. Дистрибутивные каталоги и файлы могут быть расположены на CD-ROM или на жестком диске сервера.

Если сетевая карта или протокол не поддерживаются Windows NT, весь дистрибутивный каталог следует скопировать на жесткий диск данного компьютера. Программа winnt.exe запускается с ключом /B.

Если на компьютере не установлено никакой операционной системы, загрузочный диск для клиента может быть создан с помощью Windows NT Servers Client Administrator Utility. Этот диск инициирует загрузку DOS, и появляется возможность копирования дистрибутивных файлов на диск.

4.3.2. РЕЕСТР И КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОС MS WINDOWS NT

Все сведения о конфигурации системы Windows NT хранятся в специальной базе данных, называемой *Реестром* (Registry), или *Системным реестром*. Реестр содержит информацию об инсталлированных программах; библиотеках и драйверах; о связях между документами и программами, в которых они создавались; параметры, управляющие работой компьютеров, объединенных в локальные или глобальные сети.

С помощью *Реестра* можно модифицировать конфигурацию ОС (например, создать наиболее удобную рабочую обстановку). Тот же результат можно получить через пользовательский интерфейс, например через *Панель управления*. Все изменения будут отражены в *Реестре*.

Однако перед внесением изменений в *Реестр* рекомендуется сделать резервную копию своей системы и, может быть, распечатать основные элементы *Реестра*. Резервную копию *Реестра* можно создать с помощью программы MS Rdisk.exe или инструментов управления *Реестром*, содержащихся в MS Resource Kit.

Возможность редактирования *Реестра* предоставляется пользователю, ранее зарегистрированному в группу Administrator.

Инструментальным средством конфигурирования системы являются программы – графические редакторы *Реестра*: REGEDIT.EXE и REGEDT32.EXE. Программа REGEDIT.EXE – 16-разрядная, перешла из Windows 3.11 и имеет интерфейс проводника. Программа REGEDT32.EXE 32-разрядная и имеет интерфейс диспетчера файлов. Они различаются разными возможностями поиска и модификации настроек, связанных с организацией защиты, и позволяют создавать и распространять пользовательские конфигурации на большом количестве компьютеров сети. Кроме того, графический редактор REGEDT32.EXE обеспечивает удаленный доступ к системам, работающим под управлением ОС Windows NT. Эта программа позволяет осуществлять резервное копирование *Реестра* до внесения изменений и после него, что в случае сбоя в работе позволит восстановить *Реестр* из его резервной копии.

Реестр имеет иерархическую структуру, верхний уровень которой занимают пять разделов, каждый из которых состоит из подразделов, определяемых параметрами, типами данных и значений.

Каждый раздел содержит некоторую порцию информации. Так, в разделах `HKEY_LOCAL_MACHINE` и `HKEY_CURRENT_CONFIG` содержатся сведения о конфигурации программ, устройств, установленных драйверах, системах безопасности, а также сетевая информация и сведения об оборудовании, загруженные в конкретный момент времени.

Сведения обо всех пользователях и о конкретном пользователе, работающем в системе в конкретный момент времени, содержатся соответственно в разделах `HKEY_USERS` и `HKEY_CURRENT_USER`.

Все связи файлов и приложений отображены в разделе `HKEY_CLASSES_ROOT`. Наиболее важную информацию о локальной системе содержит раздел `HKEY_LOCAL_MACHINE`. Он имеет, в свою очередь, следующие подразделы:

- **SYSTEM** (система) – содержит информацию, связанную с запуском системы, загрузкой драйверов устройств;
- **Hardware** (аппаратные средства) – содержит информацию об установленных аппаратных средствах, а также отображает их текущее состояние;
- **Software** (программное обеспечение) – содержит информацию о настройках программного обеспечения;
- **Security Account Manager SAM** (менеджер счетов защиты) – содержит информацию о локальном пользователе, учетных записях групп и значении домена;
- **SECURITY** – содержит информацию о защите, используемую системой безопасности данного компьютера.

Такая архитектура *Реестра* позволяет Windows NT поддерживать универсальное хранилище для всей информации и обеспечивать распределенный, но защищенный доступ к ней по сети. Общий размер файлов *Реестра* Windows NT 4 ограничен 2 Гбайтами или свободным дисковым пространством на системном томе.

Возможность изменения параметров и значений подразделов и разделов *Реестра* создает условия для конфигурирования ОС Windows NT. Например, можно увеличить скорость работы *Рабочего стола*, задав количество хранящихся в памяти и в кэш-файле значков; можно изменить количество, размер и цвет значков, выводимых на экран, и другие настройки оболочки операционной системы; можно заменить *Проводник* на *Диспетчер программ* или другую оболочку; можно изменить вид стандартных значков на *Рабочем столе* и в *Стартовом меню*.

Для изменения типа системной службы, типа драйвера устройства или драйвера файла следует изменить нужные параметры в соответствующем разделе *Реестра*.

С помощью *Реестра* можно увеличить эффективность работы с памятью, т.е. улучшить использование физической и виртуальной памяти Windows NT, например, увеличив объем файлового кэша.

Реестр позволяет управлять многими сетевыми компонентами. Но в системе могут работать не все сетевые службы. С помощью утилиты Performance Monitor (системный монитор) можно определить активные компоненты, например сетевые редиректоры, и поместить их в начало списка компонентов сетевого доступа. Это может значительно увеличить производительность системы. Эта же программа позволяет отследить уровень занятости оперативной памяти (ее резидентной и нерезидентной части). Изменяя значение «количество байтов» параметра, размер резидентной памяти, можно повысить эффективность оперативной памяти.

При нехватке памяти можно изменить количество пользователей, которые могут обращаться к серверу.

При большом количестве запросов можно изменить количество потоков (которое по умолчанию равно 15). Увеличение данного значения может повысить производительность системы.

Установка и конфигурирование удаленного доступа осуществляются с помощью утилиты Network (сеть) и выбора соответствующих протоколов. С помощью этой же утилиты осуществляется конфигурирование использования порта (входящий, исходящий, входящий и исходящий вызов).

С помощью программы DIAL_UP_NETWORKING (работа с сетью удаленного доступа) осуществляются установка связи с удаленными компьютерами; установка параметров для выбранной телефонной связи, в том числе модема (скорости передачи данных) и т.д.

4.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРЫ СЕТИ

При организации сетей на платформе Windows NT компьютеры группируются в рабочие группы или в домены.

Рабочая группа – это совокупность компьютеров, которые формируют административный блок и не принадлежат доменам. Рабочая группа организуется на платформе Windows NT

Workstation. В рабочей группе каждый компьютер содержит собственную информацию по бюджетам пользователей и групп и не разделяет эту информацию с другими компьютерами рабочей группы. Члены рабочих групп регистрируются только на рабочей станции и могут по сети просматривать каталоги других членов рабочей группы.

В рабочие группы объединяются компьютеры одноранговой сети. Рабочие группы целесообразно организовывать исходя из организационной структуры предприятия: рабочая группа бухгалтерии, рабочая группа планового отдела, рабочая группа отдела кадров и т.д. (рис. 4.6).

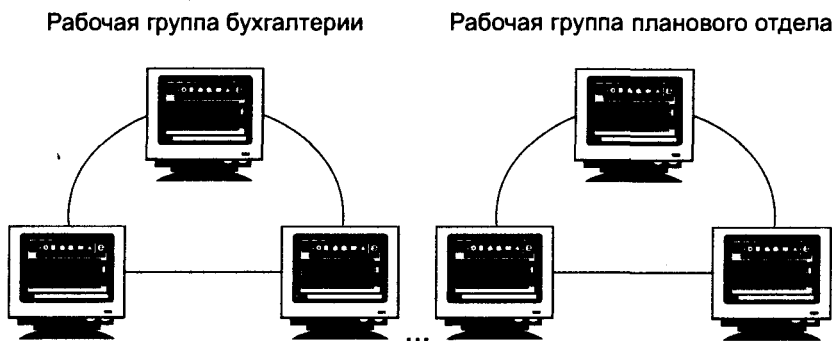


Рис. 4.6. Рабочие группы

Рабочая группа может быть организована на основе компьютеров с разными операционными системами (Windows for Workgroups, Windows 9x, Windows NT Workstation). Все члены такой группы равноправны, т.е. могут выступать как в роли пользователей ресурсов (клиентов), так и в роли поставщиков ресурсов (серверов). Серверы предоставляют другим компьютерам право доступа ко всем или некоторым из имеющихся в их распоряжении локальных ресурсов (файлов, принтеров, программ).

В сети, состоящей из компьютеров разной мощности, наиболее производительный в конфигурации сети компьютер с Windows NT Workstation может быть использован в качестве невыделенного сервера файлов (рис. 4.7). В этом качестве он может использоваться для хранения информации, постоянно необходимой всем пользователям. Остальные компьютеры сети могут работать как клиенты сети.

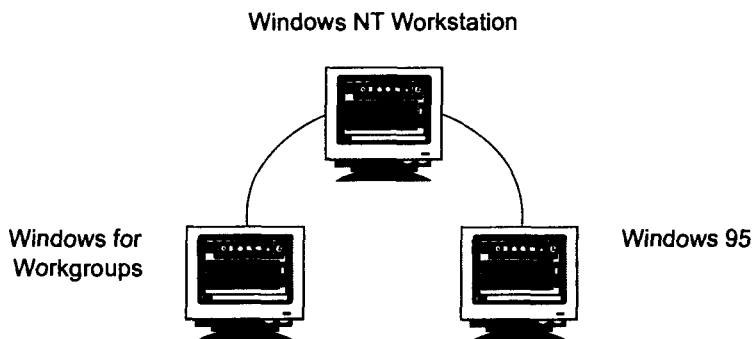


Рис. 4.7. Рабочая группа с невыделенным файл-сервером

В сетях, построенных на платформе Windows NT Server, рабочие станции клиентов подключаются к выделенным серверам, а серверы, в свою очередь, группируются в домен. При установке Windows NT на компьютере указывается, входит он в рабочую группу или в домен.

Домен – это логическая группировка одного или нескольких сетевых серверов и других компьютеров, которые разделяют общую систему безопасности и информацию в виде централизованно управляемой базы данных о бюджетах пользователей (т.е. о выделенных ресурсах). Каждому домену присваивается индивидуальное имя.

Компьютеры, входящие в один домен, могут находиться в локальной сети или быть разбросаны по странам и континентам. Они могут быть связаны различными физическими линиями, например, через телефонные каналы, оптоволоконные линии, спутниковые и выделенные линии и др.

Каждому компьютеру, входящему в домен, назначается имя. Имя компьютера, разделенное точкой с именем домена, членом которого является компьютер (и далее – вся иерархия вложенных доменов), образует полное имя домена для компьютера.

Организация доменной структуры в сети, установление в ней определенных отношений и правил, управление взаимодействием между пользователем и доменом осуществляются контроллером домена.

Контроллер домена – это компьютер, работающий под управлением Windows NT Server, использующий один разделяемый ката-

лог для сохранения информации по бюджетам пользователей и безопасности, касающейся всего домена. Внутри домена контроллер домена управляет всеми аспектами взаимодействия между пользователем и доменом. Для аутентификации пользователей, входящих в домены, контроллер домена сверяет имя и пароль пользователя с информацией, содержащейся в базе данных.

Главный контроллер домена отслеживает все изменения информации о бюджетах домена, сохраняет информацию в базе данных каталога и регулярно реплицируется (тиражируется) на резервные домены. Это обеспечивает централизованное управление системой безопасности.

Резервный контроллер домена хранит копию базы данных каталога.

Компьютеры, работающие под управлением Windows NT Server, могут быть сконфигурированы как серверы – члены домена. Они не выполняют функций контроллера домена, а работают в качестве файлового сервера – централизованного хранилища большого количества коллективно используемых файлов; принтерного сервера, предоставляющего в совместное использование неограниченное число принтеров, подключаемых локально или по сети; сервера приложений (в случае работы на сервере приложений, обрабатывающих большие объемы данных); сервера, передающего полученные результаты по запросам на маломощные клиентские станции – серверы службы удаленного доступа.

При построении сети на базе Windows NT учитываются количество пользователей, количество подразделений, охватываемых сетью, степень их взаимодействия, территориальное расположение и т.д.

Разделение сети на домены может осуществляться по разным принципам: по функциональному назначению, по территориальному расположению и др.

Существует несколько моделей построения сети с доменной архитектурой: однодоменная модель, модель с одним мастер-доменом, модель с несколькими мастер-доменами и модель полностью доверительных отношений.

Однодоменная модель строится для небольших организаций с небольшим числом пользователей и ресурсов. Она включает один или несколько серверов и несколько рабочих станций (рис 4.8).

Модель с мастер-доменом (рис. 4.9) предполагает наличие в сети нескольких доменов, взаимодействующих между собой. По умолчанию пользователи одного домена не имеют прав доступа

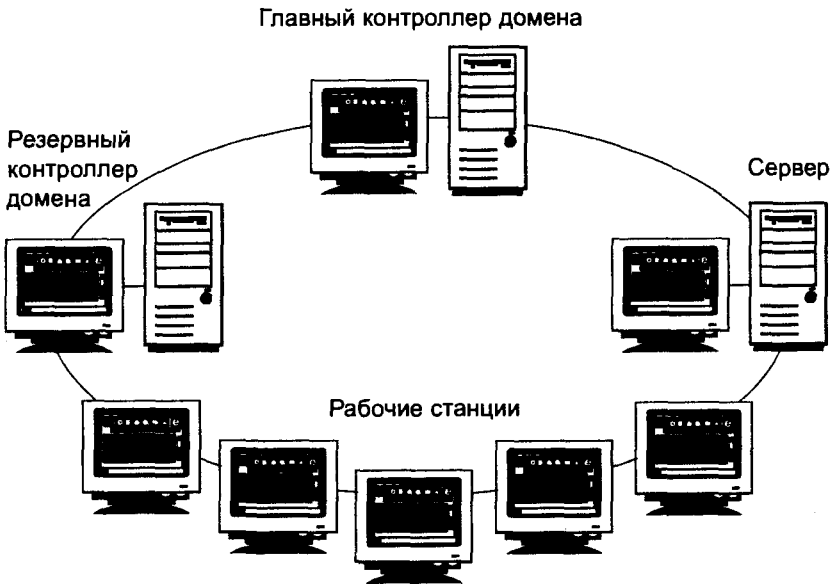


Рис. 4.8. Однодоменная модель

к ресурсам другого домена. Однако имеется механизм установления связи между ними. Связь, соединяющая два домена в один административный блок, который может давать доступ к ресурсам обоих доменов, называется *доверительными отношениями*. Они могут быть односторонними, когда один домен “доверяет” пользователям другого свои ресурсы, и двусторонними, когда каждый домен “доверяет” пользователям другого домена. “Отношения доверия” позволяют Windows NT установить безопасный канал между системами и обеспечить доступ к ресурсам домена.

В модели с мастер-доменом один из доменов объявляется главным, а остальные являются вторичными – ресурсными доменами. В главном домене сосредоточена информация обо всех пользователях, и поэтому ими просто управлять. Таким образом, в этой модели в мастер-домене осуществляется процесс администрирования учетных записей, а в ресурсных – процесс администрирования ресурсов. Все ресурсные домены “доверяют” главному мастер-домену. В каждом из ресурсных доменов есть свой контроллер домена и может быть несколько серверов. Такая модель позволяет централизовать управление бюджетами. Модель с мас-



Рис. 4.9. Модель с мастер-доменом

тер-доменом организуется на крупном предприятии и может быть использована для работы с глобальными сетями. Она поддерживает до 40 тыс. учетных записей.

В модели с несколькими мастер-доменами главными объявляются несколько доменов, а остальные являются ресурсными до-

менами. В каждом из главных доменов хранятся учетные записи некоторого подмножества пользователей сети. Все ресурсные домены “доверяют” либо всем главным доменам, либо некоторым из них. Данная модель используется в сети, число пользователей которой превышает 40 тыс.

Кроме того, имеется редко используемая из-за сложности управления *модель полностью доверительных отношений*. В ней все домены равноправны. Такая модель подходит для неограниченно больших сетей.

Для построения сети на базе Windows NT Server необходимо планирование доменной архитектуры и расположения серверов.

Доменный метод организации улучшает безопасность сети, упрощает централизованное управление сетью, облегчает процесс создания сетей методом объединения существующих сетевых фрагментов.

Для управления всеми доменами, для администрирования записей о доменах в Windows NT организован полный сервер системы имен доменов (Domain Name System – DNS). В нем указывается статическое соответствие между именем хоста (компьютера, подсоединенного линией связи к Интернету) и его IP-адресом.

IP-адрес – это фиксированный адрес, однозначно идентифицирующий хост Internet.

Для динамического обновления базы имен хостов и соответствующих им IP-адресов DNS интегрирован со службой имен Windows Internet – WINS.

4.5. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ОС MS WINDOWS NT

4.5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Под администрированием сети понимаются основные операции, выполняемые администратором сети. Администрирование в ОС предполагает обеспечение доступности сервера и сетевых сервисов в локальной сети для пользователя, чтобы он не задумывался о том, каким образом ему предоставляют эти услуги. В этом случае говорят о доступности и прозрачности сети. Для достижения доступности и прозрачности сети администрирование должно обеспечить управление пользователями и надежность сети.

В обязанности администратора сети входит большой круг задач, выполняемых с разной периодичностью:

- ежедневно решаются задачи по контролю файлов регистрации ошибок, стола справок электронной почты, создаются резервные копии, ведется проверка свободного пространства на диске и др.;

- еженедельно удаляются временные файлы и решаются другие контрольные задачи, аналогичные ежедневным;

- ежемесячно выполняются архивирование и удаление неиспользуемых файлов, контроль работы оборудования, создание резервных копий.

Основными задачами администрирования в ОС Windows NT являются:

- создание и управление учетными записями пользователей;
- управление группами пользователей;
- управление политикой защиты;
- управление ресурсами сети.

4.5.2. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ

Учетная запись – это совокупность сведений о пользователе, необходимых для его идентификации и работы в сети Windows NT.

Для каждого пользователя создается своя учетная запись. Она содержит уникальное имя, набираемое пользователем при регистрации в сети (не более 20 символов), и пароль для входа в сеть. При желании можно ввести полное имя пользователя (фамилию, имя, инициалы), а также комментарии.

В учетную запись вносятся также сведения, определяющие:

- группу пользователей, в которую включают пользователя;
- путь к профилю пользователя, определяющему среду пользователя (например, вид *Рабочего стола*, подключенные диски и др.) и доступные программы (как правило, профили пользователей хранятся в общей папке сервера Windows NT);

- время, в которое пользователь может войти в сеть (по умолчанию пользователь может подключиться к сети в любое время и в любой день недели);

- рабочую станцию, с которой можно данному пользователю войти в сеть (по умолчанию новая учетная запись позволяет вход в сеть с любого компьютера клиента);
- срок действия учетной записи (по умолчанию неограничен) и тип учетной записи (глобальная или локальная);
- права пользователя на средства удаленного доступа и обратного вызова.

Управление учетной записью обеспечивает возможность внесения изменений в учетные записи (изменение пароля, переименование учетной записи, изменение пользовательской группы – удаление из одной и включение в другую, блокировка доступа, удаление учетной записи).

Процесс создания и управления учетными записями в Windows NT Workstation и Windows NT Server в принципе одинаков, но имеются некоторые отличительные особенности в Windows NT Server.

Так, в Windows NT Server все учетные записи пользователей хранятся на первичном (главном) контроллере домена и имеется возможность их дублирования на резервных контроллерах домена или на других серверах. Учетные записи контроллера домена могут быть действительны и для других доменов, с которыми установлены доверительные отношения. Имеются некоторые отличия и в объединении учетных записей пользователей в группы пользователей с целью расширения прав доступа к ресурсам сети.

Создание и управление учетными записями осуществляются с помощью соответствующих команд **Новый пользователь** (New User) и **Свойства** (Properties) из меню *Пользователь* (User) программы *Диспетчер пользователей* (User Manager – в Windows NT Workstation 4 или User Manager for Domains – в Windows NT Server 4), расположенной в подменю Administrative Tools меню Programs.

4.5.3. УПРАВЛЕНИЕ ГРУППАМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В Windows NT 4 заложена концепция управления не отдельными пользователями, а целыми группами пользователей. В основе этой концепции лежат назначение прав сразу целой группе пользователей и осуществление контроля доступа путем добавления и удаления пользователей из разных групп. В результате та-

кого подхода каждой учетной записи предоставляются все права доступа той группы, в которую данная учетная запись помещена.

Windows NT поддерживает два вида групп: глобальные и локальные.

В *глобальные* группы объединяются учетные записи пользователей, имеющих доступ к серверам и рабочим станциям в своем домене и в других доменах, с которыми установлены доверительные отношения. Глобальные группы могут быть созданы только в Windows NT Server. Управление глобальными группами осуществляется с помощью *Диспетчера пользователей* для доменов.

В *локальные* группы включаются учетные записи пользователей, которым предоставлен доступ к ресурсам только в локальной системе в пределах ее собственного домена, а также могут быть включены учетные записи пользователей глобальных групп, имеющих доступ к серверам, входящим в их домен. Локальные группы создаются на рабочей станции Windows NT и на сервере Windows NT. Один пользователь может входить в состав нескольких групп.

В Windows NT Workstation существуют встроенные только локальные группы пользователей, а в Windows NT Server – и локальные, и глобальные, обладающие различными правами доступа к ресурсам.

Наибольшими правами наделена группа *Администраторы*, отвечающая за общую конфигурацию домена и его серверов. В эту группу входит глобальная группа *Администраторы домена*, обладающая по умолчанию теми же правами, что и *Администраторы*.

Правами создания новых групп и учетных записей пользователей обладают члены группы *Операторы бюджета*. Права администрирования учетных записей, серверов и групп домена у них ограничены. Права с очень ограниченными возможностями, необходимыми для решения их задач, предоставляются таким группам, как *Пользователи*, *Пользователи домена*, *Гости домена*, *Гости* (в последнюю включаются временные пользователи).

При необходимости Windows NT Server 4 предоставляет возможность создания дополнительных групп, пользователи которых могут быть объединены по функциональному, организационному и другим признакам. Имеется возможность копирования, корректирования и удаления созданных пользователем групп. Группы, встроенные в Windows NT Server 4, удалить невозможно, так как каждой группе присвоен уникальный код защиты.

Кроме стандартных локальных и глобальных групп имеется несколько специальных групп.

Управление группами пользователей осуществляется с помощью команд **Добавить локальную группу** и **Добавить глобальную группу** из меню *Пользователь* ранее упоминавшейся программы *Диспетчер пользователей*.

Для создания, удаления и добавления пользователей можно использовать Мастер управления группами (Group Management Wizard), работающий в полуавтоматическом режиме, оказывающий поэтапную помощь в выполнении административных задач и входящий в набор Мастеров администрирования (Administrative Wizards). Они упрощают управление системой, позволяют избежать случайных ошибок при назначении прав и привилегий. Мастера администрирования могут быть использованы при решении следующих задач:

- создание пользовательских учетных записей;
- управление группами;
- контроль доступа к файлам и папкам;
- ввод драйверов принтеров;
- инсталляция и деинсталляция программ;
- управление лицензированием;
- администрирование сетевых клиентов.

Вызов мастеров администрирования осуществляется из единой консоли.

4.5.4. УПРАВЛЕНИЕ ПОЛИТИКОЙ ЗАЩИТЫ

Управление политикой защиты является важной задачей администрирования, включающей: интерактивную аутентификацию пользователя, управление доступом пользователя к сетевым ресурсам, аудит.

Интерактивная аутентификация пользователя начинается после нажатия клавиш [Ctrl] + [Alt] + [Del], в результате чего запускается утилита WINLOGIN, открывающая окно *Вход в систему* (Login).

Введенные пользователем имя и пароль пересылаются в Диспетчер контроля безопасности (Security Reference Monitor), который сравнивает введенные пользователем данные с аналогичными данными, содержащимися в базе данных Диспетчера учет-

ных записей (Security Account Manager, SAM), создает *маркер доступа* (access token), который передается утилите WINLOGIN для запуска оболочки пользователя.

Если пользователь входит в *рабочую группу*, то его учетная запись создается и хранится в SAM его рабочей станции и локальное программное обеспечение аутентификации обращается для проверки введенных пользователем параметров регистрации в базу данных SAM рабочей станции. Если же пользователь регистрируется в домене, то обращение для проверки введенных пользователем параметров регистрации производится к базе данных SAM домена, к которому принадлежит его машина.

Управление доступом пользователей к сетевым ресурсам (файлам, каталогам и устройствам) осуществляется с помощью следующих средств: бюджет пользователя, права пользователя или группы пользователей, права доступа к объектам и др.

Бюджет пользователя (время работы в сети, область оперативной памяти, отведенная пользователю, и другие права пользователя в системе) определяется администратором при создании учетной записи.

Права пользователя или группы пользователей – это правила, определяющие действия, которые они могут производить. Возможности пользователя по доступу к сетевым ресурсам определяются предоставленными правами и ограничениями, накладываемыми на отдельного пользователя или на группу пользователей.

Стандартным группам Windows NT Server уже присвоены определенные права. При создании новых групп им можно назначать набор пользовательских прав. Эти права могут быть обычными и расширенными. Большинство расширенных прав назначаются только программистам и иногда администраторам рабочих станций, но не предоставляются группам пользователей.

Для просмотра, назначения и изменения прав, предоставляемых пользователю или группе, используется команда **Права пользователя** меню *Политика* программы *Диспетчер пользователей*.

Информация о правах пользователя хранится в файлах системной политики, имеющих расширение .pol. В этих файлах содержится информация, которая при регистрации пользователя в системе автоматически вводится в реестр.

Для корректировки и установки новых прав определенного пользователя администратором предназначен *Редактор системной политики*.

Большинство административных функций в Windows NT выполняется с помощью таких графических приложений, как *Диспетчер пользователей*, *Диспетчер серверов* и др. Однако существует ряд функций администрирования, выполняемых с помощью программной строки. Например, это управление учетной политикой на отдельных серверах или всех серверах домена (команда Net Accounts и ее параметры), регистрация компьютеров в домене (команда Net Computer и ее параметры), управление сервисами (Net Start и др.), управление группами пользователей (команда Net Group, Net Local group), управление пользовательскими учетными записями (Net User), управление адресацией сообщений (Net Name с параметрами), управление сеансами регистрации (Net Session) и др.

Права пользователя в системе Windows NT определяются администратором при создании учетной записи пользователя.

На основе присваиваемого администратором пользовательского имени бюджета, идентификационных данных пользователя и прав пользователя создается Уникальный идентификатор безопасности (Unique Security Identifier, SID).

Создаваемый при регистрации пользователя в Windows NT маркер доступа включает SID пользователя, идентификаторы безопасности групп – GID-групп, к которым он принадлежит (для подсистемы Posix), и другую информацию.

В Windows NT все элементы системы являются объектами. Каждый объект характеризуется типом, набором служб и атрибутов.

В Windows NT к *типам объектов* относятся каталоги, файлы, принтеры, процессы, устройства, окна и т.д. Тип объекта определяет допустимые наборы служб и атрибутов.

Наборы служб представляют собой совокупность действий, которые могут быть выполнены объектом или с объектом. Например, объект-каталог имеет службы: Просмотр, Чтение, Изменение, Удаление и др.

Атрибуты включают имя объекта, данные и список управления доступом. Список управления доступом – обязательный атрибут объекта, в него включены следующие сведения: список служб объекта, список пользователей и групп, имеющих разрешение на выполнение каждого действия.

Объекты при необходимости могут быть защищены. *Права доступа к объектам* определяются *Дескриптором безопасности*, описывающим атрибуты безопасности объекта. Он включает

сведения о SID владельца объекта, который может изменить уровень доступа к объекту, избирательный Список контроля доступа, идентифицирующий пользователя и группы, которым разрешен или запрещен определенный вид доступа, и системный Список контроля доступа, контролирующей сообщения аудита, генерируемые системой.

В системе Windows NT для контроля над доступом к объектам используются два типа прав – локальный и удаленный.

В *локальные права* входят разрешения файловой системы NTFS (запись, чтение, выполнение, удаление, изменение разрешений).

Удаленные права контролируются общими ресурсами. *Общий ресурс* – это сетевой ресурс, позволяющий пользователям удаленных компьютеров получать доступ по сети к объектам. Общий ресурс является объектом, указывающим на объект локального ресурса. Общий ресурс имеет собственный набор разрешений (полный запрет, полный доступ, просмотр, чтение и др.).

Для пользователей, принадлежащих к нескольким группам, имеющим разрешение на доступ к одним и тем же ресурсам, разрешения складываются. Доступ разрешается в том случае, если среди всех разрешений нет указателя на запрет доступа к ресурсу.

Права доступа к объекту определяются тем, является ли он контейнерным (например, каталог) или неконтейнерным (например, файл). Неконтейнерные объекты, содержащиеся внутри контейнерных объектов, могут наследовать определенные типы прав доступа от родительского контейнера.

Для контроля и управления доступом программ пользователю к объектам, чтобы они не превышали прав самого пользователя, используются субъекты. *Субъект* – это комбинация маркера доступа пользователя и программы, работающей от имени пользователя. Например, если пользователь имеет право на чтение из определенного файла, то программа файла не сможет выполнить запись в этот файл и будет иметь право, как и пользователь, только на чтение.

Технология, позволяющая процессу брать атрибуты безопасности другого процесса, называется *имперсонацией*. Например, для решения задачи клиента необходимы ресурсы, к которым сервер не имеет доступа. В этом случае серверному процессу, действующему от лица клиента, присваиваются атрибуты безопасности клиентского процесса.

Разрешение на доступ пользователя к объекту принимается *Диспетчером контроля безопасности Windows NT* на основе анализа информации о безопасности в пользовательском маркере доступа и информации о безопасности, содержащейся в *Дескрипторе безопасности объекта*. При отсутствии полного совпадения сведений доступ отклоняется.

С целью фиксации всех событий, происходящих в локальной сети, существует система аудита. *Аудит* информирует администратора обо всех запрещенных действиях пользователя, позволяет получить сведения о частоте обращений к тем или иным ресурсам, определить последовательность действий, которые провели пользователи.

Сведения, полученные в результате аудита, могут быть использованы администратором для принятия решений о повышении безопасности системы, для своевременного определения места нахождения повреждений системы.

На этапе формирования политики аудита администратор определяет, какие системные события будут регистрироваться в аудиторском журнале. Для этого используется команда *Аудит* меню *Политика*.

Существуют три уровня управления аудитом:

- 1) включение и отключение аудита;
- 2) аудирование любых из семи предлагаемых типов событий (вход и выход, доступ к файлам и объектам и т.д.);
- 3) на уровне конкретных объектов.

Управление первыми двумя уровнями осуществляется с помощью команды *Аудит* из меню *Политика* утилиты *Диспетчер файлов*.

Управление третьим уровнем аудита применяется к объектам, обозначенным как *Доступ к файлам и объектам*. Управление аудитом в этом случае осуществляется с помощью переключателей, находящихся в свойствах таких объектов, как файлы, принтеры.

Уровень аудируемых событий может быть изменен в соответствии с требованием пользователей. Вся информация, получаемая в результате аудита, хранится в *Журнале безопасности*. Для просмотра записей в этом журнале используется программа *Просмотр событий*. Когда журнал безопасности переполняется, *Windows NT* завершает работу.

4.5.5. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ СЕТИ

Процесс управления ресурсами сети обширен и включает множество задач. Рассмотрим некоторые из них.

- *Выборочное компрессирование (уплотнение) томов, папок и файлов NTFS* с целью экономии дискового пространства. Текстовые файлы, электронные таблицы и некоторые графические файлы (например, с расширением .bmp) уменьшаются почти в два раза. Сжатие папок и файлов выполняется с помощью утилиты *compact.exe*.

- *Архивация данных* и решение связанных с этим задач (создание резервной копии на магнитной ленте, исправление неправильной модификации или случайного удаления диска, восстановление данных после повреждения диска). Для архивации файлов и восстановления данных из архива используется программа *NTBACKUP.EXE*. Она поддерживает две файловые системы FAT и NTFS.

- *Разработка сценариев* – заданных наборов команд. Например, сценарий автоматического выполнения задач при регистрации пользователя в системе, сценарий назначения собственного каталога пользователям, установления соответствующих сетевых связей при использовании разных пользовательских имен, фамилий и т.д.

- *Репликация (тиражирование)* папок на другие компьютеры позволяет тиражировать сценарии регистрации с одного контроллера домена на другой, базы данных WINS с одного сервера на другой с целью поддержки и организации доверительных отношений.

- Совместное с Диспетчером сервисов *управление запуском и работой сервисов* (приложений, функционирующих на сервере в фоновом режиме и обеспечивающих поддержку других приложений).

- *Контроль производительности системы*: с помощью программы *Системный монитор*.

- *Управление дисками* с помощью программы *Администратор дисков*: создание основных (системных) и расширенных (например, для создания логических дисков) разделов, форматирование разделов, создание составных томов и т.д.

- *Оптимизация работы Windows NT 4 как файлового сервера* (оптимизация работы жестких дисков, устранение проблем дос-

тупа к дискам на программном уровне, повышение пропускной способности сети), как *сервера приложений* (контроль процессора сервера приложений, контроль виртуальной памяти, устранение сетевых проблем) и др.

- *Управление службой печати в NT Server.* Все обслуживание принтеров выполняется с помощью одной программы, доступ к которой осуществляется через папку *Принтеры* из *Панели управления* или *Настройка*.

- *Управление вводом компьютеров в состав домена своего сервера, удаление компьютеров, организация доменов, назначение сервера главным контроллером домена, репликация данных на другие серверы, управление доверительными отношениями между доменами, объединение доменов, аудит сетевых ресурсов каждого пользователя* и т.д. осуществляются с помощью программ *Диспетчер серверов* и *Диспетчер пользователей для доменов*.

- *Управление общими ресурсами.* Каждый раз при загрузке компьютера Windows NT создает системные общие ресурсы, заданные по умолчанию, для каждого из дисков системы для поддержки работы в сети и управления внутренними операциями. Однако эти системные ресурсы не отображаются в стандартном списке общих ресурсов. Для их отображения в системе Windows NT Server используется *Диспетчер серверов*.

Чтобы ресурсы были доступны для пользователей других компьютеров, администратор назначает им общий статус. При необходимости одновременно указывается максимальное количество пользователей, которые могут иметь доступ к данному ресурсу.

Подключение общих ресурсов может осуществляться с помощью команд *Проводника NT*, *Сетевого окружения* или *командной строки NET USE...*, использующей уникальное имя (UNC) общего ресурса.

- *Установка управления удаленным доступом, установка клиента и сервера удаленного доступа* осуществляются с помощью утилиты *Сеть* из *Панели управления*. С помощью этой же утилиты устанавливаются модемы, выбираются протоколы и коммуникационные порты.

- *Управление всеми соединениями в сети, управление доступом к информации сервера удаленного доступа, а также ко всей информации сети через сервер удаленного доступа* осуществляется с помощью утилиты *Управление удаленным доступом*.

- Поиск неисправностей в сети осуществляется с помощью *Сетевого монитора*. Это программное средство можно использовать для просмотра поступающих на Windows NT и отправляемых пакетов.

Для создания комфортных и эффективных условий работы администратору в комплект Windows NT Server, Resource Kit, Supplement One для версии 4 включены 15 административных утилит. Так, утилита *Addclusers.exe* предназначена для создания, удаления и вывода списка пользователей групп в текстовом формате с разделенными запятыми значениями (.csv). Файлы формата .csv импортируются и экспортируются приложениями Excel и Access. Запуск утилиты командой **addusers/dusers.csv** создает для домена файл *users.csv*, который может использоваться в качестве шаблона для создания учетных записей и групп пользователей. Утилиты *global.exe* и *local.exe* служат для создания списков глобальных и локальных групп в указанном домене и др. Все эти утилиты включены в комплект поставки Windows 2000 Server.

4.6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ WINDOWS NT С ОПЕРАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ПОДДЕРЖКИ СЕТЕЙ

4.6.1. СРЕДСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ОС СЕТИ

Операционной системой поддержки сетей, или просто сетевой операционной системой, является ОС, взаимодействующая с сетевым оборудованием, обеспечивающая межкомпьютерные коммуникации, пользовательский интерфейс к сети и позволяющая пользователям разделять файлы и периферийное оборудование.

Windows NT имеет возможность взаимодействия и обмена данными со многими существующими сетями, построенными на основе различных ОС поддержки сетей. Необходимость в этом возникает по разным обстоятельствам: ввиду наличия уже построенных на основе других ОС сетей, ресурсы которых необходимы пользователям Windows NT; создания новых сетей, основанных на Windows NT, и других ОС поддержки сетей с целью повышения их эффективности.

Взаимодействие сетей, построенных на Windows NT, с другими ОС поддержки сетей обеспечивают следующие средства.

1. *Открытая сетевая структура, механизмы динамической загрузки и выгрузки встроенной сетевой поддержки различных сетевых компонентов*, таких, как LAN Manager, NetWare, и дополнительно разработанных сетевых приложений, содержащихся в Windows NT. Эти механизмы могут использоваться для загрузки и выгрузки программного обеспечения других производителей. Такой подход позволяет Windows NT поддерживать большое количество различных сетевых протоколов, сетевых плат и драйверов, обеспечивающих взаимодействие между аппаратными и программными средствами, а также унифицированную привязку аппаратных средств различных платформ с программными средствами Windows NT.

2. *Совместимые с другими сетями и устанавливающие связь с ними протоколы*, которые поддерживает Windows NT.

Так, протокол управления каналом данных Data Link Control используется для доступа к мэйнфреймам IBM для печати на принтерах Hewlett-Packard, подсоединенных к сети.

Протокол NetBEUI – Extended User Interface NetBIOS – расширенный пользовательский интерфейс. Совместимый с предыдущими версиями ОС Windows NT, LAN Manager и другими, он обеспечивает быстрый протокол в небольших локальных сетях. При работе в глобальных сетях его производительность низка.

NWLink – это NetWare-совместимый стек протоколов, совместим с протоколами IPX/SPX, которые поддерживает ОС NetWare (Internet Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange). Он позволяет клиентам NetWare, MS DOS, OS/2 и Windows обращаться к Windows NT Server почти так же, как они обращаются к серверам NetWare. NWLink служит основой для некоторых приложений, поставляемых с Windows NT Server для обеспечения взаимодействия, имитации NetWare и вариантов перехода к Windows NT Server.

Протокол для глобальных сетей TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), используемый для связи с Интернетом, предназначен для взаимодействия Windows NT с различными сервисами на Unix-машинах, а также для связи удаленных локальных сетей через глобальные.

Служба удаленного доступа для передачи данных от одной локальной сети к другой удаленной локальной сети через Интер-

нет поддерживает следующие протоколы: PPP (Point-to – Point Protocol) – протокол параллельного соединения по нескольким телефонным каналам; SLIP (Serial Link Interface Protocol) – межсетевой протокол для последовательного канала; PPTP (Point-to Point Tunelling Protocol) – протокол, содержащий механизм шифрования для Интернет.

3. *Сетевые драйверы и интерфейсы*, создающие Windows NT возможность подключаться к различным типам сетей и взаимодействовать с разными типами вычислительных систем.

Сетевые сервер и редиректор Windows NT – программные компоненты, выполненные в виде драйверов файловых систем, позволяют получить доступ к ресурсам сетей с LAN Server и серверам Microsoft Networks.

Интерфейс TDI (Transport Driver Interface) – стандарт для передачи сообщений – создает канал взаимодействия между драйверами и протоколами и делает редиректор и сервер не зависими от всех видов транспорта.

Интерфейс NDIS (Network Device Interface Spesification) создает канал взаимодействия между сетевыми платами и протоколами. NDIS позволяет пользователю работать при помощи одной сетевой платы с разными сетями (Windows NT, NetWare, DECnet, NetWare, VINES и др.)

Provider (поставщик)-интерфейс позволяет привязать нескольких редиректоров к нескольким протоколам, чтобы связать редиректоры LAN Manager, NetWare, VINES и другие с приложениями Windows NT без дополнительных программ поддержки сетей.

4. *Сервис многопользовательского удаленного доступа для систем с Windows NT Server и однопользовательского удаленного доступа для систем Windows NT Workstation*, обеспечивающий удаленный доступ по глобальной сети к системе Windows NT. Сервер службы удаленного доступа может обслуживать соединения сетей, построенных на основе разных ОС, поддерживающих сети. Это может быть реализовано благодаря возможности транслировать сообщения из одних форматов в другие, а также наличием *маршрутизатора многосетевого доступа*, осуществляющего установление и разрыв сетевого соединения, удаленную печать и передачу данных по сети сетевому компоненту, обрабатывающему запросы на ресурс.

5. *Возможность выполнения многих приложений для разных ОС благодаря наличию в Windows NT различных API (Application Program Interface). API ввода-вывода Win-32 обрабатывает запросы на ввод-вывод информации из файла или именованного канала, находящихся на удаленной машине; сетевые API Win-32 обрабатывают запросы на просмотр информации, расположенной на удаленных файловых системах Microsoft и других по сетям LAN Manager, NetWare, VINES, и другие; API Windows Socket обеспечивает поддержку приложений Unix и позволяет осуществлять доступ к сети Интернет и т.д.*

6. *Встроенная поддержка различных типов файловых систем (NTFS, FAT, CD-ROM, VFAT, Macintosh), возможность конвертирования FAT- и HPFS-разделов в NTFS-разделы, поддержка в NTFS-разделах каталогов формата Macintosh.*

7. *Поддержка Windows NT и NetWare общих служб каталогов NTDS (Windows NT Directory Service) и NDS (NetWare Directory Service), таких, как защищенная база каталога, распределенная архитектура (возможность автоматического тиражирования в несколько мест), однократная регистрация в сети, простое администрирование, гетерогенность (возможность управления серверами NetWare с помощью соответствующих утилит).*

8. *Возможность подключения к доменам новых пользователей – пользователей других сетей, а также поддержание требуемого уровня безопасности системы с помощью установления доверительных отношений между доменами; встроенные средства работы с глобальными сетями, которые могут использоваться для подключения одних локальных сетей к другим через глобальную сеть.*

4.6.2. WINDOWS NT И ОС ПОДДЕРЖКИ СЕТЕЙ ФИРМЫ MICROSOFT

Для организации обмена информацией между персональными компьютерами к существующим ОС ранних версий добавилась сетевая поддержка, представляющая собой фактически надстройку над ОС. Например, для сетевой поддержки MS DOS, OS/2, Unix и других ОС существует MS LAN Manager. Она представляет собой набор основных программ и драйверов, добавляющих сетевые возможности к существующим ОС. MS LAN Manager предоставляет такие средства, как механизмы ведения учетных

записей пользователей, защиты ресурсов, организации межкомпьютерных коммуникаций, включая именованные каналы и почтовые ящики.

При разработке Windows NT базой построения сетевых средств явились сетевые средства MS LAN Manager. Эти средства открыли Windows NT доступ к ресурсам компьютеров со следующими операционными системами: MS DOS, Windows for Workgroups, Windows 9x, OS/2.

Ввиду того, что производителем программных продуктов Windows NT, LAN Manager, Windows for Workgroups, Windows 9x является фирма Microsoft, эти продукты практически совместимы, и возможна интеграция сетей, построенных на основе указанных ОС. Эта интеграция позволяет использовать ресурсы каждой из сетей на уровне совместного использования ресурсов (каталогов, файлов, принтеров), обмена сообщениями, отмены этих операций и т.п.

Эффективный переход из одной из указанных систем в другую может осуществляться администратором сети с помощью работающих практически одинаково во всех указанных системах следующих команд:

- совместного использования ресурсов – **net use**;
- просмотра совместно использованных ресурсов – **net view**;
- передачи сообщений – **net send**;
- отмены режима совместного использования ресурсов – **net share**.

Однако рассматриваемые ОС имеют значительные отличия в системе безопасности. Уровень безопасности, предоставляемый ранними версиями ОС, не отвечает требованиям системы Windows NT. Несмотря на то, что при автономной работе в одноранговой среде не обеспечивается защита по пользовательским именам, любая из названных систем может быть интегрирована в систему защиты Windows NT.

Защита может быть осуществлена либо на уровне совместно используемых ресурсов (для Windows NT, Windows for Workgroups и Windows 9x) с помощью учетной записи Guest, либо на более высоком уровне безопасности – созданием учетной записи в каждой из систем Windows NT для каждого пользователя Windows for Workgroups или Windows 9x. Контроль осуществляется по имени и паролю пользователя.

4.6.3. WINDOWS NT И LAN MANAGER

Рабочие станции Windows NT могут использовать ресурсы серверов LAN Manager, а рабочие станции LAN Manager могут свободно использоваться Windows NT-серверами. Серверы LAN Manager и Windows NT можно использовать в одном домене.

Однако возникают проблемы при попытке установить доверительные отношения между доменами, работающими под управлением NT-серверов и доменов LAN Manager. Но и эта проблема может быть решена созданием для пользователей LAN Manager локальных пользовательских учетных записей (т.е. созданием на каждом главном контроллере домена дублирующих учетных записей).

Обе эти ОС базируются на SMB-протоколе, а в качестве основного используют NetBEUI-протокол. Совпадают многие API, структуры данных, и часто используется один и тот же синтаксис команд.

Имеются некоторые различия, например, в структуре и принципах работы домена, способах обработки паролей, в механизмах просмотра ресурсов сети, в механизмах репликации каталогов и некоторые другие.

4.6.4. WINDOWS NT И WINDOWS FOR WORKGROUPS

Windows NT может быть интегрирована с Windows for Workgroups, при этом пользователи Windows for Workgroups становятся членами домена NT.

Для выделения в совместное пользование файлов в Windows for Workgroups используется утилита *File Manager*, принтеров – *Print Manager*.

К каталогу (а соответственно и к файлам), выделенному в совместное использование в системе Windows for Workgroups, можно обращаться из системы Windows for Workgroups, Windows NT и другой LAN-Manager-совместимой системы сети.

Для обмена данными и сообщениями ОС Windows for Workgroups предоставляет и другие утилиты, совместимые с версиями, разработанными для Windows NT, например утилиты

Microsoft Mail, Schedule +, Chat (обеспечение двусторонней связи), *Net Watcher* (контроль за установленными связями ПК с ресурсами системы и организацией разрыва связей) и др.

4.6.5. WINDOWS NT И NETWARE

Операционные системы Windows NT и NetWare конкурируют между собой. Но нередко целесообразно совместное использование этих систем. Это обусловлено тем, что при более низкой надежности NetWare имеет более высокую производительность по сравнению с Windows NT.

NetWare обеспечивает высокую эффективность при использовании ее в качестве файл-сервера и сервера печати. Этому способствуют низкие по сравнению с Windows NT требования к объему памяти, более эффективное использование возможностей дисководов и контроллеров, встроенных в компьютер.

Однако NetWare (кроме версии 5.0) не обеспечивает пользователю возможности входа в Интернет, так как она не поддерживает протокол TCP/IP. NetWare эффективна лишь для организации локальных сетей масштаба предприятия.

Методы организации стыковки средств Windows NT и NetWare постоянно развиваются. В основе организации взаимодействия этих систем лежит использование следующих программных компонентов.

- Протокол NWLink создает условия для работы Microsoft-приложений, обеспечивающих связь и доступ к ресурсам NetWare, а также позволяет пользователям NetWare работать с сетевыми приложениями, выполняемыми на серверах Windows NT. Он устанавливает связь с системой NetWare на самом нижнем уровне.

- Сетевой редиректор Windows NT, управляющий передачей запросов из системы Windows NT в систему, работающую под управлением NetWare. Трансляция данных между протоколом обеспечивается с помощью разработанных Microsoft дополнительных сетевых редиректоров.

- Редиректор Gateway Services for NetWare (GSNW) используется в Windows NT Server, а в Windows NT Workstation используется Client Services for NetWare (CSNW). CSNW является одним

из компонентов GSNW. Эти редиректоры называют также *провайдерами*, так как они предоставляют ресурсы сети NetWare клиентам Windows NT. С помощью GSNW создается шлюз между сервером Windows NT и сервером NetWare, позволяющий подключить Windows NT Server к файловым и принтерным ресурсам NetWare.

- Пакет File and Print Services for NetWare (FPSNW) используется для подключения клиентов NetWare к файловым и принтерным ресурсам и серверным приложениям компьютеров, работающих под управлением Windows NT Server. Этот пакет позволяет серверу Windows NT имитировать сервер NetWare.

- Утилита *NetWare Migration Tool (NWMТ)* предназначена для перевода локальных сетей NetWare на платформу Windows NT Server. При запуске *NWMТ* автоматически переносятся учетные записи пользователей и группы NetWare, структуры каталогов (в том числе и права доступа), сценарии регистрации и очереди на печать. Совместное использование утилиты *NWMТ* с пакетом FPSNW позволяет представить сервер Windows NT как NetWare-файл-сервер и сервер печати. Это позволяет адаптировать Windows NT Server для работы в локальной сети NetWare.

- Пакет Domain Services Manager for NetWare позволяет передавать сервер NetWare в NT-домен под управление главного контроллера домена NT Server.

- Пакет Client Services for NetWare (может использоваться локально либо в составе GSNW) – второй вид провайдера (NCP – редиректор) для рабочих станций Windows NT 4. CSNW не транслирует, как GSNW, SMB, пакеты в NSP-пакеты, но позволяет пользователям Windows NT просматривать и использовать ресурсы, выделенные для совместного использования на сервере NetWare и на сервере Windows NT.

- NetWare Client for Windows NT (NWCWNT) – клиентское программное обеспечение фирмы Novell, позволяет пользователям Windows NT обращаться к ресурсам NetWare и использовать их. Этот продукт заменяет CSNW от Microsoft и во многом идентичен с ним. NWCWNT имеет больше возможностей при работе с большими сетями NetWare, так как может использовать несколько каталогов NDS.

4.6.6. WINDOWS NT И ДРУГИЕ ОС ПОДДЕРЖКИ СЕТЕЙ

Для организации связи клиентов Windows NT с сетями, функционирующими на основе других операционных систем, используются соответствующие провайдеры, поставляемые разработчиками этих сетей.

Так, возможность клиентов Windows NT и клиентов Apple Macintosh разделять файлы и принтеры создает компонент программного обеспечения Microsoft Windows NT Server Services for Macintosh. При его использовании компьютер, работающий под управлением Windows NT Server, может служить сервером для компьютеров обоих типов, и компьютеры Apple Macintosh могут разделять ресурсы с любым клиентом, поддерживаемым Windows NT Server.

Пакет Pathworks for Windows NT для процессоров Intel, MIPS и Alpha позволяет клиентам Pathworks (Windows 3,1, Windows 9x, DOS, OS/2, Macintosh) пользоваться ресурсами Windows NT.

Пакет Street Talk для Windows NT позволяет системам с Windows NT Server работать наравне с серверами Banyan VINES и др.

4.7. ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS 2000

Программный продукт Windows 2000 может использоваться на настольных ПК и на кластерах серверов с симметричной многопроцессорной обработкой, имеющих подсистему хранения емкостью в миллионы терабайт и оперативную память емкостью в сотни гигабайт.

Windows 2000 включает четыре сетевые операционные системы, ориентированные на решение различных типов задач пользователя.

Windows 2000 Professional – сетевая операционная система, предназначенная для офисных и мобильных ПК. Она является развитием Windows NT Workstation 4.0 и характеризуется повышенной надежностью и безопасностью.

Windows 2000 Server – универсальная сетевая операционная система, поддерживающая 4-процессорные серверы и 4 Гбайта

оперативной памяти, ориентированная на использование в небольших и средних организациях. Windows 2000 Server унаследовала лучшие свойства Windows NT Server 4.0 и соответствует новому стандарту в области надежности, интеграции ОС и службы каталогов, приложений, сетей Интернет, служб печати и доступа к файлам.

Windows 2000 Advanced Server – специализированная операционная система, поддерживающая 8-процессорные серверы и 8 Гбайт оперативной памяти. Она предназначена для работы в качестве сервера приложений (особенно при работе с большими базами данных), шлюза Интернета и выполнения других функций. Windows 2000 Advanced Server может выполнять все функции Windows 2000 Server, но с большей производительностью, с увеличенным временем безотказной работы системы и улучшенной управляемостью благодаря интегрированным службам управления кластерами.

Windows 2000 Datacenter Server – операционная система, поддерживающая 32-процессорные архитектуры и 64 Гбайта оперативной памяти, может быть использована для решения ресурсоемких задач. Windows 2000 Datacenter Server может решать все задачи, решаемые Windows 2000 Advanced Server, а также задачи, требующие высокого уровня масштабируемости.

В ядре Windows 2000 Advanced Server и Windows 2000 Datacenter Server реализована поддержка 36-разрядной адресации, за счет чего процессор может обращаться к оперативной памяти емкостью 64 Гбайта.

Отличительные особенности операционной системы Windows 2000 по сравнению с Windows NT 4.0 заключаются в следующем.

Значительно увеличены *масштабируемость* и *производительность* системы. Это достигнуто благодаря расширению физического адресного пространства, позволяющего процессору обращаться к 64 Гбайтам оперативной памяти; поддержке 32-процессорных систем; использованию специальных программных настроек при резервировании и блокировке памяти, снижающих конкуренцию между процессорами за ресурсы и др.

Для облегчения работы администратора и повышения безопасности установки система Windows 2000 дополнена такими средствами, как *Служба дополнительного восстановления системы* (Advanced System Recovery), *Мастер устранения несовместимости драйверов* (Driver Incompatibility Wizard), *Диспетчер компонентов* (Option Component Manager).

В Windows 2000 реализован принцип *снижения времени незапланированного простоя системы до нулевого*, в случае же их появления – максимальной помощи администратору по выявлению этих причин. Для этого в систему встроены механизмы повышения надежности, а также предоставлены администраторам системы новые инструменты восстановления системы после сбоев.

Если сбой обусловлен установкой некорректных драйверов, то администратору предлагается выполнить загрузку в *режиме безопасной работы* (Safe Mode). Этот режим предлагает выбор одного из четырех возможных режимов выполнения загрузки (стандартный, сетевой, с командной строкой или режим восстановления активной службы каталогов).

Загрузка в безопасном режиме позволяет администратору проверить корректность любых драйверов. В процессе проверки администратор изменяет заданные по умолчанию значения параметров ключей драйверов и служб в определяющих их ветвях *Реестра конфигурации*.

Другим инструментом восстановления системы является *Консоль восстановления* (Recovery Console), используемая при выполнении загрузки с компакт-диска или с загрузочных дискет с целью восстановления системы или замены поврежденных файлов ядра системы. Консоль восстановления предоставляет доступ к набору команд для управления драйверами и некоторыми службами, имеющими отношение к загрузке системы.

Внесены значительные изменения, связанные с организацией системы безопасности, файловой системы, службы каталогов, доменной архитектуры, администрирования, взаимодействия с другими сетями.

Система безопасности в Windows 2000 реализована на основе распределенной защиты за счет следующих возможностей:

- обеспечения быстрого и единого доступа, основанного на стандартах по протоколу Kerberos¹ версии 5 к ресурсам Windows и ресурсам других сред, поддерживающих этот протокол. Протокол Kerberos предусматривает безопасный способ передачи по сети сеансового ключа шифрования, содержащего основную информацию для аутентификации пользователя, что особенно важно при работе с Интернетом или другими сетями;

¹ Kerberos (Цербер) – в древнегреческой мифологии трехглавый пес, охранявший вход в подземное царство.

- реализации протокола Kerberos на основе открытого стандарта (RFC 1510), что позволяет осуществлять межсетевую аутентификацию между ОС Windows 2000 и другими ОС, отвечающими требованиям этого стандарта;

- использования новой службы Kerberos Key Distribution (KDS) для установления подлинности клиента и ресурса. KDS, устанавливаемая одновременно с активной службой каталога, на основе анализа аутентификационных сведений пользователя (вводимых им при регистрации – с одной стороны и хранящихся в AD – с другой) генерирует разрешение на доступ к запрашиваемому ресурсу;

- организации взаимной аутентификации клиента и сервера: клиент запрашивает подлинность сервера, сервер убеждается в подлинности клиента;

- поддержки входа в систему посредством технологии кредитных карт (смарт-карт) для усиленной проверки подлинности при получении доступа к важным ресурсам. Чтобы зарегистрироваться в системе с помощью смарт-карт, пользователю необходимо иметь устройство считывания, саму кредитную карту, содержащую открытый ключ шифрования, и знать персональный идентификационный номер кредитной карты (PIN-код). Замена пароля пользователя открытым ключом осуществляется с помощью расширения протокола Kerberos – так называемого PKINIT. Кроме того, для регистрации с помощью смарт-карты должен быть установлен программный продукт Windows 2000 Certificate Server, который использует загружаемые им самим необходимые сертификационные шаблоны регистрации;

- реализации связи по сети с использованием стандарта IPSec, защищающего передачу важных данных;

- применения нового средства безопасного подключения сети к Интернету – *Мастера новых подключений* (Make New Connection).

Файловая система Windows 2000 значительно улучшена за счет внедрения распределенной файловой системы, представляющей собой единое иерархическое пространство нескольких файловых серверов и общих папок на файловых серверах в сети. Увеличены ее надежность и легкость в использовании; дополнены возможности архивирования и восстановления данных; стало реальным создание архивных копий в виде единого файла на жестком диске и ленточных носителях, что облегчает восстановление файла в случае отказа жесткого диска.

Принципиально новая концепция иерархического управления памятью реализована на основе RSS (Remote Storage Service), использующей так называемые точки монтирования¹. Точки монтирования устанавливаются в места бывшего размещения файлов, удаляемых из основной памяти во вторичную память.

При необходимости извлечения информации из вторичной памяти пользователь активизирует в каталоге точки монтирования удаленной информации. Эта информация автоматически извлекается из файла на вторичных носителях и передается пользователю. Точки монтирования применяются также для управления объемом необходимой пользователю памяти.

В Windows 2000 создана новая *служба каталогов* Active Directory (AD) – активная служба каталогов, в которой учтены все достоинства служб каталогов ОС Windows NT (NTDS) и ОС NetWare (NDS).

Active Directory позволяет каталогизировать всех пользователей, компьютеры и соответствующие данные о сетевой конфигурации системы. Все функции службы каталогов доступны для использования и интеграции с другими приложениями, каталогами и устройствами через систему интерфейсов.

Активная служба каталогов предоставляет пользователю возможность выбора принтера по таким критериям, как местоположение и параметры, а также возможность поиска и подключения к выбранному принтеру. AD предоставляет возможности печати и управления принтерами через Интернет.

Интеграция службы AD с групповой политикой обеспечивает детализированный контроль соответствия доступа пользователей, приложений, внешних сетей к объектам сети Windows.

Служба AD, интегрированная с технологией управления IntelliMirror Management Technologies, позволяет администраторам централизованно и удаленно устанавливать на рабочих местах пользователей системы Windows 2000 Professional (включая конфигурацию программного обеспечения, настройку *Рабочего стола*, документы и т.д.) в соответствии со сведениями, хранящимися в учетных записях пользователей. Администратор получает возможность автоматически рассылать пользователям рабочих станций необходимые им приложения.

¹ Точка монтирования – объект ntfs, указывающий ОС на необходимость выполнения функции расширенной файловой системы.

Служба Active Directory позволяет администраторам делегировать набор административных полномочий отдельным пользователям с целью распределения и улучшения администрирования (например, делегирование аутентификации при обращении к такому приложению, как Outlook.; делегирование полномочий системного администратора локальной сети в больших доменных архитектурах и т.д.).

В Windows 2000 *расширены возможности домена* по обслуживанию числа пользователей до 1 млн и более. В связи с этим отпадает необходимость построения во многих организациях много-доменных структур со сложными доверительными связями. Такая возможность обеспечена службой каталога Active Directory.

Более гибкое управление доменами обеспечивает возможность динамического назначения любого сервера контроллером домена.

Характерным для организации безопасности в Windows 2000 является совершенствование управления доступом к ресурсам в масштабе домена, обусловившее необходимость одновременного запуска на каждом контроллере домена служб KDS и AD.

В Windows 2000 заложена концепция использования транзитивных доверительных отношений между доменами. Так, при работе с доменами в Windows NT 4.0, если один домен поддерживает доверительные отношения со вторым доменом, а второй поддерживает доверительные отношения с третьим доменом, организация доверительных отношений между первым и третьим доменом осуществляется администратором вручную. В Windows 2000 эта задача решается с помощью транзитивных доверительных отношений автоматически.

В Windows 2000 предусмотрены пять базовых типов доверительных отношений, в том числе три типа транзитивных доверительных отношений: между двумя корневыми доменами, принадлежащими одному и тому же лесу доменов; между родительским и дочерним доменами в одном и том же дереве; между любыми доменами, принадлежащими одному и тому же лесу доменов.

Транзитивные доверительные отношения позволяют уменьшить число отношений доверия между доменами Windows, упрощают работу администратора сети, особенно при наличии большого числа доменов и при добавлении новых доменов.

Значительные изменения и дополнения внесены в функции **администрирования** Windows 2000. Кроме отмеченных выше изменений можно выделить следующие возможности:

- автоматическую настройку файловых служб, служб печати, связи, сетевых служб, службы активных каталогов и системы имен доменов с помощью *Мастера настройки сервера* (Configure Your Server Wizard);
- удаленное администрирование с помощью службы *Terminal Services*, поддерживающей одновременно два сеанса;
- управление печатью, принтерами с помощью Интернета;
- указание времени и периодичности исполнения запланированных задач, установление прав доступа к ним с помощью программы *Планировщик задач* (Task Scheduler);
- управление параметрами пользователей, групп пользователей, компьютеров с помощью *Редактора групповой политики* (Group Policy Editor);
- централизованное администрирование системы с помощью *Консоли управления* (утилита *Microsoft Management Console*) – управление компьютерами, системными сервисами, системой памяти, серверными приложениями и сервисами, сетевыми ресурсами и т.д.

Возможность осуществления централизованного администрирования системы с помощью *Консоли управления* (утилита *Microsoft Management Console*, ММС) является важным новшеством в системе Windows 2000. Фактически *Консоль управления* предоставляет доступ ко всем функциям управления системы Windows 2000.

Интеграция *Консоли управления* с *Активной службой управления* предоставляет централизованный доступ пользователю рабочей станции или администратору сети ко всем объектам системы или распределенной сети. Имеется возможность скрыть от пользователя все, кроме необходимых, имеющиеся ресурсы.

Доступ к *Консоли управления* осуществляется выбором пункта *Computer Management* из меню *Administrative Tools* или щелкнув правой кнопкой манипулятора мышь на пиктограмме *Мой компьютер*.

Централизованное управление приложениями в Windows 2000 осуществляется с помощью службы *Установления сервиса приложений* (Application Installation Service, AIS). AIS позволяет обновлять и настраивать приложения с рабочего места администратора.

Windows 2000 предоставляет новые способы подключения к Интернету с помощью Мастера новых подключений (Make New Connection).

Для улучшения *взаимодействия продуктов разных производителей* Windows 2000 поддерживает стандарт Web-Based Enterprise Management, обеспечивающий большие возможности администрирования.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие отличительные особенности сетевой операционной системы MS Windows NT вы знаете?
2. В чем сущность и назначение доменов в доменной архитектуре сети?
3. Чем обеспечивается безопасность данных ОС Windows NT?
4. Каково назначение ярлыков в интерфейсе ОС Windows NT?
5. Расскажите о видах и операциях манипулирования с окнами.
6. Какие типы файловых систем поддерживаются ОС Windows NT и в чем их особенности?
7. Приведите составляющие ОС Windows NT и дайте им краткую характеристику.
8. Как инсталлировать ОС Windows NT?
9. Что понимается под реестром и конфигурированием ОС Windows NT?
10. По каким принципам осуществляется разделение сети на домены?
11. Что понимается под учетной записью и как она создается?
12. Что понимается под управлением политикой защиты в ОС Windows NT?
13. Кем и как определяются права пользователя в системе?
14. Охарактеризуйте три уровня управления аудитом в сети.
15. Какие средства обеспечивают взаимодействие сетей, построенных на Windows NT, с другими ОС поддержки сетей?
16. В чем состоят особенности ОС Windows 2000?



ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОФИСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В настоящее время на рынке программного обеспечения имеются мощные программные пакеты, получившие название офисных систем. К наиболее популярным офисным системам следует отнести Microsoft Office фирмы Microsoft и Lotus Notes фирмы Lotus Development. Каждый из офисных пакетов содержит текстовый редактор, электронные таблицы, средства для создания и поддержки баз данных, средства коммуникаций.

Наиболее распространенным в России в настоящее время является пакет Microsoft Office. Это связано с тем, что фирма Microsoft – автор Windows и Microsoft Office (MS Office) – логично вписывается в интерфейс Windows. Понимая логику работы с Windows, достаточно легко освоить прикладные окна программных средств, входящих в MS Office. Кроме того, совместное выполнение ряда программных средств, входящих в MS Office, позволяет гибко распределять их ресурсы и работу, увеличивать общую производительность. Надо отметить, что другие производители программных продуктов для электронных офисов готовят специальные версии для работы под Windows. Однако для создания интерфейса между MS Office и другими офисными пакетами, например Lotus Notes, необходимо наличие специального программного обеспечения. Для сохранения, упорядочения и распространения документов из MS Office в Lotus Notes разработан специальный пакет OfficeLink for Lotus Notes.

В MS Office входят текстовый редактор Word, табличный процессор Excel, средство для создания баз данных Access, а также специальные программы для организации работы офисов. Среди

этих программ Microsoft Outlook – средство доступа к разнообразной информации и ее коллективной обработки, PowerPoint – мощное приложение для подготовки и проведения презентаций, FrontPage – приложение для создания Web-страниц и ряд других.

В связи с тем, что система Windows постоянно модифицируется фирмой-производителем, версии программного пакета MS Office соответственно изменяются вместе с ней. Для Windows 95 разработан MS Office 95, который включает Word 7.0, Excel 7.0 и т.д.

В 1997 г. появились новая версия офисного пакета – MS Office 97 и входящие в него программные средства Word 97, Excel 97, Outlook 97 и т. п. Эти версии содержат много новаций по сравнению с предыдущими, особенно в части улучшения связи с информационной сетью Интернет.

В связи с появлением версии операционной системы Windows 2000 разработана новая версия офисного пакета MS Office 2000. Основная особенность перечисленных операционных систем – высокий уровень интеграции с Интернетом. Пользовательский интерфейс подчинен этой цели: локальные диски выглядят так же, как узлы Web. При этом возможен выбор между классическим и Web-ориентированным интерфейсом. В настоящее время начал внедряться пакет Microsoft Office 2000. В данной версии проводится дальнейшая интеграция с Интернетом. HTML применяется в качестве полноценного формата файлов.

В описаниях данной версии отмечается, что она выходит за границы традиционных настольных систем, превратившись в корпоративное приложение для предприятий любого масштаба. Данную версию офиса можно рассматривать как платформу для создания специализированных решений или клиентское средство доступа к корпоративным данным.

В целом основная тенденция в развитии программных продуктов данного пакета – повышение “интеллектуальности”.

Сюда можно отнести улучшенный инструментарий для коррекции грамматических ошибок. С каждой новой версией офисных продуктов улучшаются встроенные в эти средства возможности грамматического и лексического контроля. В новой системе меню предполагается отображать только наиболее часто используемые функции, причем каждый пользователь может настраивать структуру меню “под себя”.

На каждого специалиста из офиса любого уровня возлагаются определенные функциональные обязанности, непосредственно влияющие на выбор состава и возможностей используемых программ. При этом следует ориентироваться на доступные для данного пользователя программные средства. Например, для секретаря или документоведа основной упор следует делать на возможности текстового редактора; для выпускника экономического вуза (квалифицированного экономиста, бухгалтера, банкира) знание текстового редактора должно сочетаться со знанием возможностей табличного редактора и умением работать с ним. Большим подспорьем в работе экономиста и финансиста может стать знание основных возможностей СУБД как инструмента формирования расчетных документов.

Для руководителя офиса (главного бухгалтера, финансового директора и т.п.) необходимо иметь представление о новых возможностях программных средств MS Office для совместной работы многих пользователей. Помимо этого большое значение для организации управления офисом имеет возможность информационного обмена между сотрудниками. Данная задача решается с помощью клиентского приложения, входящего в MS Office, – Microsoft Outlook.

5.2. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ СЕМЕЙСТВА MICROSOFT OFFICE

Несмотря на разнообразие появившихся версий программных продуктов семейства MS Office, в них заложены единые принципы построения и работы с ними. Это позволяет, овладев одним средством, в дальнейшем достаточно легко освоить его новые версии.

В качестве базовых программных средств, представляющих работу текстового редактора и табличных процессоров, выбраны Word 97 и Excel 97, поскольку эти программные средства в настоящее время наиболее распространены. На них будет продемонстрирован тот минимум возможностей, которого достаточно для работы специалиста в финансово-экономической сфере деятельности. В случае необходимости получения дополнительных знаний следует обратиться к специальной литературе.

Текстовый редактор, табличный процессор, базы данных в первую очередь предназначены для обработки данных. Основные операции, которые пользователь производит над данными, заключаются в их вводе, редактировании, копировании, перемещении и удалении.

Некоторые действия во всех пакетах MS Office несут одну и ту же нагрузку и выполняются аналогично. Сюда можно отнести команды (или соответствующие им кнопки на панели инструментов):

из пункта меню **Файл**:

Создать – создает новую рабочую книгу (документ, базу данных);

Открыть – открывает существующий файл;

Закрыть – закрывает открытую рабочую книгу (документ, базу данных);

Сохранить – сохраняет изменения в текущей рабочей книге (документе, базе данных);

Сохранить как – сохраняет рабочую книгу (документ, базу данных) под новым именем или с новым адресом;

из пункта меню **Правка**:

Отменить – отменяет выполненное действие;

Повторить – возвращает последнее действие;

Вырезать – вырезает и помещает выделенную область в буфер обмена Windows (Clipboard);

Копировать – копирует выделенную область в буфер обмена Windows;

Вставить – вставляет содержимое буфера обмена Windows в текущую таблицу (документ, базу данных);

из пункта меню **Вид**:

Полный экран – скрывает все элементы экрана (панели инструментов, меню, полосы прокрутки, строку заголовка, линейку, область стиля и строку состояния);

Панели инструментов – создает, показывает, скрывает панели инструментов.

Работа с панелями инструментов во всех программных продуктах семейства MS Office происходит аналогичным образом. На экране показаны те панели инструментов, которые помечены “галочкой” в меню **Панели инструментов** (рис.5.1). Панели можно перемещать по экрану и располагать их в удобном месте. Принцип перемещения панелей по экрану полностью идентичен пере-

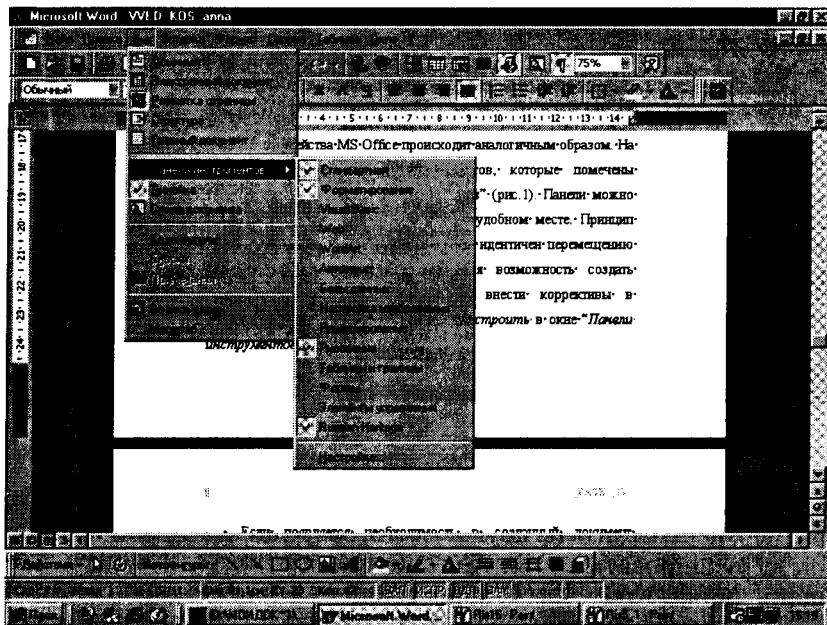


Рис. 5.1. Окно *Панели инструментов*

мещению окон в Windows. Кроме того, имеется возможность создать собственную панель инструментов или внести коррективы в имеющиеся, воспользовавшись кнопкой **Настроить** в окне *Панели инструментов*.

Если в созданный документ надо добавить схему или какой-либо рисованный объект, используется панель инструментов *Рисование*, которая вызывается на экран последовательностью команд: **Вид** -> **Панели инструментов** -> **Рисование**. Порядок работы с этой панелью во всех программах MS Office одинаков, а именно:

1) выбрать нужный инструмент на панели *Рисование* и щелкнуть левой кнопкой мыши. Курсор превратится в маленький крестик;

2) подвести курсор к нужному месту на рабочем поле документа;

3) нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, нарисовать фигуру, соответствующую выбранному инструменту;

4) отпустить левую кнопку мыши.

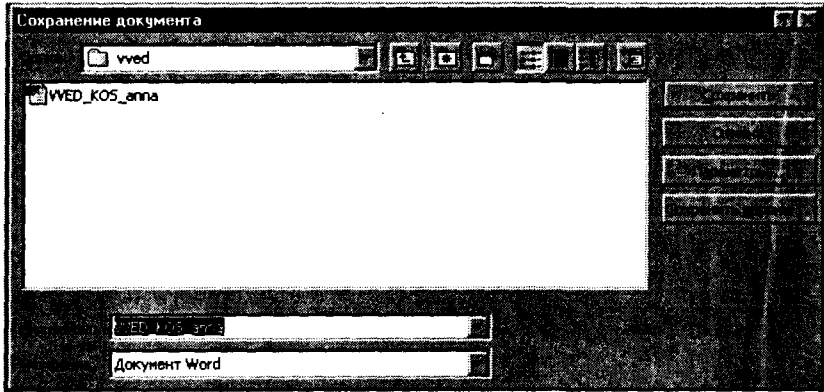


Рис. 5.2. Окно диалога для сохранения файлов

Нарисованный объект можно отформатировать: изменить размер, переместить на другое место, разъединить объект на группы, сгруппировать несколько объектов, изменить стиль, цвет, толщину линии. Кроме того, нарисованный объект можно скопировать, вырезать, вставить, удалить.

Приведенная группа команд из пункта меню *Файл* требует умения работать с диалоговым окном (рис. 5.2), с которым пользователь встречается уже при работе в среде Windows, например создавая новый программный элемент при использовании опции **Обзор**. Это связано с существующим специальным соглашением, которое регулирует структуру организации диалоговых окон в этой среде. Отличие состоит лишь в информации, помещенной в заголовке окна, которая соответствует выполняемому действию, и в форматах предлагаемых файлов. При работе с данным диалоговым окном пользователь поочередно выполняет следующие действия:

- 1) выбирает тип файла;
- 2) выбирает диск, на котором размещен файл;
- 3) выбирает папку, в которой расположен файл;
- 4) выбирает или задает имя файла;
- 5) подтверждает выполненные действия, нажав кнопку **ОК**.

Неотъемлемой частью любого пакета программ является модуль редактирования информации. Во всех пакетах семейства MS Office программы операции редактирования – **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить** – выполняют одни и те же функции и производятся одинаковым образом.

Копирование данных – это операция, которая позволяет размножать данные из одних мест таблицы (документа, базы данных) в другие. При копировании исходные данные сохраняются. Копирование можно производить разными способами.

Для копирования данных с помощью мыши необходимо:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) подвести курсор мыши к границе выделенного диапазона;
- 3) нажать клавишу [Ctrl] и удерживать ее;
- 4) не отпуская кнопку мыши, переместить выделенный диапазон в нужное место;
- 5) отпустить кнопку мыши и клавишу [Ctrl].

Применяя команды редактирования, необходимо:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) выполнить команду **Правка / Копировать**;
- 3) установить курсор в нужное место;
- 4) выполнить команду **Правка / Вставить**.

Перемещение данных – это операция, имеющая принципиальное отличие от операций копирования: при перемещении данные удаляются из исходного места, где они первоначально находились. Перемещение данных можно проводить с использованием мыши и буфера обмена Windows.

Для перемещения данных с помощью мыши необходимо:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) подвести курсор мыши к границе выделенного диапазона;
- 3) нажав на левую клавишу мыши и не отпуская ее, переместить выделенный диапазон в нужное место;
- 4) отпустить кнопку мыши.

Применяя команды редактирования, необходимо:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) выполнить команду **Правка / Вырезать**;
- 3) установить курсор в нужное место;
- 4) выполнить команду **Правка / Вставить**.

Как видно из приведенных примеров, процедура копирования и перемещения заканчивается выполнением команды **Вставить**. Эта команда помещает содержимое буфера обмена в указанное место.

Все приведенные выше операции также можно выполнить следующими способами:

- 1) применяя команды экспресс-меню;
- 2) применяя кнопки панели управления



(Вырезать), (Копировать), (Вставить).

Экспресс-меню, или иначе его называют *контекстное меню*, используется помимо основного меню, постоянно находящегося на экране. При активизации контекстного меню на экране появляются команды, относящиеся к активному объекту. Например, если в данный момент активен рисунок, то на экране появится экспресс-меню работы с ним.

Для активизации экспресс-меню достаточно:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) установить курсор мыши на закрашенную область;
- 3) нажать *правую* кнопку мыши.

На экране появится окно меню, которое используется аналогично меню **Правка**.

Следующим общим принципом в работе с программами семейства MS Office является возможность использования справки. Чтобы запросить справку, соответствующую ситуации, в которой программа находится в данный момент, необходимо нажать на клавишу [F1] или на кнопку вызова помощника, или выполнить пункт меню <? >.

5.3. ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

Текстовый редактор – это программное средство для подготовки текстовых документов. Существует много программных средств этого назначения, начиная от самых простых, например редактор WordPad, входящий в состав Windows, до сложных издательских систем. При подготовке на компьютере различных деловых документов, отчетов и т.п. необходимо использовать текстовые редакторы, занимающие промежуточное положение между простейшими редакторами и издательскими системами. Эти редакторы, с одной стороны, достаточно доступны в изучении и не требуют сложной и дорогостоящей техники, с другой – имеют все средства, необходимые для создания сложных документов. Часто в литературе эти программные средства называются *текстовыми процессорами*. Рассмотрим возможности таких редакто-

ров на примере текстового редактора Word, входящего в пакет MS Office.

Редактор Word достаточно прост для освоения и позволяет выполнять многие операции, присущие издательским системам. Освоив работу с этим редактором, пользователь может иметь у себя на столе удобную издательскую систему и избавиться от участия в подготовке своих работ не только машинистки, но и редактора, а то и художника.

Разработан Winword как приложение операционной системы Windows, и по своему интерфейсу он очень похож на нее.

Для Windows 95/98 и Windows NT в настоящее время наиболее целесообразно применять текстовый редактор из MS Office97. Это связано с тем, что программные средства, входящие в данный пакет, имеют большие возможности для создания файлов и работы с ними в формате HTML.

Надо иметь в виду, что для нормальной работы с этими программными средствами компьютер должен иметь характеристики не хуже, чем:

- процессор Pentium 133/166;
- ОЗУ емкостью 16 Мбайт;
- жесткий диск емкостью 1,2 Гбайта.

Чем лучше характеристики компьютера, тем быстрее и комфортнее работает текстовый редактор.

В настоящее время инсталляция MS Office97 осуществляется с CD-ROM. В соответствующей папке ищется файл setup.exe. После запуска данного файла необходимо строго придерживаться указаний программы-установки. Причем возможна как установка всего пакета, т.е. Word97, Excel97, Access97 и ряда других программных средств, так и установка некоторых из этих программ.

При установке Office97, как и любого другого программного средства, необходимо решить вопрос: устанавливать ли локализованную версию системы или нет. *Локализованной* называется система, которая реализована на языке той страны, где она устанавливается. Конечно, работать в текстовом редакторе, где все подсказки, меню, сообщения и т.п. выдаются на русском языке, удобнее. Поэтому далее рассматриваются локализованные версии программных продуктов, учитывая, что они достаточно распространены в России.

Для запуска Word из Windows необходимо подвести курсор к пиктограмме на экране (рис. 5.3) и дважды нажать левую кнопку мыши.



Рис. 5.3. Пиктограмма текстового редактора Word

После загрузки на экране появится рабочее окно текстового редактора, представленное на рис. 5.4.

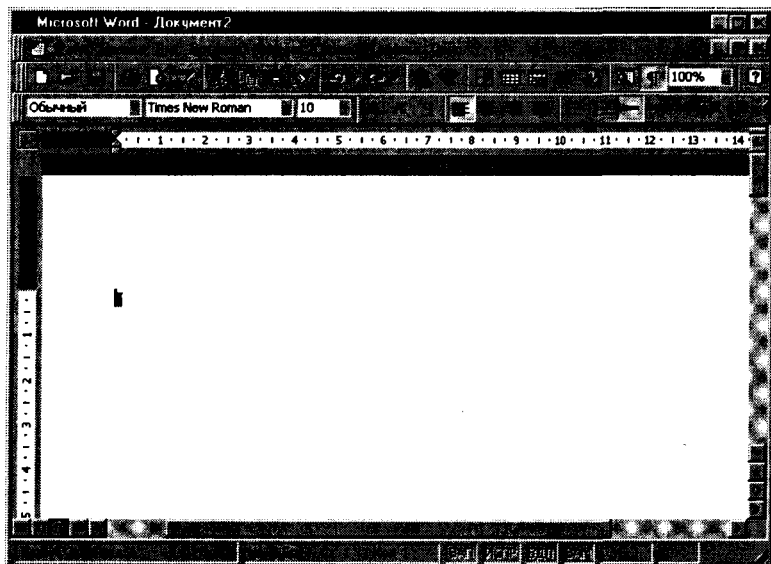


Рис. 5.4. Рабочее окно текстового редактора Word

Подготовка текста на ПК в любом текстовом редакторе состоит из двух частей: ввод текста и редактирование текста.

Ввод текста, как правило, осуществляется с помощью клавиатуры, хотя возможны и другие варианты, например, ввод текста с помощью сканера с дальнейшим преобразованием его в файл и редактированием данного файла с помощью текстового редактора. При вводе текста необходимо обратить внимание на переход с русского на латинский регистр. Порядок перехода (комбинация клавиш) задается в Windows.

Word позволяет работать с большим числом различных шрифтов, причем одни из них русифицированы, другие – нет. В связи с этим возможна ситуация, когда не удастся перейти с русского на латинский регистр и наоборот. Поэтому прежде всего необходимо подобрать такой шрифт, который, во-первых, удовлетворителен по своему виду (а все шрифты имеют различное изображение символов, в них входящих), во-вторых, русифицирован. Подбор шрифтов осуществляется через Главное меню или с помощью панелей инструментов. Данная процедура одинакова для любого приложения Windows из MS Office. Подробнее процесс выбора шрифта будет описан ниже.

При наборе текста необходимо помнить, что:

- указатель мыши отличается от указателя курсора. Обычно указатель мыши выглядит, как стрелка, но если указатель перемещается по части экрана, предназначенной для заполнения текстом, вид указателя меняется на I-образный;
- указатель курсора всегда находится в текстовом поле документа и имеет вид мигающей вертикальной черты;
- толстая горизонтальная линия в конце набранного текста – это маркер конца текста.

Следующий этап работы с текстом в текстовом редакторе – редактирование набранного текста. Под *редактированием* понимается задание размеров листа, выделение заголовков, задание красной строки в абзацах, вставка рисунков, объектов и другого графического материала в текст. Если текст готовится для представления в гипертекстовом виде, то редактирование включает ввод в текст соответствующих средств в формате HTML. Такие возможности в MS Office 97 имеются.

Рассмотрим набор стандартных функций редактирования на примере Word 97.

Вызов различных функций редактора возможен как с помощью мыши, так и с помощью специальных комбинаций клавиш. Работа с помощью мыши наиболее естественна, но знание некоторых комбинаций «горячих клавиш» полезно для ускорения работы.

Управление редактором, впрочем, как и любым приложением Windows, осуществляется с помощью Главного меню.

Дополнительным средством управления текстовым редактором являются панели: стандартная панель инструментов (рис. 5.5); панели инструментов редактирования и форматирования (рис. 5.6) и др.

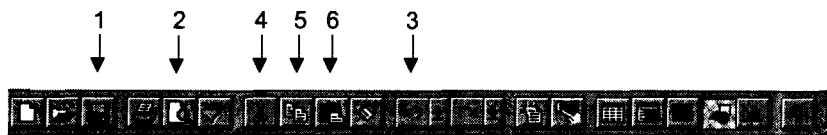


Рис. 5.5. Стандартная панель инструментов:
 1 — создать; 2 — просмотреть; 3 — отменить;
 4 — вырезать; 5 — копировать; 6 — вставить

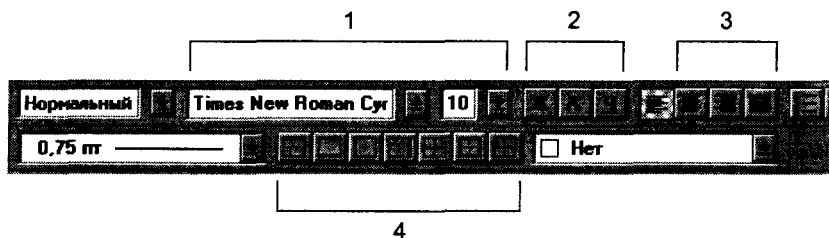


Рис. 5.6. Панели инструментов редактирования и форматирования:
 1 — тип и размер шрифта; 2 — вид шрифта;
 3 — выравнивание; 4 — обрамление

На эти панели для ускорения работы вынесены кнопки, дублирующие различные действия, выполняемые в текстовом редакторе с помощью опций Главного меню.

При вызове каждого пункта меню на экране появляется подменю, уточняющее действия редактора, которые возможно выполнить при выборе данного пункта меню (рис. 5.7).

Условимся обозначать последовательность выбора действий по меню и соответствующим подменю последовательностью названий пунктов меню и подменю, разделенных наклонной чертой. Так, для нахождения существующего файла необходимо выбрать опцию **Файл меню** и опцию **Открыть подменю**. Эту последовательность действий обозначим **Файл/Открыть**.

Выше была отмечена возможность выбора различных типов шрифтов для подготовки текстов. Для установки требуемого шрифта необходима последовательность действий **Формат/Шрифт**, которая приведет к появлению окна, представленного на рис. 5.8.

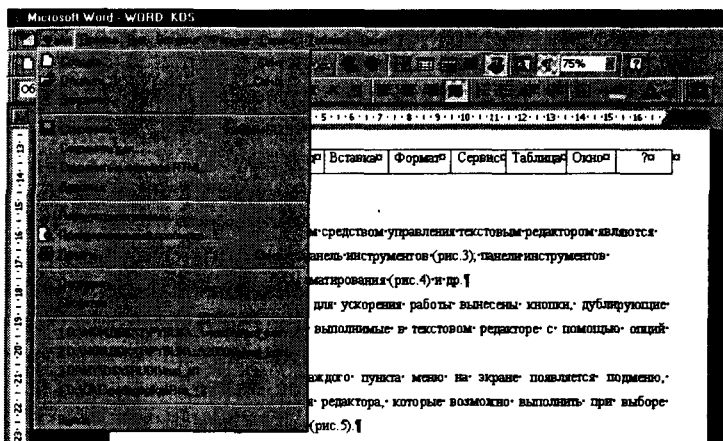


Рис. 5.7. Подменю Файл Главного меню

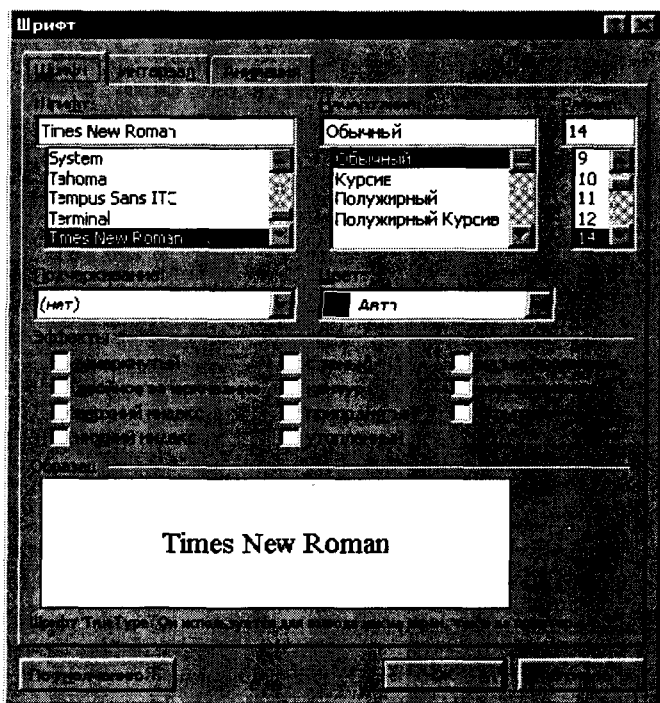


Рис. 5.8. Окно для форматирования типа и размера шрифта

В данном окне необходимо выбрать тип шрифта и размер букв. Отметим, что правильный выбор типа шрифта и его размера определяется характером текста и опытом работы с редактором.

В настоящее время разработано очень много различных шрифтов. Под *шрифтом* обычно понимают совокупность букв, цифр, специальных знаков, оформленных в соответствии с едиными требованиями. Рисунок шрифта называется *гарнитурой*. Различают шрифты по начертанию (прямой, курсивный), размер шрифта называется *кеглем*. Установка шрифтов осуществляется для Windows. Поддерживается процедура выбора шрифтов большинством приложений Windows. Наиболее интересными являются TrueType-шрифты (в перечне шрифтов они обозначаются буквами ТТ). Эти шрифты являются масштабируемыми, т.е. без потери качества можно получить любой кегль.

Прежде всего необходимо задать размеры листа бумаги, на котором предполагается печатать текст. Для этого через меню выбирается **Файл/Параметры** страницы. В появившемся меню (рис. 5.9) необходимо задать в опции **Поля** размеры листа (точнее расстояние от края листа до текста) сверху, снизу, слева, справа. В закладке **Размер бумаги** указываются размер бумаги и его ориентация. Причем ориентация листа альбомная позволяет распределять текст поперек листа. Отметим, что при любой ориентации текста лист бумаги при печати вставляется в принтер обычным образом.

Чтобы произвести с любым фрагментом текста какие-либо операции, следует предварительно отметить или выделить этот фрагмент. Для этого необходимо установить курсор мыши в начало абзаца, нажать и, удерживая левую кнопку мыши, протянуть указатель до конца текста. Выделенный текст будет подсвечен.

Для того чтобы отметить полную строку, достаточно передвигать указатель мыши к левой границе строки до тех пор, пока он не превратится в стрелку, направленную в правый верхний угол. После этого надо нажать левую кнопку. Отметить весь абзац можно, поставив курсор внутри данного абзаца и трижды нажав левую кнопку мыши.

Основа редактирования текста – редактирование заголовков и абзацев. Для редактирования заголовков и абзацев выбирается **Формат/Абзац**. После этого на экране появится окно, представленное на рис. 5.10.

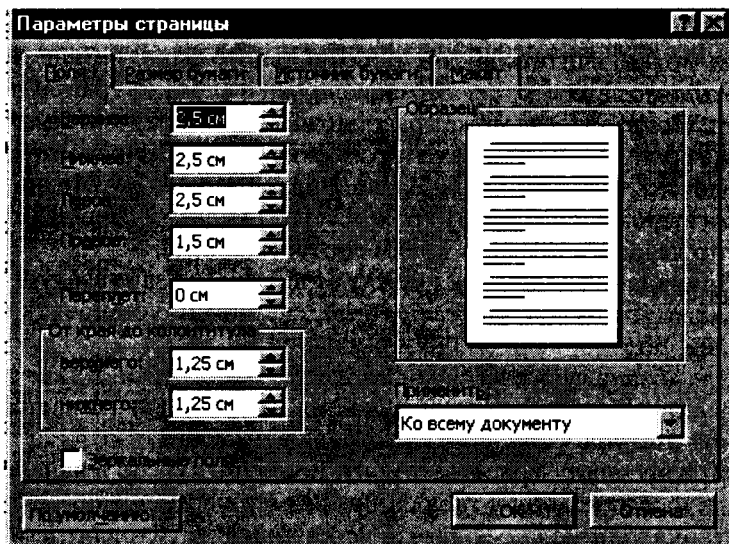


Рис. 5.9. Окно для установки параметров страницы

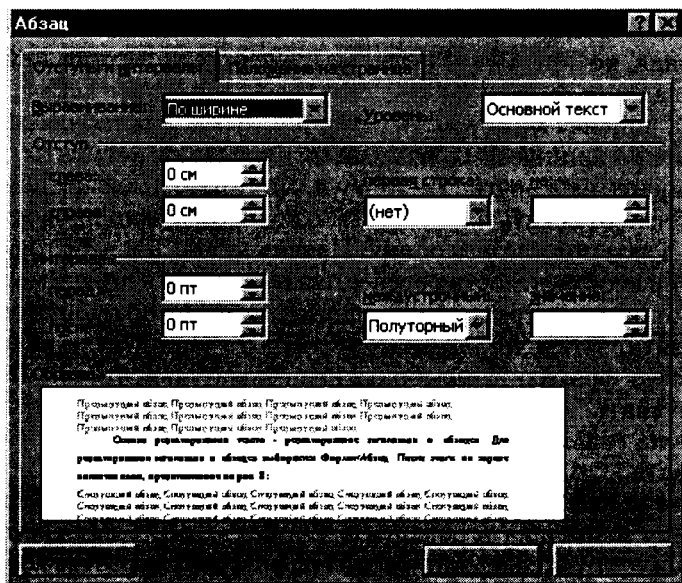


Рис. 5.10. Окно для задания параметров абзаца

Заголовок и абзац форматируются одинаково, поэтому заголовок можно считать абзацем специального вида. В окне *Абзац* необходимо задать отступ абзаца справа и слева от границ документа. Пользователь может расположить абзац различным образом в границах текста. Для этого в окне *Выравнивание* необходимо выбрать соответственно **Влево**, **Вправо**, **По центру**, **По ширине** (абзац выровнен по левому краю текста, по правому краю, по центру, по левому и правому краям соответственно).

Для задания расстояния между строками в абзаце следует воспользоваться окном *Межстрочный*, где можно установить одинарный, полуторный, двойной или иной интервал.

Для абзаца существенно наличие красной строки. Для ее задания в окне *Первая строка* выбирается **Красная** и указывается величина отступа – опция **Сколько**.

Можно задать красную строку, поставив курсор в начале абзаца и нажав клавишу табуляции. Размер перемещения курсора при табуляции можно задавать через линейку, находящуюся под панелями управления. Для того чтобы линейка появилась на экране, следует активизировать ее в пункте меню **Вид**. Если линейка активизирована, надо установить курсор в соответствующее место и нажать левую клавишу мыши. При этом появится специальный знак, который определяет место перехода курсора при нажатии клавиши табуляции.

На линейке может быть несколько символов табуляции. При редактировании часто необходимо удалять фрагменты текста, переносить их в другие места и т.д. Для этого предварительно необходимо отметить часть текста, с которой нужно проводить работу, а затем выбирать опцию **Правка** меню.

При необходимости перенести часть текста в другое место следует отметить переносимую часть текста, выбрать пункт меню **Вырезать**, затем установить курсор в то место, куда надо вставить этот фрагмент, и выбрать последовательность опций **Правка/Вставить**. Аналогично производится операция копирования. Отличие только в том, что вместо **Вырезать** следует выбрать **Копировать**.

Часто при редактировании текста необходимо перемещаться по нему из начала в конец и наоборот. Если текст достаточно велик и притом содержит много графических образов, эта процедура занимает много времени. Для перемещения можно использовать опцию **Правка/Перейти**.

На подменю необходимо выбрать опцию **Страницы** и ввести номер страницы, на которую следует осуществить переход. При этом можно контролировать номер страницы по панели статуса в нижней строке экрана.

Удобным средством поиска является **Закладка**. Эту опцию возможно выбрать на том же подменю. Для того чтобы воспользоваться этим средством, необходимо выбрать **Вставка/Закладка** и на подменю в окне *Имя-Закладки* набрать имя закладки (рис. 5.11).

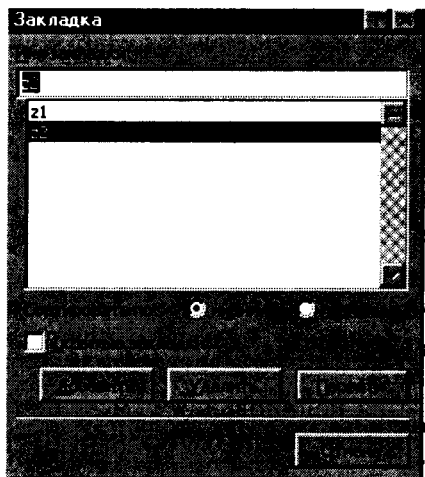


Рис. 5.11. Подменю Закладка

После того как будет введено имя закладки, следует нажать кнопку **Добавить**. Если теперь необходимо переместиться из любого места текста в то место, где установлена закладка, набирается **Правка/Перейти** (затем необходимо выбрать **Объект перехода: Закладка**) или **Вставка/Закладка**, выбирается необходимая закладка (по имени) и нажимается кнопка **Перейти**. Курсор переместится на место закладки. Теперь на этом же подменю достаточно нажать кнопку **Заккрыть** и продолжать работу с текстом.

Большинство операций в текстовом редакторе можно проделать, используя панели инструментов, при этом в Word при выборе любой кнопки курсором мыши на экране появляется подсказка функции, выполняемой при нажатии данной кнопки.

Отметим, что действие по выбранной кнопке начинается без дополнительного предупреждения в отличие от выполнения того же действия при выборе последовательности меню. Перечислим наиболее употребительные функции кнопок. На рис. 5.5 приняты следующие обозначения:

- кнопка 1 – для сохранения (записи в файл) текста. Периодическое сохранение текста – хороший стиль работы. Следует взять за правило сохранять текст после набора каждого экрана текста, это предохраняет от потери текста в различных ситуациях, т.е. сберегает время и труд пользователя. Такое же действие оказывает выбор последовательности пунктов меню **Файл/Сохранить**;

- кнопка 2 – для предварительного просмотра текста. Выбрав эту кнопку, можно увидеть, как набранный текст будет выглядеть на бумаге после печати. Аналогичные действия осуществляются после выбора **Файл/Просмотр**;

- выбрав кнопку 3, можно последовательно отменять выполненные действия, т.е. возвращаться к такому виду текста, который был до выбранного действия;

- кнопка 4 служит для вырезания (удаления) отмеченного фрагмента текста. Аналогичные действия выполняются через команды **Правка/Вырезать**;

- кнопка 5 – для копирования отмеченного куска текста. Аналогичные действия реализуются через команды **Правка/Копировать**;

- кнопка 6 – для вставки вырезанного или скопированного текста. Аналогом служат команды **Правка/Вставить**.

На рис. 5.6 представлены кнопки, служащие для оформления текста:

- кнопки 1 обеспечивают выбор типа шрифта и его размер;

- кнопки 2 позволяют соответственно сделать выделенный предварительно текст, написанный полужирным шрифтом, курсивом, подчеркнутым. Аналогичные действия осуществляются после выбора команды **Формат/Шрифт**;

- кнопки 3 расположат абзац, в котором находится курсор, соответственно выровненным по правому краю; по центру; по правому и левому краям;

- кнопки 4 позволяют подчеркивать (обрамлять) выделенный текст так, как на этих кнопках нарисовано.

Удобным вспомогательным средством является дополнительное меню редактирования. Для его появления следует выделить фрагмент текста и затем нажать *правую* кнопку мыши. Появляющееся контекстно-зависимое меню (рис. 5.12) позволяет копировать выделенный текст (команда **Копировать**), вырезать его, т.е. копировать с удалением (команда **Вырезать**), вставлять ранее скопированный текст (команда **Вставить**), менять размер букв и стиль их написания (команда **Шрифт**), а также редактировать абзац.

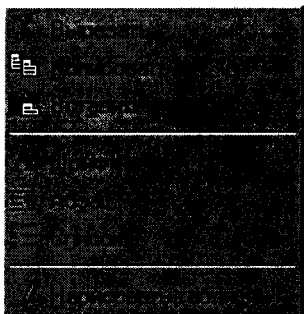


Рис. 5.12. Контекстно-зависимое меню

После набора и редактирования текста необходимо его сохранить, для чего следует нажать соответствующую кнопку на панели инструментов или воспользоваться последовательностью действий по меню **Файл/Сохранить**. Если текст сохраняется первый раз, то файлу, содержащему данный текст, необходимо присвоить имя. Для этого выбирается последовательность действий по меню **Файл/Сохранить как**. После этого необходимо выбрать имя диска, директорию и ввести имя файла. Созданный файл автоматически получит расширение **doc**.

Необходимо обратить внимание на следующее: Word 97 имеет кодировку символов, отличную от кодировки, принятой в более ранних версиях. Причем возможно прочитать в Word 97 текст, набранный в Word 95/7.0/6.0. Если же текст набран в Word 97, то прочитать его средствами Word 95/7.0/6.0 невозможно.

При работе с одним текстом на машинах с разными версиями офиса целесообразно работать в кодировке Word 95/7.0/6.0, которая понятна в любой версии. Это необходимо учитывать при сохранении текста в Word 97. При первоначальном сохранении текста необходимо выбрать тип файла Word 6/95.

Если пользователь работает с файлом, созданным некоторое время назад, то, чтобы увидеть его на экране, выбирается последовательность действий **Файл/Открыть**. Появляется меню, аналогичное предыдущему, и пользователь выбирает из списка имя требуемого файла, в результате чего этот файл будет загружен.

Текстовый редактор Word обладает широкими возможностями для печати текстов на принтере. Для печати необходимо выбрать последовательность опций **Файл/Печать**.

Открывающееся меню (рис. 5.13) позволяет:

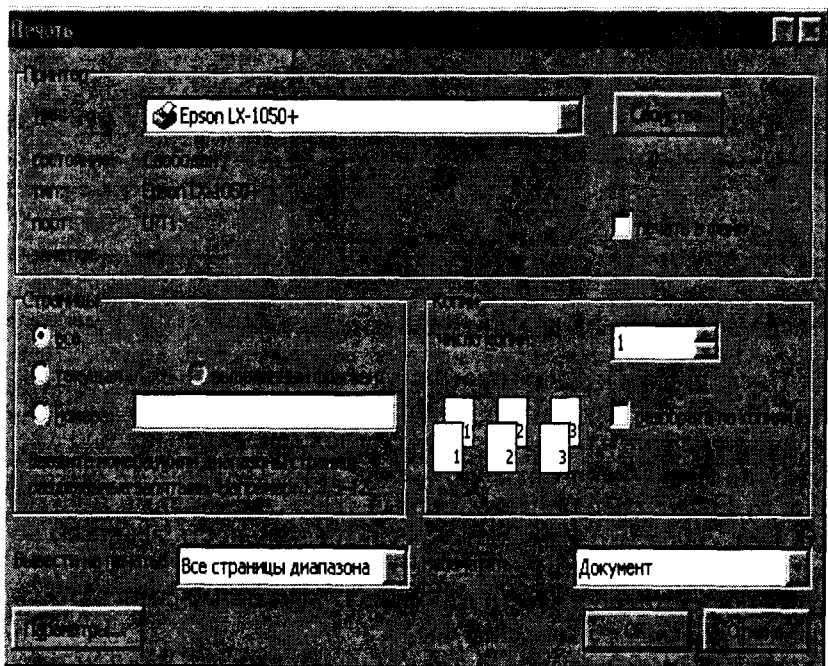


Рис. 5.13. Окно подготовки печати документа

- задать число копий текста через опцию копий;
- указать – выдать на печать все страницы, только отмеченные, отдельные страницы или последовательности страниц;
- если необходимо распечатать тексты не сразу или на другой машине, то полезно выдать весь текст в специальный файл печати (Печать в файл). После этой операции можно распечатать данный файл на любом принтере.

При подключении к ПК нового принтера необходимо провести определенную работу по настройке редактора на тип этого принтера. В Windows данная работа осуществляется с помощью мастера–установщика принтера.

При печати документа могут возникнуть различные ситуации. В этом случае одно из приложений Windows – Диспетчер печати попросит помощи, выдав на экран соответствующее предупреждение (рис. 5.14). Отметим, что это сообщение может быть в зависимости от версии Windows как на русском, так и на английском языке.

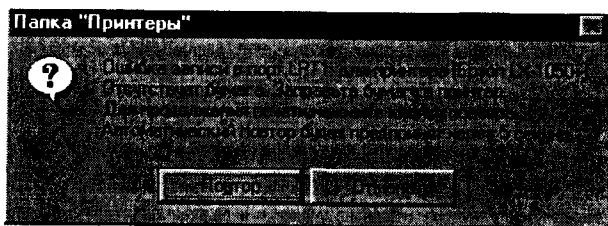


Рис. 5.14. Окно предупреждения

Возможна ситуация, когда необходимо прекратить процесс печати. В этом случае при нажатии клавиш [Ctrl]+[Esc] появится меню, как при нажатии клавиши [Пуск].

Выбрав на этом меню **Настройка**, а затем на появившемся подменю **Принтеры**, можно удалить задание, т. е. прекратить распечатку текста. Отметим, что если не удалить задание, а выключить принтер, то при последующем его включении печать будет продолжена.

Часто перед печатью потребуется провести некоторую первоначальную обработку текста. Например, вставить номера страниц, дату и время печати и т.д. Такие возможности в редакторе имеются. Для вставки в текст номеров страниц выбираются опции **Вставка/Номера страниц**. На экране появится подменю.

Выбор местоположения номера страницы осуществляется с помощью опций **Положение** (вверху страницы или внизу) и **Выравнивание** (в правом углу страницы, левом или более сложное расположение нумерации на четной и нечетной страницах). Причем в окне *Пример* видно, в каком месте на странице будет находиться номер.

Текущие дата и время устанавливаются с помощью выбора опций **Вставка/Дата и время**.

Текстовый редактор Word имеет развитые средства для обмена информацией с другими приложениями Windows. Кроме того, в этот текстовый редактор встроены средства, которые позволяют рассматривать данный редактор как небольшую издательскую систему.

Редактор имеет средства для вставки в текст готовых и поставляемых вместе с этим редактором рисунков. Задав последовательность опций **Вставка/Рисунок/Картинки** (рис. 5.15), можно иметь возможность выбрать любой графический объект, рисунок, звуковой или видеофайлы.

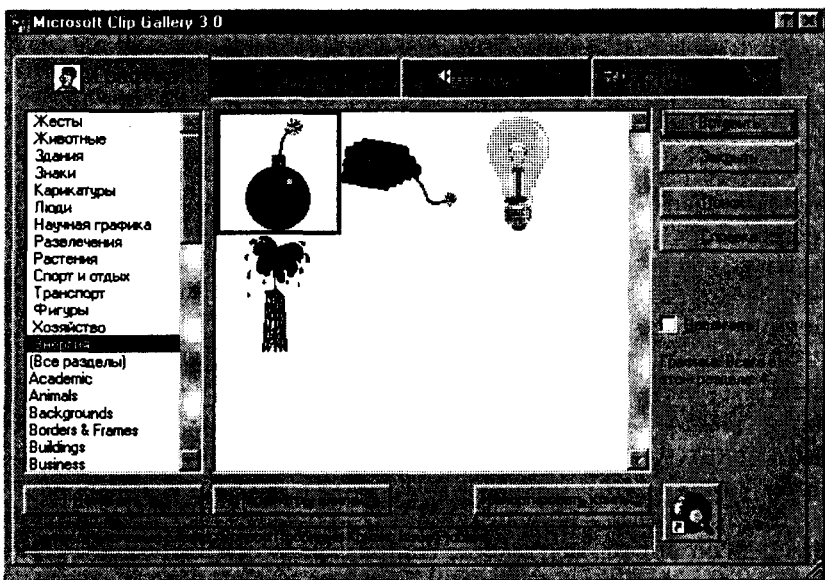


Рис. 5.15. Окно вставки графических объектов

Помимо уже готовых рисунков можно изготовить и поместить в текст любые графические образы. Для этого служит графический редактор Paint. Для его вызова необходимо нажать кнопку **Пуск** на экране, затем в появившихся меню выбрать **Программы/Стандартные/Paint**.

Для переноса информации из Paint в текстовый редактор можно воспользоваться буфером обмена Windows. Для этого в графическом редакторе необходимо выделить информацию, которая должна быть перенесена в текстовый редактор, и поместить ее в буфер операциями **Копировать** или **Вырезать**. После этого необходимо вернуться в текстовый редактор, поставить в необходимое место на экране курсор и выбрать **Правка/Вставить**. Созданный графический образ будет перенесен в текстовый редактор.

Такую возможность – перенос информации через буфер обмена из одного приложения в другое имеют все приложения Windows, но надо иметь в виду, что наличие графических образов в тексте уменьшает скорость работы текстового редактора даже для достаточно мощных компьютеров.

Помимо вставки графических объектов, подготовленных с помощью редактора Paint, Word позволяет вставлять в текст электронную таблицу из пакета Excel 97 и проводить расчеты. После выхода из этого режима в тексте останется таблица Excel, которая в своих ячейках будет содержать те величины, которые были введены или вычислены.

Кроме таблицы из Excel можно воспользоваться таблицей из редактора, которая представляет собой список, состоящий из строк и колонок. Эта таблица является удобным средством для форматирования текста и позволяет выполнять простые расчеты для числовой информации, введенной в эту таблицу.

Для построения таблицы необходимо установить курсор в то место, где нужно поместить таблицу, и затем выбрать последовательность **Таблица/Добавить таблицу**.

В появившемся окне надо указать необходимые характеристики таблицы, т.е. число столбцов и строк, после чего на экране появится таблица с заданным числом строк и столбцов. Следующий шаг – внесение информации в таблицу.

Процесс создания таблицы можно ускорить, если воспользоваться кнопкой **Добавить таблицу** на панели инструментов. После нажатия кнопки появляется решетка, в которой можно задать размер таблицы с помощью мыши.

Появляющаяся таблица разделена на строки и столбцы. Часть таблицы, ограниченная отрезками решетки, называется ячейка-

ми. В каждую ячейку может вводиться любая информация. Переход от ячейки к ячейке лучше всего осуществлять клавишей [Tab].

Все манипуляции с таблицей можно проводить, используя опцию **Таблица** Главного меню. Изменить ширину ячейки проще всего мышью. Для этого, установив курсор на границу между колонками (курсор изменит свою форму), надо зафиксировать (нажать) левую кнопку мыши и перемещать курсор, увеличивая ширину ячейки.

После заполнения колонки необходимо обозначить границы таблицы, линии, ограничивающие ячейки, и т.д. Для этого следует выделить часть таблицы, в которой нужны ограничительные линии, и воспользоваться кнопками, которые дают все возможные комбинации ограничений.

Более тонкую настройку таблицы необходимо проводить через опцию **Таблица** Главного меню. В этой опции можно задавать разный размер колонок, ставить между ними разделители (опция **Добавить таблицу** подменю) и делать многое другое.

Полезная особенность редактора Word – возможность делать колонки. Обычно такое требование предъявляют к настольным издательским системам. По сравнению с издательскими системами Word менее приспособлен для таких действий, однако имеющих в нем возможностей вполне достаточно для пользователя непрофессионала-редактора.

Если текст уже набран, редактор позволит переформатировать его в колонки. Существует и возможность сразу набирать текст в колонках. Причем число колонок также может задаваться.

Чтобы разбить текст на колонки, необходимо предпринять следующие действия: нажать кнопку **Колонки** и на появившейся решетке мышью задать число колонок, подведя к ним курсор мыши и зафиксировав левую кнопку.

Полезные возможности предоставляет выбор последовательности опций **Формат/Граница** и **Заливка**. После выбора данной последовательности опций появится подменю (рис. 5.16).

В этом подменю можно выбрать то обрамление отмеченного куска текста, которое требуется. Выбрав закладку **Заливка**, можно дать фон любой интенсивности для этого же куска текста.

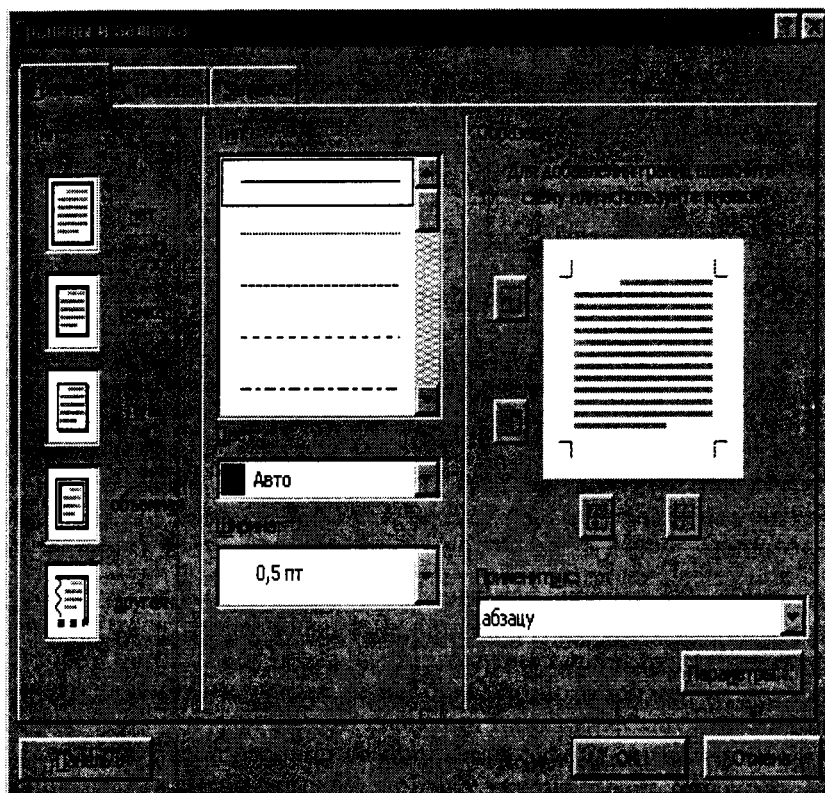


Рис. 5.16. Окно для задания обрамления и заполнения

При работе с большим количеством текстов поиск конкретного текста становится проблемой. Это связано с тем, что поиск текста (файла) происходит по имени, а помнить большое число имен файлов трудно, однако существует удобное средство поиска требуемого файла. Для этого выбирается последовательность **Пуск/Найти/Файлы и папки**, после чего появляется окно (рис. 5.17).

В данном окне необходимо указать известные параметры файла, который требуется найти.

Иногда при подготовке текста необходимо создавать и вставлять в него рисунки и схемы, подготовленные автором текста. Для

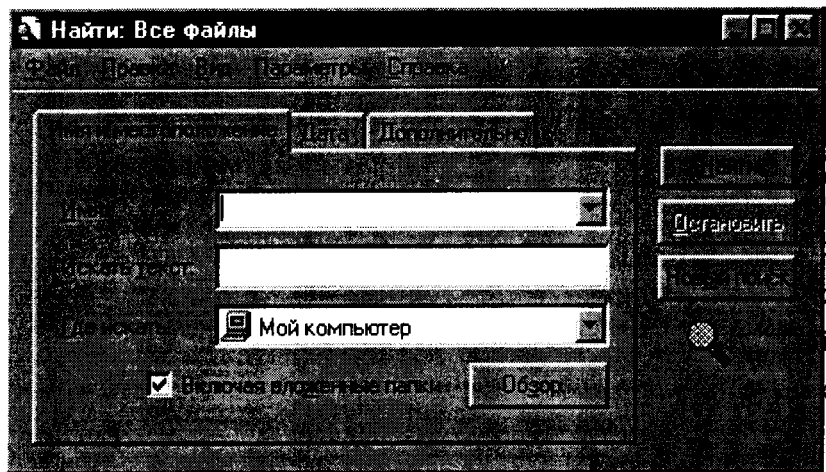


Рис. 5.17. Окно поиска

этого служит специальная панель инструментов на экране редактора, которая содержит клавиши, вызывающие соответствующие функции. Если такая панель отсутствует, то необходимо набрать последовательность опций **Вид/Панели инструментов** и на появившемся меню выбрать бокс **Рисование**. После этого, используя кнопки-инструменты, можно формировать произвольный рисунок.

Конечно, возможности Word не ограничиваются отмеченными выше, а значительно шире. В частности, редакторы позволяют оформлять текстовые фрагменты в виде списков; оформлять сноски; создавать автоматически оглавления; использовать стили и шаблоны для оформления документов; автоматически проверять орфографию и многое другое.

5.4. ТАБЛИЧНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

Большинство задач, решаемых в системах организационно-экономического управления, связано с обработкой больших объемов информации, интеграцией данных разных форм и документов, использованием графической интерпретации данных в виде диаграмм и графиков, необходимостью группировки и сортиров-

ки данных по разным показателям, проведением анализа данных для дальнейшего принятия решения, а также выводом на печать большого количества отчетных форм. Все эти задачи можно успешно решить, не владея при этом специальными знаниями в области программирования, применив в работе табличные процессоры (электронные таблицы).

В MS Office средством для создания электронных таблиц является табличный процессор Excel. На сегодняшний день наиболее популярны версии Excel 7.0, Excel 97 для Windows 95/98/NT), вышла в свет версия Excel 2000, а также электронные таблицы Quattro Pro фирмы Novell и Lotus 1-2-3 фирмы Lotus Development. Все они работают в среде Windows и выполняют принципиально одни и те же функции с некоторыми различиями в их реализации.

Ниже рассматриваются русскоязычная (локализованная) версия Excel 97 и некоторые новшества, появившиеся в Excel 2000.

Для нормальной работы пакета Microsoft Excel 97 требуются: компьютер с процессором не ниже Intel 486; операционная система Windows 95, Windows 98 или Windows NT; 6 Мбайт оперативной памяти; 18 Мбайт свободного пространства на жестком диске; мышь.

В случае установки версии Excel 2000 минимальные требования к компьютеру несколько выше: процессор Pentium II/III, ОС Windows 95/98/NT, 16 Мбайт оперативной памяти, видеоадаптер SVGA, мышь, CD-ROM.

При этом чем больше объем оперативной памяти, тем выше быстродействие программы.

Excel представляет собой обычное окно в Windows, которое обладает всеми его свойствами, а именно: состоит из рамок, системного меню, заголовка окна, кнопок изменения размеров окна, строки меню, рабочего поля, курсора мыши (рис. 5.18).

Окно Excel состоит из двух вложенных друг в друга окон. Внешнее – это программное окно Excel, внутреннее окно – это рабочая страница.

Рабочая страница представлена, как правило, в виде таблицы, разграфленной на столбцы и строки. Столбцы обозначены буквами, строки – цифрами. Клетки, из которых состоят электронные таблицы, называются *ячейками*, в них помещают текст, числа, формулы и функции.

Существенным элементом программного окна являются панели инструментов, которые используются для ускорения вызова наиболее часто используемых процедур.

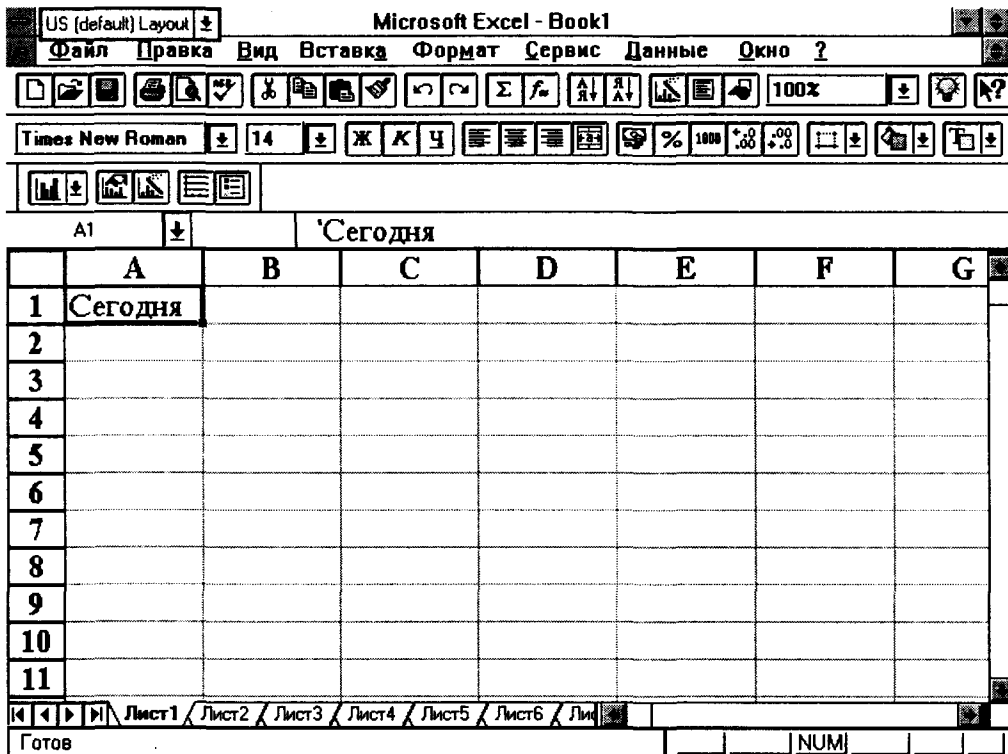


Рис. 5.18. Рабочее окно Excel

Под панелями инструментов в программном окне располагается строка формул, где находится информация, которая вводится или была введена в рабочую ячейку в виде текста, числа или формулы.

Слева на строке формул показан адрес рабочей (текущей) ячейки. Рабочей ячейкой считается ячейка, в которой в данный момент находится курсор; она помечена серой рамкой.

Ниже рабочего листа располагается строка, называемая *ярлыком* рабочего листа. Здесь показаны названия всех рабочих листов данной рабочей книги. С помощью мыши можно переключаться с одного рабочего листа на другой, а с помощью группы из четырех стрелок, находящихся в левом углу ярлыка рабочего листа, можно переключиться на первый или последний рабочий лист (крайние стрелки) или перемещаться по ярлыкам рабочих листов (средние стрелки).

Самая нижняя строка экрана – *панель статуса*. В ней содержится информация о том, что нужно сделать, чтобы довести выполнение команды до конца.

Первичные операции, которые пользователь производит при работе с табличным процессором, заключаются во вводе данных в таблицу, редактировании, копировании, перемещении и удалении данных.

Поскольку Excel является программным продуктом семейства MS Office, многие действия выполняются аналогично действиям в других пакетах этого семейства, таких, как MS Word, MS Access.

К процедурам редактирования относятся: редактирование содержимого ячейки, удаление данных из ячейки, добавление в таблицу столбцов, строк и др.

Для редактирования содержимого ячейки необходимо:

- 1) сделать эту ячейку текущей (т.е. переместить в нее указатель);
- 2) нажать клавишу [F2];
- 3) внести необходимые изменения в содержимое ячейки;
- 4) нажать клавишу [Enter].

Для удаления данных необходимо:

- 1) выделить нужный диапазон;
- 2) нажать клавишу [Delete] (если требуется удалить только содержимое ячеек) или выполнить команду **Правка/Очистить**, которая позволяет предварительно уточнить способ удаления (с форматами или без).

Для добавления в таблицу столбца, строки или группы столбцов (строк) необходимо:

1) выделить количество строк или столбцов, которое нужно добавить в таблицу;

2) выполнить команду **Вставка/Столбцы** или **Строки**.

Новые столбцы будут помещены слева от выделенных, а новые строки – сверху. Названия столбцов и номера строк после выполнения операции добавления автоматически пересчитываются.

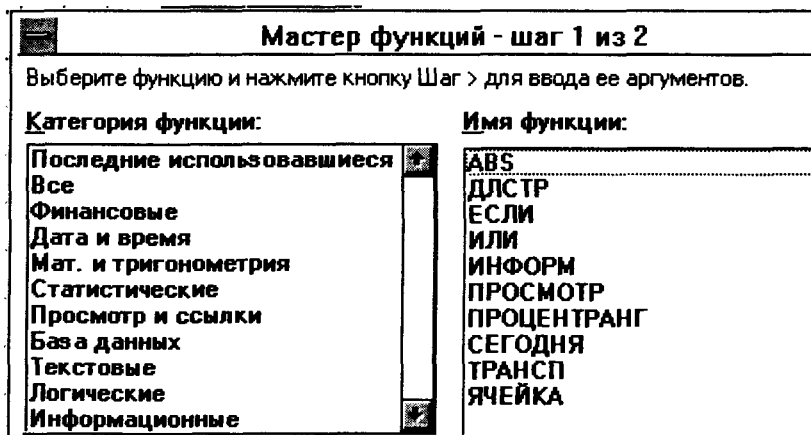
К группе команд редактирования также относятся команды изменения ширины столбцов, высоты строк; изменения форматов числовых данных, типов и атрибутов шрифта; подборки и установки цвета; проведения границ и рамок; выравнивания данных; использования специальных стилей. Все эти операции сгруппированы в меню под пунктом **Формат**.

Чтобы начать работать в Excel, необходимо создать новую таблицу или рабочую книгу. Excel автоматически присваивает ей имя Книга с очередным порядковым номером, например Книга 1, и расширением XL. Каждая рабочая книга может состоять из множества листов, которые можно добавлять или удалять по ходу выполнения работы. По умолчанию новая рабочая книга содержит 3 листа. Excel, как и любая электронная таблица, представляет собой инструмент для вычислений. Каждая ячейка в Excel может содержать данные одного из трех типов: текст; число; формула.

При вводе данных они одновременно отражаются в текущей ячейке и строке формул. Чтобы подтвердить завершение операции ввода, достаточно сместить указатель в другую ячейку или нажать клавишу [Enter].

Кроме простых расчетов с использованием арифметических действий Excel позволяет обрабатывать данные с помощью более чем сотни встроенных функций. Функции можно вводить непосредственно в строке формул, т.е. непосредственно в ячейку, однако лучше через диалоговое окно, называемое *Мастер функций*. Признаком того, что в ячейку введена формула, а не текст или простое числовое значение, является *знак равенства*.

Окно *Мастер функций* организовано по тематическому принципу. В левой части окна находятся названия групп, в правой части – функции, принадлежащие к данной группе (рис. 5.19). Использование окна *Мастер функций* оказывает помощь при задании аргументов функций. В качестве аргументов функции могут использоваться другие функции и адреса ячеек.

Рис. 5.19. Окно *Мастер функций*

Наиболее часто используемой функцией является *функция автосуммирования*, поэтому она вынесена на стандартную панель инструментов.

Каждый из трех типов данных может быть представлен в различных форматах. Например, число может быть представлено как целое, с десятичными знаками, в процентах, в денежном формате, в формате даты и времени и др. Кроме того, каждая категория формата предоставляет ряд кодов для преобразования данных. Чтобы задать или изменить формат ячейки, нужно выполнить команду **Формат/Ячейки/Число**. В появившемся окне *Формат ячеек* (рис.5.20) выбирается подходящий формат данных. В стандартной конфигурации Excel 97 на панель форматов ячеек вынесены пять наиболее часто употребляемых форматов чисел: *денежный, процентный, разделитель тысяч, увеличить разрядность, уменьшить разрядность*.

При необходимости на панель инструментов можно вывести дополнительные элементы форматирования.

Для удобства работы в Excel имеется возможность присваивать имена отдельным ячейкам или областям, которые затем можно вводить в формулы наравне с адресами. При этом ячейкам или областям автоматически присваивается имя, составленное из текста, который введен в ячейку, расположенную над полем или слева от него. Разумеется, это имя может быть изменено по усмотре-

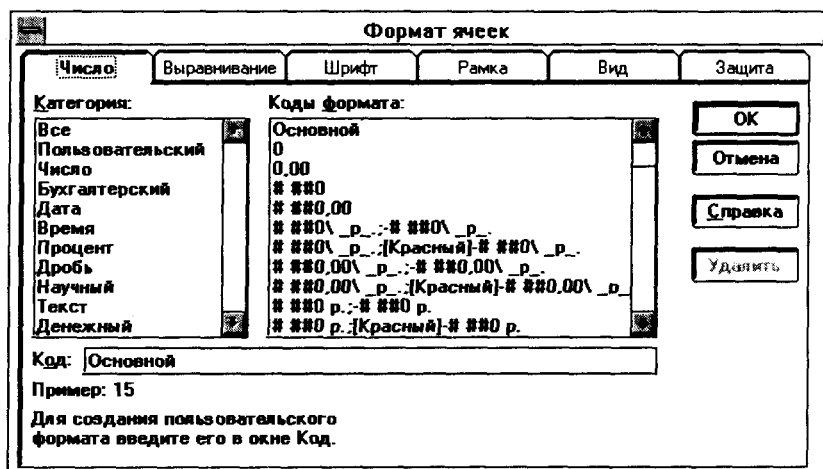


Рис. 5.20. Окно форматирования ячеек

нию. Имена присваиваются с помощью диалогового окна *Присвоение имени*, выполнив последовательность действий: **Вставка/Имя/Присвоить**.

При присвоении имен нужно учитывать следующее:

- имена должны состоять из букв, цифр, точек и символов подчеркивания;
- пробелы не допускаются;
- прописные и строчные буквы воспринимаются одинаково;
- можно использовать как латинский, так и русский регистры.

Имя поля используется при абсолютном обращении к ячейке, т.е. когда значения берутся из ячейки с точно указанным адресом. Превратить адреса в абсолютные можно и другим способом, а именно пометив поля значком «\$» (доллар).

В левой части строки формул находится список имен полей, созданный с помощью окна *Определить имя*. При выборе какого-либо имени из этого списка будет осуществлен автоматический переход в заданную ячейку.

Существует и другой тип обращения к ячейке – относительный. В этом случае положение нужной ячейки определяется относительным расстоянием до нее от ячейки ввода. Если при этом меняется положение ячейки ввода, то меняются и адреса ячеек, из которых берутся данные.

Excel дает возможность защитить данные от случайного или намеренного изменения. Файл целиком можно защитить с помощью сервисной функции *Защита*. Файл будет защищен паролем, не введя который, нельзя будет произвести ни одного изменения в таблице. Наряду с этим существует возможность закрыть для доступа только часть ячеек. Для этого та часть ячеек, которая остается открытой, выделяется и в диалоговом окне *Формат ячеек*, появившемся после выполнения последовательности действий **Формат/Ячейки / Защита**, щелчком мыши выключается поле *Защищаемая ячейка*, а затем с помощью сервисной функции *Защита* задается пароль. Пароль состоит из набора букв и цифр, но на экране вместо них появляются символы – звездочки. Снять блокировку можно, введя верный пароль в окне *Снять защиту*.


Одной из важных функций, заложенных в Excel, является создание внутри электронной таблицы баз данных. Электронная база данных есть некоторое хранилище информации, определенным образом рассортированной и разложенной по особым категориям и признакам. С помощью функции Excel, обслуживающей базы данных, можно сохранить данные в специальной форме, выбрать из них требуемые сведения, обработать, распечатать и т.п. Работа с такими базами данных не требует специальных знаний, для этого достаточно использовать общие правила работы с электронными таблицами. Единственное, что нужно сделать, – это выделить интересующую часть таблицы, так называемый интервал базы данных, присвоить ему имя, и впоследствии при обращении к этому имени база данных будет выделена пунктиром.

Для работы с базами данных используется пункт меню **Данные**. Информацию базы данных можно сортировать в алфавитном порядке, по возрастанию или убыванию числовых значений с помощью пункта **Консолидация**, находить и отбирать с помощью пункта **Фильтр**, уничтожать и распечатывать необходимую информацию.

Важным инструментом при работе с базами данных является использование критериев отбора. В состав критериев отбора могут входить числа, метки, формулы, логические операторы и др.

Работая с базой данных, удобно использовать опцию формы данных **Форма**. В результате на экране появится диалоговое окно, позволяющее легко просматривать, редактировать и осуществлять поиск по заданному критерию.

Возможность Excel интерпретировать данные в графическом виде делает работу с таблицами более наглядной и эффективной. В Excel на экране может одновременно присутствовать как таблица, так и диаграмма. После вывода диаграммы на экран пользователь имеет возможность оперативно вносить изменения в таблицу, что мгновенно автоматически отражается на диаграмме.

Создается внедренная диаграмма с помощью **Мастера диаграмм**, который представлен на стандартной панели инструментов значком 

Перед созданием диаграммы нужно отметить участок таблицы, информация с которого должна быть показана на диаграмме. Затем нужно щелкнуть мышью на кнопке **Мастер диаграмм**, в результате чего курсор приобретет форму маленького черного креста. Поместив крест на выбранное для диаграммы место, перемещением мыши надо растянуть прямоугольник, после чего программа приступает к пошаговому приглашению пользователя по построению диаграммы. Обычно построение диаграмм осуществляется в пять шагов. На каждом шаге выполняются определенные действия, и в результате получается ожидаемый результат.

Excel облегчает работу с электронными таблицами, обеспечивая просмотр данных в следующих режимах:

- параллельный просмотр областей одной таблицы;
- параллельный просмотр нескольких файлов одновременно;
- просмотр с изменением масштаба;
- просмотр таблицы с прокруткой и фиксацией отдельных строк и столбцов.

Режим *Параллельного просмотра областей одной таблицы* позволяет одновременно видеть различные (или перекрывающиеся) части одной и той же таблицы. Например, при вводе больших таблиц можно разбить экран на области, а именно в верхней части оставить названия колонок, а в нижней можно сколь угодно долго уходить вниз, и всегда можно видеть, в какой колонке работает пользователь. Кроме того, можно зафиксировать столбец, и это позволит точно знать, какой смысл имеет то или иное число в каждой строке.

Разбиение рабочего листа на области можно выполнить двумя способами: с помощью меню и с использованием мыши. В первом случае надо выбрать команды **Окно/Разделить**. Если установить курсор мыши на среднюю точку пересечения малых окон,

то, удерживая нажатой левую кнопку мыши, можно перемещать точку разделения по экрану, изменяя размеры окон или вообще убирая их с экрана. Во втором случае необходимо установить курсор мыши на маленький темный штрих выше стрелки, которая направлена вверх в правой полосе прокрутки. Курсор мыши превратится в графический символ, который имеет вид знака равенства с перпендикулярной вертикальной стрелкой с двумя остриями. Нажав левую кнопку мыши и удерживая ее нажатой, следует передвинуть разделитель экрана вниз. Экран поделится на два горизонтальных окна. Для разделения экрана по вертикали необходимо установить курсор мыши на соответствующий штрих в правом углу нижнего поля прокрутки и передвинуть разделитель экрана влево.

Переходить из окна в окно можно с помощью мыши, а также нажимая на клавишу [F6] или [Shift]+[F6].

В режиме *Параллельного просмотра нескольких файлов одновременно* все активные файлы могут быть одновременно представлены на экране в отдельных окнах. Это выполняется командой **Окно/Упорядочить все**.

Для фиксации части рабочего листа надо выполнить команды **Окно/Фиксировать подокна**.

Важный этап работы с табличным процессором – оформление полученных таблиц, которое осуществляется аналогично другим пакетам семейства MS Office, например Word.

С помощью панели инструментов *Форматирование* можно изменить шрифт, стиль, размер символов для выделенного фрагмента, выполнять оформление и изменять цвет строк и столбцов.

Те же действия можно выполнить, используя пункт меню **Формат/Ячейки**. Для изменения шрифта выбирается закладка **Шрифт**, для оформления – **Граница**, для изменения цвета – **Вид**, для выравнивания текста – **Выравнивание**.

После того как таблица создана и оформлена, ее можно распечатать, причем предварительно целесообразно просмотреть на экране изображение напечатанной страницы. Для этого нужно воспользоваться общей для всех прикладных программ семейства MS Office кнопкой **Просмотр печати** на стандартной панели инструментов или выполнить команду **Файл/Просмотр**.

Далее необходимо выяснить, какой именно принтер подключен к компьютеру и, исходя из его технических возможностей, определить формат печати, способ подачи бумаги, размер бумаги и др. Все эти установки можно сделать, выполнив команды **Файл/Печать** или **Файл/Параметры страницы** (рис. 5.21).

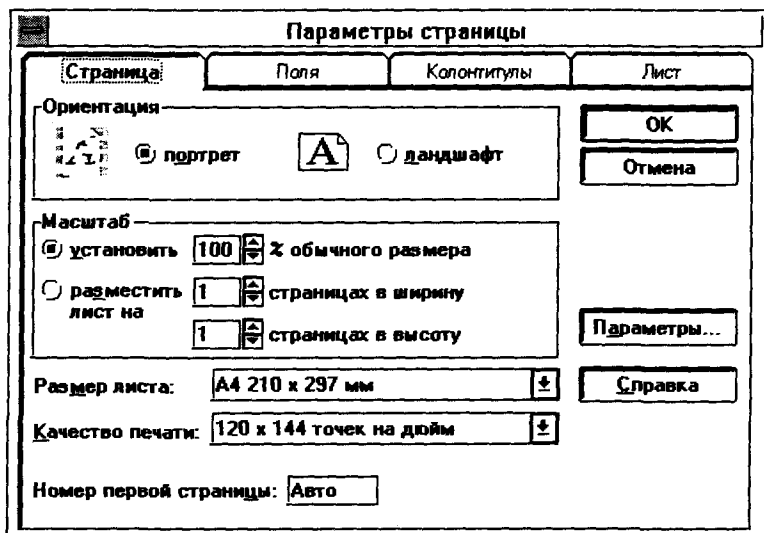


Рис. 5.21. Окно для установки параметров печати

Находясь в диалоговом окне *Параметры страницы*, можно также выполнить следующие действия:

- изменить расположение текста относительно начала листа;
- пронумеровать страницы;
- изменить отступы от края листа до текста;
- выделить область печати;
- изменить порядок страниц при печати;
- увеличить или уменьшить размер рабочей страницы при выводе на печать (изменение размеров распечатки не влияет на реальный масштаб рабочего листа);
- создать верхний и нижний колонтитулы;
- поместить текущую дату и время в колонтитул;
- ввести названия строк и столбцов для печати;
- вывести на печать или убрать линии сетки;

- просмотреть список шрифтов, которые доступны в данный момент для распечатки документа, и в соответствии с ним изменить шрифты заголовков в таблицах.

Следует обратить внимание на следующие возможности Excel 97.

Автозамена позволяет запомнить некоторый текст под каким-либо именем. Затем, введя установленное имя, программа подставит вместо него нужный текст.

Установив режим *автовода*, Excel по первым буквам, введенным в ячейку, предложит автоматически закончить ввод всего слова.

Функция *автовычисления* (автокалькулятор) позволяет увидеть результат промежуточного суммирования в строке состояния, выделив определенные ячейки таблицы и указав, какого типа результат желательно получить – сумму, среднее арифметическое или значение счетчика, отражающего количество отмеченных элементов.

Режим *автоматической фильтрации* позволяет быстро производить выборки из записей таблицы по заданным критериям.

Кроме того, есть возможность работы с *географической картой* для визуального анализа данных по географическим регионам.

Вышеперечисленные приемы работы с электронными таблицами можно отнести к общим, единым для всех версий Excel. Каждая последующая версия дополняется новыми возможностями, вызванными необходимостью улучшить, сделать более понятным, наглядным интерфейс программы, исправить обнаруженные недочеты, а также требованиями времени, связанными с возникновением новых технологий. Так, в электронном процессоре Excel 97 появились дополнительные средства для использования гипертекстовых, мультимедийных, графических, а также сетевых технологий. Особенно актуально это в связи с тем, что развитие экономики и бизнеса немислимо без использования современных информационных технологий, в частности сети Интернет, а электронные таблицы являются подходящим инструментом для решения подобных задач.

Появилась возможность сохранения данных, представленных в форме листа книги Microsoft Excel, в формате языка HTML (HyperText Markup Language). Для просмотра таких документов используется средство просмотра Web (например, Microsoft Internet Explorer). Чтобы иметь возможность получать ответные

сообщения от пользователей узла Web, можно создать в Microsoft Excel форму, предназначенную для сбора данных, вводимых пользователями.

Приведенные возможности получили дальнейшее развитие в версии Excel 2000, являющейся на сегодняшний день последней разработкой компании Microsoft в этой области. В ней еще больше усовершенствованы средства коллективной работы и расширены возможности публикации документов в Интернете. В состав Microsoft Excel 2000 входят средства, позволяющие работать с корпоративными данными, проводить их анализ, формировать сводные таблицы и на их основе получать отчеты.

Значительное внимание в Excel 2000 уделяется работе с диаграммами как средству для анализа данных. Появилось новое понятие “сводная диаграмма” (Pivot Chart). Эта диаграмма позволяет представить информацию сводной таблицы (Pivot Table) в удобной графической форме. При изменении сводной таблицы Pivot Chart меняется автоматически. В предыдущих версиях эта процедура была затруднена и требовала ручного вмешательства пользователя. Добавлены некоторые новые типы диаграмм – шаговые, трехмерные комбинированные.

Следует подчеркнуть, что Excel 2000 с помощью нового формата денежных единиц обеспечивает поддержку новой европейской валюты евро и допускает ее отображение как в виде символа евро, так и в виде трехбуквенного кода ISO (EUR). Благодаря этому пользователи электронных таблиц в Европе и Соединенных Штатах, которые ведут дела с европейскими компаниями или правительствами, могут обмениваться данными с самыми современными значениями валют.

К улучшениям в пользовательском интерфейсе Excel 2000 можно отнести способ отображения выделенных ячеек не в инвертированном виде, а лишь слегка затененными, что позволяет увидеть результаты вносимых изменений, а также элементы форматирования ячеек, не снимая выделения. Кроме того, в некоторых ситуациях Excel 2000 изменяет вид курсора, помогая пользователю сориентироваться в дальнейших действиях.

Обращает на себя внимание и улучшенный буфер обмена при работе с Excel 2000. В предыдущих версиях буфер обмена очищался после выполнения любой операции. Теперь можно копировать данные из буфера столько раз, сколько нужно.

5.5. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

5.5.1. ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА БАНКА ДАННЫХ

Банк данных (БД) является современной формой организации хранения и доступа к информации. Существует множество определений банка данных. По наиболее распространенному мнению, *банк данных* – это система специальным образом организованных данных (баз данных), программных, технических, языковых, организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

Услугами банка данных пользуется большое число пользователей. Поэтому в БД предусматривается специальное средство приведения всех запросов к единой терминологии – словарь данных. Кроме того, используются специальные методы эквивалентных грамматических преобразований запросов для построения оптимальных процедур их обработки, специальные методы доступа к одним и тем же данным различных пользователей при совпадении во времени поступивших запросов. Обычно со стороны внешних пользователей к банку данных формулируются следующие требования. Банк данных должен:

- удовлетворять актуальным информационным потребностям внешних пользователей, обеспечивать возможность хранения и модификации больших объемов многоаспектной информации, удовлетворять выявленным и вновь возникающим потребностям внешних пользователей;
- обеспечивать заданный уровень достоверности хранимой информации и ее непротиворечивость;
- обеспечивать доступ к данным только пользователям с соответствующими полномочиями;
- обеспечивать возможность поиска информации по произвольной группе признаков;
- удовлетворять заданным требованиям по производительности при обработке запросов;
- иметь возможность реорганизации и расширения при изменении границ ПО;

- обеспечивать выдачу информации пользователям в различной форме;
- обеспечивать простоту и удобство обращения внешних пользователей за информацией;
- обеспечивать возможность одновременного обслуживания большого числа внешних пользователей и т.п.

Банк данных включает в свой состав две основные компоненты: базу данных, которая есть не что иное, как даталогическое представление информационной модели предметной области, и систему управления базой данных (СУБД), с помощью которой и реализуются централизованное управление данными, хранимыми в базе, доступ к ним и поддержание их в состоянии, соответствующем состоянию предметной области (рис. 5.22).

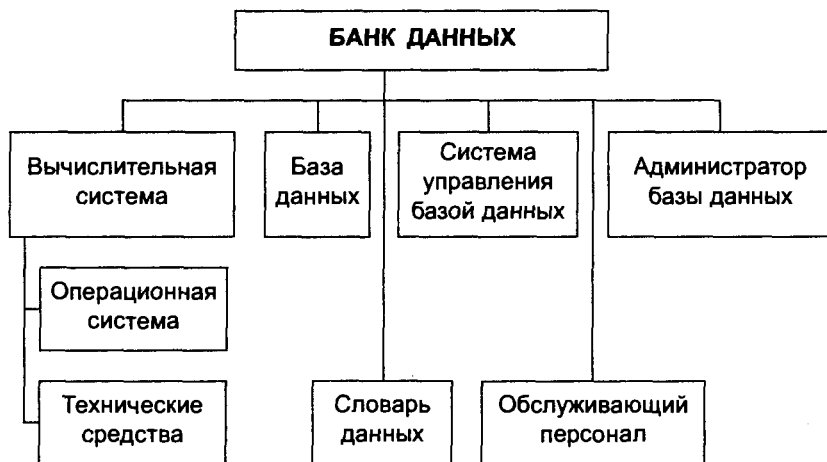


Рис. 5.22. Структура банка данных

Ядром БНД является база данных. Существует множество определений базы данных. Некоторые из них имеют право на существование. Другие устарели и не соответствуют современным представлениям о БНД. Так, в ранних определениях базы данных указывалось на их неизбежность, отсутствие дублирования данных.

На самом деле это не так. В базах данных может наблюдаться избыточность информации. Она может быть вызвана спецификой используемой модели данных, не позволяющей полностью устра-

нить дублирование, или технологическими факторами (обеспечение большей надежности, сокращение времени реакции системы и др.). Но это должна быть управляемая избыточность, причины и цели возникновения которой известны администратору базы данных, и управляются как им, так и СУБД.

Таким образом, база данных представляет совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений; данные запоминаются так, чтобы они были независимы от использующих их программ; для добавления новых или модификации существующих данных, а также для поиска данных в базе данных применяется общий управляемый способ.

Перечислим основные требования к организации баз данных.

1. База данных – это основа для будущего наращивания прикладных программ. Базы данных должны обеспечивать возможность разработки приложений легче, быстрее, дешевле.

2. Многократное использование данных. Пользователи, которые по-разному понимают одни и те же данные, могут использовать их различным образом.

3. Сохранение затрат умственного труда. Существующие программы и логические структуры данных не переделываются при внесении изменений в базу данных.

4. Простота. Пользователи могут легко узнать и понять, какие данные имеются в их распоряжении.

5. Легкость использования. Пользователи имеют простой доступ к данным; сложный доступ к данным осуществляет СУБД.

6. Гибкость использования. Обращение к данным или их поиск осуществляется с помощью различных методов доступа.

7. Быстрая обработка незапланированных запросов на данные. Случайные запросы на данные могут обрабатываться с помощью высокоуровневого языка запросов или языка генерации отчетов, а не прикладными программами.

8. Простота внесения изменений. База данных может увеличиваться и изменяться без нарушения имеющихся способов использования данных.

9. Небольшие затраты. Низкая стоимость хранения и использования данных и минимизация затрат на внесение изменений.

10. Уменьшение избыточности данных. Требования новых приложений удовлетворяются за счет существующих данных, а не путем создания новых файлов.

11. Производительность. Запросы на данные удовлетворяются с такой скоростью, которая требуется для использования данных.

12. Достоверность данных и соответствие одному уровню обновления. Необходимо использовать контроль за достоверностью данных. Система предотвращает наличие различных версий одних и тех же элементов данных, доступных пользователям, на различных стадиях обновления.

13. Секретность. Несанкционированный доступ к данным невозможен. Ограничение доступа к одним и тем же данным для различного их использования может осуществляться разными способами.

14. Защита от искажения и уничтожения. Данные должны быть защищены от сбоев, катастрофических и криминальных ситуаций, некомпетентного или злонамеренного обращения к ним лиц, которые могут ошибочно обновить их.

15. Готовность. Пользователь быстро получает данные всякий раз, когда это ему необходимо.

Программные средства БНД представляют собой сложный комплекс, обеспечивающий взаимодействие всех частей информационной системы при ее функционировании (рис. 5.23).

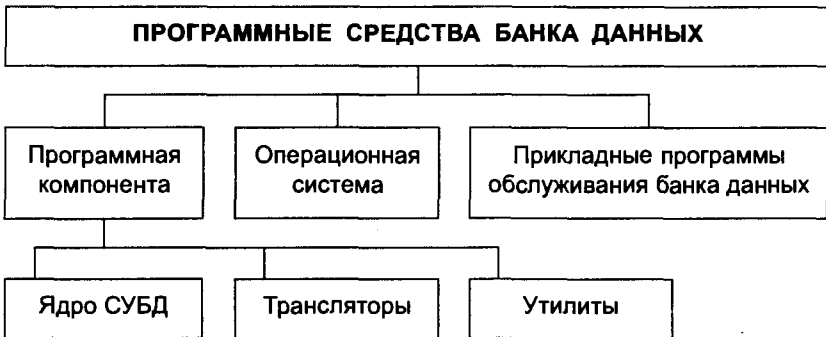


Рис. 5.23. Программные средства банка данных

Основу программных средств БНД представляет СУБД. В ней можно выделить ядро СУБД, обеспечивающее организацию ввода, обработки и хранения данных, и другие компоненты, обеспечивающие настройку системы, средства тестирования, утилиты, обеспечивающие выполнение вспомогательных функций, таких, как восстановление баз данных, сбор статистики о функциониро-

вании БнД и др. Важной компонентой СУБД являются трансляторы для используемых ею языковых средств.

Большинство СУБД работает в среде универсальных операционных систем и взаимодействует с ОС при обработке обращений к БнД, поэтому можно считать, что ОС также входит в состав БнД. Для обработки запросов к базе данных (БД) пишутся соответствующие программы, которые представляют прикладное программное обеспечение БнД.

С банком данных в процессе создания и функционирования взаимодействуют пользователи разных категорий.

Основной категорией пользователей являются конечные пользователи, т.е. те пользователи, для нужд которых и создается банк данных. В зависимости от особенностей создаваемого банка данных круг его конечных пользователей может существенно различаться. Это могут быть случайные пользователи, обращающиеся к базе данных время от времени, а могут быть и регулярные пользователи. Конечные пользователи могут отличаться друг от друга и степенью владения вычислительной техникой. От конечных пользователей не должно требоваться каких-то специальных знаний в области вычислительной техники и языковых средств.

Функционирование БнД невозможно без участия специалистов, обеспечивающих создание, функционирование и развитие БнД. Такая группа специалистов называется *администратором банка данных* (АБД).

Администраторы банка данных тоже являются специфическими пользователями БнД. Обычно они обращаются к БнД не за информацией о предметной области, а к метаинформации, а также используют ресурсы БнД для выполнения своих функций.

5.5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ

Наличие информации и эффективный доступ к ней – это еще не все аспекты данной проблемы. Представим некую абстрактную ситуацию:

- некоторую систему, информация о которой представляет интерес;
- наблюдателя, способного воспринимать состояние системы и в определенной форме фиксировать их в своей памяти (никаких других действий наблюдатель не выполняет).

В этом случае говорят, что в памяти наблюдателя находятся *данные*, описывающие состояние системы. Таким наблюдателем в общем случае и выступают информационные системы.

Соответственно двум понятиям – «информация» и «данные» – различают два аспекта рассмотрения вопросов, связанных с информационным обеспечением: *инфологический* и *даталогический*.

Инфологический аспект употребляется при рассмотрении вопросов, связанных со смысловым содержанием данных независимо от способов их представления в памяти системы.

На этапе *инфологического проектирования* информационной системы должны быть решены следующие вопросы.

1. О каких объектах или явлениях реального мира требуется накапливать и обрабатывать информацию в системе?

2. Какие их основные характеристики и взаимосвязи между собой будут учитываться?

3. Уточнения вводимых в информационную систему понятий об объектах и явлениях, их характеристиках и взаимосвязях.

Таким образом, на этапе инфологического проектирования выделяется часть реального мира, определяющая информационные потребности системы, т.е. ее предметная область.

При *даталогическом проектировании* системы, исходя из возможностей имеющихся средств восприятия, хранения и обработки информации, разрабатываются соответствующие формы представления информации в системе посредством данных, а также приводятся модели и методы представления и преобразования данных, формулируются правила смысловой интерпретации данных.

Описание данных выполняется на трех уровнях, породивших соответственно три схемы: концептуальную, внешнюю и внутреннюю.

Концептуальная схема представляет собой описание логической структуры всей БД. Термин «логическая» означает, что описание структуры выполняется на смысловом уровне, без указания способа представления данных в ЭВМ.

Рассмотрим этот подход более подробно. Уже отмечалось, что БД есть информационная модель реального мира, в которой выделяются объекты, свойства (характеристики или признаки) объектов и взаимосвязь между объектами. Например, для объекта ТОВАРЫ свойствами являются Код товара, Наименование товара, Описание товара, Цена, Код поставщика. Для объекта ПОСТАВЩИКИ свойствами являются Код поставщика, Название постав-

щика, Телефон, Факс, Адрес, Фамилия директора. Объекты могут быть связаны свойством Код поставщика.

В БД объекты представляются с помощью записей, свойства – с помощью атрибутов, а взаимосвязи – с помощью связей. Записи, атрибуты и связи являются тремя основными формами представления данных в БД.

Атрибут представляет собой элементарное данное – число, символьную строку, специализированное числовое данное и т.д. Так, для объекта ТОВАРЫ значениями атрибутов являются конкретное число, например 10, соответствующее коду товара; символьная строка, например «телевизор», определяющая наименование товара, и т.д. Запись состоит из значений нескольких атрибутов. Связи, как и атрибуты, являются элементарными данными. Однако их функция – непосредственно связывать две записи. В БД связи реализуются таким образом, что СУБД, используя связь, может быстро перейти от одной связи к другой. Взаимосвязи реального мира в БД могут представляться не только в виде связей, но и в виде атрибутов или записей.

Часто БД проектируется таким образом, чтобы один или несколько атрибутов однозначно идентифицировали запись. Совокупность значений этих атрибутов называется *ключом записи*, а сами атрибуты – *ключевыми атрибутами*. Ключ записи можно рассматривать как уникальное имя записи, по которому СУБД всегда может найти эту запись.

Кроме того, в концептуальной схеме обычно дается информация о типах значений атрибутов (символьные, числовые и др.) и об ограничениях целостности, которые рассматриваются как ограничения на допустимые значения атрибутов, например, возраст сотрудников не может быть меньше 16 лет.

Внешняя схема – это фрагмент концептуальной схемы. Внешнюю схему можно рассматривать как взгляд пользователя на интересующие его данные БД. Каждый пользователь вместе с администратором БД составляет свою внешнюю схему, и при решении рассматриваемой задачи он может иметь доступ только к описанным в ней данным и не может обратиться к остальной части БД. Одной БД, таким образом, может соответствовать ряд внешних схем, определяющих интерфейсы прикладных программ при их взаимодействии с БД.

Внутренняя схема представляет собой описание способов размещения данных во внешней памяти ЭВМ. От удачного выбора

внутренней схемы существенно зависит эффективность доступа к БД. Способы описания внутренней схемы в разных СУБД существенно отличаются друг от друга.

Правомерно предполагать, что информационные объекты концептуального уровня обладают большей продолжительностью жизни, чем технология, определяющая уровень развития технических средств и программного обеспечения. Концептуальная схема остается нечувствительной к изменениям этих технологий.

При проектировании баз данных решаются две основные проблемы.

1. Отображение объектов предметной области в абстрактные объекты модели данных таким образом, чтобы это отображение не противоречило семантике предметной области и было по возможности лучшим (эффективным, удобным и т.п.). Часто эту проблему называют проблемой *логического проектирования* баз данных.

2. Обеспечение эффективного выполнения запросов к базе данных, т.е. рациональное расположение данных во внешней памяти, создание полезных дополнительных структур (например, индексов) с учетом особенностей конкретных СУБД. Эту проблему называют проблемой *физического проектирования* баз данных.

Известны три основных типа моделей данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Первые две из них основаны на графовом представлении информации об объектах, последняя – на табличном.

Иерархическая модель данных организует данные в виде древовидной структуры и является реализацией логических связей: родо-видовых отношений или отношений «целое-часть».

Примером простого иерархического представления может служить административная структура высшего учебного заведения: академия – отделение – институт – группа (студенческая). Графическим способом представления иерархической структуры является дерево (рис.5.24).

Дерево представляет собой иерархию элементов, называемых *узлами*. Под элементами понимается список (совокупность, набор) атрибутов, описывающих объекты. В иерархической модели имеется *корневой узел*, или корень дерева. Корень находится на самом верхнем уровне и не имеет узлов, стоящих выше него. У одного дерева может быть только один корень. Остальные узлы, назы-



Рис. 5.24. Иерархическая модель данных

ваемые *порожденными*, связаны между собой следующим образом: каждый узел имеет *исходный*, находящийся на более высоком уровне. Так, для нашего примера корнем является узел «Академия», а для узла «Дневное отделение» узел «Академия» является исходным. Если каждый узел может быть связан только с одним исходным узлом, то на последующем уровне он может иметь один, два и большее количество узлов либо не иметь ни одного. В последнем случае узлы, не имеющие порожденных, называются *листьями*. В иерархии рассматривают уровни, на которых расположен тот или иной узел.

Между исходным узлом и порожденными узлами существует отношение «один ко многим» («многие к одному»). Таким образом, иерархическую структуру можно преобразовать к виду, изображающему иерархическую базу данных. Таким представлением более удобно пользоваться при рассмотрении сложных структур данных.

В общем случае иерархия должна удовлетворять следующим условиям.

1. Одно дерево может иметь только один корень.
2. Узел содержит один или несколько атрибутов, описывающих объект в данном узле.

3. Порожденные узлы могут добавляться в горизонтальном и в вертикальном направлениях. Практически некоторые СУБД накладывают ограничения на количество уровней иерархии, поэтому при отображении концептуальной модели в логическую модель данных (иерархическую) следует учитывать технические возможности используемой СУБД.

4. Доступ к порожденным узлам возможен только через исходный узел, поэтому существует только один путь доступа к каждому узлу.

5. Теоретически возможно существование неограниченного числа экземпляров узла каждого уровня. При этом каждый экземпляр исходного узла начинает *логическую запись*.

Достоинствами рассматриваемой модели являются наличие промышленных СУБД, поддерживающих данную модель, простота понимания используемого принципа иерархии, обеспечение определенного уровня независимости данных.

К основным недостаткам такого вида модели можно отнести следующие: сложность отображения связей «Многие ко многим»; иерархия в значительной степени усложняет операции включения информации о новых объектах в базу данных и удаления устаревшей; доступ к любому узлу возможен только через корневой.

Сетевая модель данных. В основу сетевой модели данных (рис. 5.25) положены сетевые структуры. Допустим, нам необходимо графически представить отношения между объектами «Студенческий коллектив» и «Студенческая группа», «Комната в общежитии» и «Студент».

Данная схема не является иерархической, так как порожденный элемент «Студент» имеет два исходных («Студенческая группа» и «Комната в общежитии»). Отношения между объектами, в которых порожденный элемент имеет более одного исходного, описываются в виде *сетевой структуры*. Отличие сетевой структуры от иерархической заключается в том, что любой элемент в сетевой структуре может быть связан с любым другим элементом.

В сетевой структуре между объектами присутствуют два вида взаимосвязей: «Один ко многим» и «Многие к одному». Этот вид связей, как мы видели ранее, заложен в иерархических структурах при условии, что данные связи существуют соответственно между исходными и порожденными, а связь «Многие к одному» – между порожденными и исходными узлами. В случае выполнения этого условия для соответствующих узлов сетевой схемы имеем

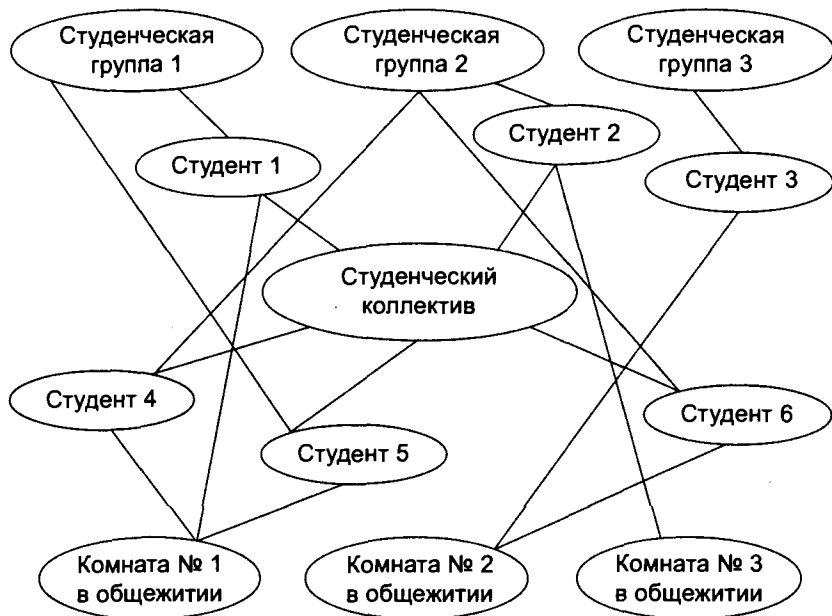


Рис. 5.25. Сетевая модель данных

простую сетевую структуру, которую необходимо отличать от сложной. Сложной сетевой структурой называют схему, в которой присутствует хотя бы одна связь «Многие ко многим».

Разделение сетевых структур на два типа (сложные и простые) необходимо потому, что структуры, построенные с использованием связи «Многие ко многим», требуют для их реализации использования более сложных методов. Некоторые системы управления базами данных могут обрабатывать простые сетевые структуры, но не могут обрабатывать сложные.

База данных, описываемая сетевой моделью, состоит из нескольких *областей*. Каждая область состоит из *записей*, которые, в свою очередь состоят из *полей*. Объединение записей в логическую структуру возможно не только по областям, но и с помощью так называемых наборов. Термин *набор* является основной конструкцией языка систем баз данных КОДАСИЛ. По существу, *набор* – это поименованное двухуровневое дерево, которое позволяет строить многоуровневые деревья и простые сетевые структу-

ры. Используя множество таких двухуровневых связей, специалист по анализу систем может конструировать достаточно сложные структуры данных. Набор – это экземпляр поименованной совокупности записей. Каждый тип набора представляет собой отношение между двумя или несколькими типами записей. Для каждого типа набора один тип записей может быть объявлен его *владельцем* и один или несколько других типов записей – *членами набора*. Каждый набор должен содержать один экземпляр записей, имеющий тип записи-владельца, и может содержать любое количество экземпляров каждого типа записей – членов набора. Например, набор можно использовать для объединения записей о студентах одной группы. Тогда тип набора можно определить как «Состав группы» с типом записи-владельца «Группа» и типом записей-членов «Студент».

Перечислим свойства, присущие набору:

- набор – это поименованная совокупность связанных записей;
- в каждом экземпляре набора имеется только один экземпляр владельца;
- экземпляр набора может содержать нуль, один или несколько записей-членов;
- набор считается пустым, если ни один экземпляр записи-члена не связан с соответствующим экземпляром записи-владельца;
- экземпляр набора существует после запоминания записи-владельца;
- тип набора представляет логическую взаимосвязь «Один ко многим» между владельцем и членом набора. При этом не предполагается, что экземпляры членов набора должны располагаться вблизи экземпляра набора в физической памяти;
- каждому типу набора присваивается имя, что позволяет одной и той же паре типов объектов участвовать в нескольких взаимосвязях.

Необходимо различать *тип* и *экземпляр* набора. Но предварительно поясним различия между понятиями типа и экземпляра записи. «Студент» – это тип записи, а строка символов «Иванов Иван Иванович, комн.23» – экземпляр типа записи «Студент». Таким образом, в базе данных могут храниться один экземпляр или несколько экземпляров записи некоторого типа. Аналогичное отношение существует и между типом набора и экземпляра.

В модели данных, представляющей взаимосвязь «Один ко многим», тип записи-владельца «содержит» от 0 до N экземпляров типа записи-члена. В свою очередь, тип записи-члена в другом типе набора может играть роль типа записи-владельца. Запись-владелец данного набора может играть ту же роль в нескольких наборах. Такая структура представляет собой иерархию. Следовательно, иерархическая модель данных является частным случаем сетевой модели.

Существенное различие между сетевой и иерархической моделями данных состоит в том, что в сетевой модели каждая запись может участвовать в любом числе наборов. Например, в сетевой модели, представленной двумя типами наборов «Преподаватель ведет дисциплину» и «Студент обучается дисциплине», запись-член «Дисциплина» входит в оба типа наборов и по сути является связкой этих типов наборов. Кроме того, любая запись сетевой модели может играть роль как владельца, так и члена набора.

Основной недостаток сетевой модели состоит в ее сложности. Прикладной программист должен детально знать логическую структуру базы данных, поскольку ему необходимо осуществлять навигацию среди различных экземпляров наборов и записей, т.е. программист должен представлять «свое» текущее состояние в экземплярах наборов при «продвижении» по базе данных. Другим недостатком является возможная потеря независимости данных при реорганизации базы данных. Кроме того, в сетевой модели данных представление, используемое прикладной программой, сложнее, чем в иерархической модели, поэтому и процедура составления прикладных программ может оказаться сложнее.

Реляционная модель данных. В настоящее время наибольшее распространение при разработке БД получила реляционная модель данных, которая позволяет определять:

- структуры данных;
- операции по запоминанию и поиску данных;
- ограничения, связанные с обеспечением целостности данных.

Основное ее положительное отличие от иерархической и сетевой моделей – отсутствие связей. Взаимосвязи в реляционной модели рассматриваются как объекты и представляются следующим образом: имена (ключи) записей используются в качестве значений атрибутов других записей (на рис. 5.26 и 5.27 выделены жирным шрифтом). Для того чтобы можно было установить связь между двумя БД Фирма-поставщик и Склад, пользователи этих

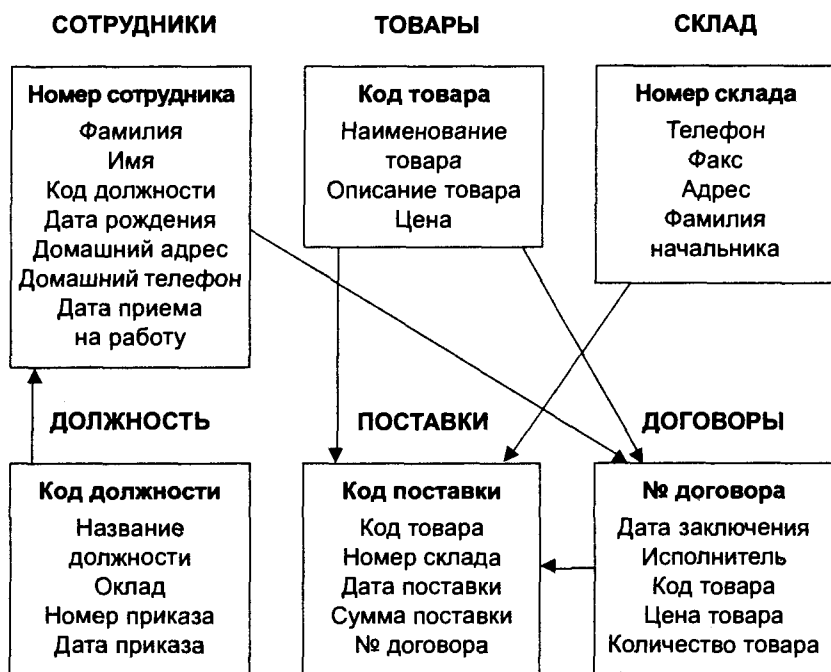


Рис. 5.26. Реляционная концептуальная схема информационной модели фирмы-поставщика

БД должны иметь согласованное представление о предметной области, отображаемой в БД, и о соответствии данного описания предметной области внешнему миру в каждый момент времени. В явном виде связи могут быть выражены, например, в диаграмме связей между объектами.

Общая структура данных в реляционной модели может быть представлена в виде таблицы, в которой каждая строка соответствует логической записи, а заголовки столбцов являются названиями полей (атрибутов) в записях.

Каждая запись в реляционной модели имеет уникальное имя (первичный ключ), которое в общем случае состоит из значений нескольких атрибутов. Ключ позволяет однозначно идентифицировать запись среди множества других записей. Если ключ записи состоит из значений нескольких атрибутов, то он называется *составным*, а если из одного атрибута – *простым*. Например, лю-

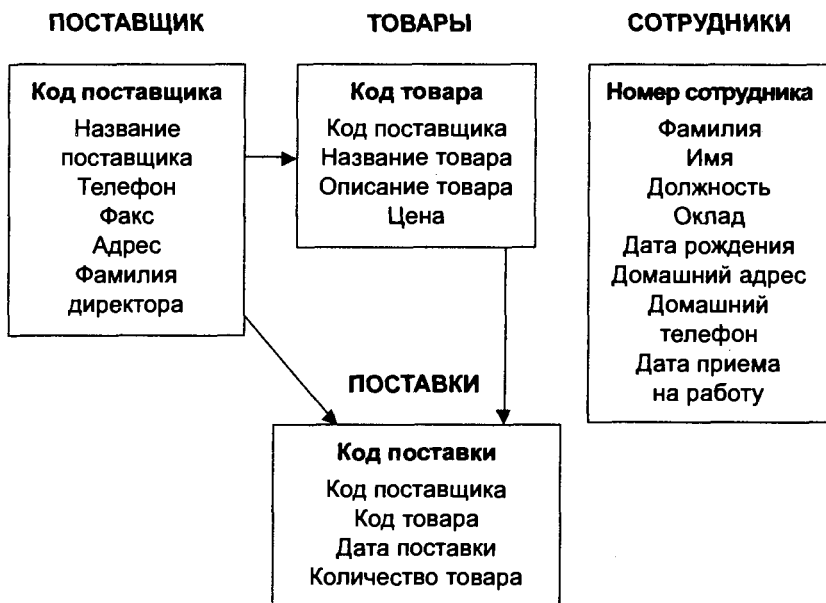


Рис. 5.27. Реляционная модель склада

бая запись таблицы **ПОСТАВКИ** идентифицируется составным ключом: Код поставки, Код поставщика и Код товара. Имена всех записей хранятся в самих записях (что не имело места для иерархической и сетевой моделей). Чтобы связать две таблицы, необходимо ключ первой таблицы ввести в состав ключа второй таблицы (возможно совпадение ключей), в противном случае нужно в структуру первой таблицы ввести внешний ключ – ключ второй таблицы. Например, для связи таблиц **ТОВАРЫ** и **ПОСТАВЩИКИ** в таблицу **ТОВАРЫ** введен внешний ключ Код поставщика. Тип данных и размер первичного и внешнего ключей должны совпадать.

Таким образом, реляционная база данных с логической точки зрения может быть представлена множеством двумерных таблиц самого различного предметного наполнения.

Основными достоинствами реляционной модели данных являются:

- простота и доступность;
- независимость данных;

- гибкость;
- возможность непроцедурных запросов.

При описании реляционных БД часто используется своя терминология. Например, множество допустимых значений (область определения) атрибута называют *доменом*, запись – *кортежем*, а множество однотипных записей – *отношением*. Список имен атрибутов одного отношения называется *схемой отношения*; каждое отношение, как правило, имеет свое название (имя). От термина «отношение» (от англ. relation) происходит название *реляционная модель данных*.

Одним из требований, предъявляемых к отношениям, является требование *нормализации*. Согласно условиям нормализации в каждом кортеже содержатся данные, отражающие либо свойства «реального мира», либо связи между двумя или несколькими объектами. Об отношении говорят, что оно имеет *нормальную форму* или нормализовано, если оно удовлетворяет определенным ограничивающим условиям. Ограничивающее условие, обычное для всех нормальных форм, состоит в том, что отношения не должны носить характер вложений, т.е. никакое отношение не может быть определено как член другого отношения. Целью введения любой нормальной формы является предотвращение разного рода нарушений нормального функционирования (аномалий обновления) в результате корректировок.

Порядок записей в отношении произволен. Недопустимо наличие в отношении двух записей с одинаковыми ключами. Часто вместо термина *отношение* используется термин *таблица* или *реляционная таблица*, в которой кортеж есть строка, каждый столбец соответствует домену.

В математическом понимании отношение представляет собой подмножество декартова произведения доменов. *Декартовым произведением* k -доменов $(D_1, D_2, D_3, \dots, D_k)$, которое обозначается $(D_1 * D_2 * D_3 * \dots * D_k)$, называется множество всех кортежей вида $(V_1, V_2, V_3, \dots, V_k)$ длины k , таких, что V_1 принадлежит D_1 , $V_2 \in D_2$, $V_3 \in D_3$, ..., $V_k \in D_k$.

Фундаментальные свойства отношений.

1. Отсутствие кортежей-дубликатов.

В классической теории множеств, по определению, каждое множество состоит из различных элементов. Так как отношение определяется как множество кортежей, следовательно, оно не может содержать кортежей-дубликатов. Из этого свойства вытека-

ет наличие у каждого отношения так называемого первичного ключа – набора атрибутов, значения которых однозначно определяют кортеж отношения. Для каждого отношения по крайней мере полный набор его атрибутов обладает этим свойством. Однако при формальном определении первичного ключа требуется обеспечение его «минимальности», т.е. в набор атрибутов первичного ключа не должны входить такие атрибуты, которые можно отбросить без ущерба для основного свойства – однозначного определения кортежа.

2. Отсутствие упорядоченности кортежей.

Отсутствие требования к поддержанию порядка на множестве кортежей отношения дает дополнительную гибкость СУБД при хранении баз данных во внешней памяти и при выполнении запросов к базе данных. Это не противоречит тому, что при формулировании запроса к БД можно потребовать сортировки результирующей таблицы в соответствии со значениями некоторых столбцов. Такой результат – это не отношение, а некоторый упорядоченный список кортежей.

3. Отсутствие упорядоченности атрибутов.

Атрибуты отношений не упорядочены, поскольку, по определению, схема отношения есть множество пар *имя атрибута, имя домена*. Для ссылки на значение атрибута в кортеже отношения всегда используется имя атрибута. Это свойство теоретически позволяет, например, модифицировать схемы существующих отношений не только путем добавления новых атрибутов, но и путем удаления существующих атрибутов. Однако в большинстве существующих систем такая возможность не допускается, и хотя упорядоченность набора атрибутов отношения явно не требуется, часто в качестве неявного порядка атрибутов используется их порядок в линейной форме определения схемы отношения.

4. Атомарность значений атрибутов.

Значения всех атрибутов являются атомарными. Это следует из определения домена как потенциального множества значений простого типа данных, т.е. среди значений домена не могут содержаться множества значений (отношения). Принято говорить, что в реляционных базах данных допускаются только нормализованные отношения или отношения, представленные в первой нормальной форме.

Так как наиболее распространенной трактовкой реляционной модели данных является то, что реляционная модель состоит из трех частей, описывающих разные аспекты реляционного подхо-

да: структурной части, манипуляционной части и целостной части; вкратце остановимся на каждой из них.

В структурной части модели фиксируется, что единственной структурой данных, используемой в реляционных БД, является нормализованное n -арное отношение.

В теории реляционных баз данных обычно выделяется следующая последовательность нормальных форм:

- первая нормальная форма (1NF);
- вторая нормальная форма (2NF);
- третья нормальная форма (3NF);
- нормальная форма Бойса-Кодда;
- четвертая нормальная форма (4NF);
- пятая нормальная форма, или нормальная форма проекции соединения (5NF или PJ/NF).

Каждой нормальной форме соответствует некоторый определенный набор ограничений, и отношение находится в некоторой нормальной форме, если удовлетворяет свойственному ей набору ограничений. Примером является ограничение *первой нормальной формы*: значения всех атрибутов отношения должны быть атомарными.

Основные свойства нормальных форм:

каждая следующая нормальная форма в некотором смысле улучшает свойства предыдущей;

при переходе к следующей нормальной форме свойства предыдущих нормальных форм сохраняются.

Поскольку требование *первой нормальной формы* (1NF) является базовым требованием классической реляционной модели данных, мы будем считать, что исходный набор отношений уже соответствует этому требованию.

Отношение R находится *во второй нормальной форме* (2NF) в том и только в том случае, когда находится в 1NF, и каждый неключевой атрибут полностью зависит от первичного ключа. *Неключевым* атрибутом называется любой атрибут отношения, не входящий в состав первичного ключа.

Отношение R находится *в третьей нормальной форме* (3NF) в том и только в том случае, если все неключевые атрибуты R взаимно независимы и полностью зависят от первичного ключа.

В наших примерах, описывающих реляционные модели фирмы-поставщика и склада, все отношения находятся в 1NF, 2NF и 3NF.

Отношение R находится в нормальной форме Бойса-Кодда (BCNF) в том и только в том случае, если каждый детерминант является ключом. *Детерминантом* называется любой атрибут, от которого полностью функционально зависит некоторый другой атрибут. Например, отношения ПОСТАВКИ и ТОВАР в модели склада, СОТРУДНИКИ, ПОСТАВКИ и ДОГОВОРЫ в модели фирмы-поставщика.

Замечание. Легко заметить, что если в отношении имеется только один возможный ключ (являющийся первичным ключом), то это определение становится эквивалентным определению третьей нормальной формы.

На практике третья нормальная форма схем отношений является достаточной в большинстве случаев, и приведением к третьей нормальной форме процесс проектирования реляционной базы данных обычно заканчивается. Однако иногда процесс нормализации может быть продолжен.

Манипуляционная часть реляционной модели состоит из операций запоминания и поиска данных. Эти операции делятся на две группы: операции на множествах (объединение, пересечение, разность, произведение) и реляционные операции (выбрать, спроецировать, соединить, разделить). Любой язык манипулирования данными, обеспечивающий все эти операции, является реляционно полным. В зависимости от способа формирования выражений языка его называют либо реляционной алгеброй, либо реляционным исчислением. Языки манипулирования данными, которые могут использоваться конечными пользователями в диалоговом режиме (т.е. не являются вложенными в язык программирования главной системы), часто называют *языками запросов*.

В целостной части реляционной модели данных фиксируются два базовых требования целостности, которые должны поддерживаться в любой реляционной СУБД. Первое требование называется *требованием целостности сущностей*. Объекту или сущности реального мира в реляционных БД соответствуют кортежи отношений. Для соблюдения целостности сущности достаточно гарантировать отсутствие в любом отношении кортежей с одним и тем же значением первичного ключа. Второе требование называется *требованием целостности по ссылкам* и является несколько более сложным. Очевидно, что при соблюдении нормализованности отношений сложные сущности реального мира представляются в реляционной БД в виде нескольких кортежей нескольких

отношений. Атрибут, значения которого однозначно характеризуют сущности, представленные кортежами некоторого другого отношения (т.е. задают значения их первичного ключа), называется *внешним ключом*. Говорят, что отношение, в котором определен внешний ключ, ссылается на соответствующее отношение, в котором такой же атрибут является первичным ключом. Требование целостности по ссылкам, или требование внешнего ключа, состоит в том, что для каждого значения внешнего ключа должен найтись кортеж с таким же значением первичного ключа в отношении, на которое ведется ссылка, либо значение внешнего ключа должно быть полностью неопределенным (т.е. ни на что не указывать). Для нашего примера это означает, что если для товара указан код поставщика, то этот поставщик должен существовать. При обновлении ссылающегося отношения (вставке новых кортежей или модификации значения внешнего ключа в существующих кортежах) достаточно следить за тем, чтобы не появлялись некорректные значения внешнего ключа.

При удалении кортежа из отношения, на которое ведет ссылка, существуют три подхода, поддерживающих целостность по ссылкам. Первый подход заключается в том, что запрещается производить удаление кортежа, на который существуют ссылки (т.е. сначала нужно либо удалить ссылающиеся кортежи, либо соответствующим образом изменить значения их внешнего ключа). При втором подходе при удалении кортежа, на который имеются ссылки, во всех ссылающихся кортежах значение внешнего ключа автоматически становится неопределенным. Третий подход (каскадное удаление) состоит в том, что при удалении кортежа из отношения, на которое ведет ссылка, из ссылающегося отношения автоматически удаляются все ссылающиеся кортежи. В развитых реляционных СУБД обычно можно выбрать способ поддержания целостности по ссылкам для каждой отдельной ситуации определения внешнего ключа. Конечно, для принятия такого решения необходимо анализировать требования конкретной прикладной области.

5.5.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Создание БД следует начинать с ее проектирования, т.е. описания предметной области. Такое описание должно охватывать весь класс сущностей предметной области (реальные объекты,

процессы и явления), информация о которых должна содержаться в БД и обеспечивать реализацию возможных запросов к БД и решение задач.

Реальные предметные области представляют собой системы взаимосвязанных объектов, например, учет товаров, поставляемых некоторой фирмой на различные склады. Проектируя такую базу данных, пользователь должен предусмотреть, какая информация ему может потребоваться в будущем. Так, по всей видимости, на основе этих данных нужно будет получать перечень товаров, имеющихся в наличии, регистрировать перевод товара из одного склада в другой, изменение ассортимента товаров, получать списки сотрудников, заключивших договоры на поставки. Для каждого склада должна поддерживаться возможность получения имени руководителя этого склада, общего количества и суммы поставленного товара. Для каждого сотрудника фирмы должна поддерживаться возможность выдачи номера удостоверения по полному имени сотрудника, выдачи полного имени по номеру удостоверения, получения информации о занимаемой должности сотрудника и о размере зарплаты.

Предположим, что мы решили реализовать эту предметную область. Тогда для обеспечения пользователя указанной информацией в базе данных должны храниться справочные данные о товарах, складах, сотрудниках и др. Очевидно, что в качестве свойств объекта Сотрудник должны выступать: полное имя сотрудника, номер его удостоверения, информация об его должности, размер зарплаты.

Важный момент в проектировании моделей данных – выбор ключа. Это связано с тем, что, с одной стороны, ключ должен выполнять свою главную задачу однозначной идентификации, а с другой – включать в свой состав минимально необходимое (для выполнения задачи идентификации) количество атрибутов.

Прежде всего СУБД должна знать, что она работает с несколькими информационно связанными объектами, ей должны быть известны структура и смысл каждого поля (например, что Номер сотрудника в объекте СОТРУДНИКИ и Исполнитель в объекте ДОГОВОРЫ означают одно и то же), а также понимать, что в ряде случаев изменение информации в одном объекте должно вызывать модификацию второго объекта, чтобы их общее содержимое было согласованным. Например, если заключается новый договор, то необходимо добавить запись в объект ДОГОВОРЫ, а также соответствующим образом изменить объект ПОСТАВКИ.

Для этих целей нужно создать схему данных, обеспечивающую поддержание целостности взаимосвязанных данных при корректировке объектов БД.

В случае реляционных баз данных трудно представить какие-либо общие рецепты по части физического проектирования. Здесь слишком много зависит от используемой СУБД. Поэтому мы ограничимся вопросами логического проектирования реляционных баз данных, которые существенны при использовании любой реляционной СУБД.

5.5.4. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С СУБД ДЛЯ ПК

Одним из примеров программы, реализующей реляционную базу данных, может служить СУБД ACCESS 97 фирмы Microsoft. Стандартизованная для работы в среде Windows ACCESS 97 обладает теми же достоинствами, которые сделали оболочку Windows такой популярной в мире. Поэтому при наличии опыта работы в среде Windows освоение интерфейса ACCESS 97 не потребует от пользователя больших усилий.

Пакет Microsoft Access 97 можно применять для поиска и обработки всевозможных данных и для подготовки отчетных документов. Он представляет собой систему управления связными базами данных, позволяющую сгруппировать данные по различным темам в таблицы, а затем создать связи между таблицами. Это дает возможность объединять связанные сведения, избегая при этом ненужного дублирования данных, что ведет, в свою очередь, к экономии ресурсов компьютера, увеличению скорости и точности обработки информации.

В Access-базу данных могут входить разнородные объекты. Как правило, БД состоит из достаточно большого числа таких объектов. Различают следующие типы объектов.

Таблица – набор данных по конкретной теме. Данные таблицы хранятся в записях (строках), состоящих из отдельных полей (столбцов). База данных Microsoft Access – совокупность таблиц, используемых для хранения относящейся к этой БД информации.

Запросы служат для фильтрации набора данных. Они позволяют выбрать из БД только необходимую информацию, т.е. ту, которая соответствует определенному критерию (условию) и нужна для решения определенной задачи.

Форма представляет собой бланк, подлежащий заполнению, или маску, накладываемую на набор данных. Бланк-форма позволяет упростить процесс заполнения базы данными. Маска-формуляр позволяет ограничить объем информации, доступной пользователю, обращающемуся к БД.

Отчет. Как правило, выбранная из БД информация должна быть представлена в виде распечатки – отчета, оформленного соответствующим образом.

Макросы автоматизируют выполнение конкретной операции БД без программирования.

Модули содержат программы на языке Basic, применяемые для настройки, оформления и расширения БД.

Еще в первой версии Access представляла собой систему управления базами данных, в состав которых входили все перечисленные объекты, хранящиеся в общем файле базы данных на жестком диске или другом носителе данных. Благодаря этому создание связанных объектов и проверка ссылочной целостности данных значительно облегчались.

При проектировании готового к использованию приложения разработчику приходится проделывать огромную работу по созданию отдельных его компонентов, таких, как экранные формы, отчеты и запросы. Для автоматизации этого процесса в состав пакета Access включен ряд специализированных программ, решающих подобные задачи. Одно направление этих программ получило название Design (Конструктор), а другое – Wizard (Мастер). Конструктор предоставляет в распоряжение пользователя ряд инструментальных средств, с помощью которых можно быстро и просто составить требуемую конструкцию: форму, запрос, отчет. Программа Wizard также помогает проектировать форму или отчет, но осуществляет это другим способом. Программа Wizard во время работы задает пользователю ряд вопросов, на которые он должен ответить, и на основе полученных ответов строит вполне законченную форму или отчет.

По мере того как изменялись приложения, работающие в среде Windows, переходя на другой качественно новый уровень, развивалась и система Access. В версии Access 2.0 была повышена функциональность системы, упрощены обработка, представление и коллективное использование данных.

Для упрощения создания элементов управления (кнопок, групп, списков и полей со списками) в Microsoft Access версии 2.0

были введены новые мастера по созданию элементов управления, позволяющие в диалоге с пользователем создать требуемый элемент управления.

Так же, как и в другие программные продукты корпорации Microsoft (например, Microsoft Word для Windows и Microsoft Excel), в Access 2.0 были включены настраиваемые, перемещаемые панели инструментов. Пользователь получил возможность создавать нестандартные панели инструментов и связывать их с формами и отчетами в базе данных.

Для облегчения нахождения возможных вариантов работы с объектами в Access 2.0 были введены контекстные меню, которые открывались в любой момент работы после нажатия правой кнопки мыши и предоставляли перечень основных команд, которые могли понадобиться в данной ситуации. При этом отпадала необходимость в использовании Главного меню.

Начиная с версии 2.0, следует отметить повсеместное применение такого нового средства разработки приложений Access, как Expression Builder (Построитель выражений), который позволяет пользователю получить помощь при определении выражений в таблице, запросе, форме, отчете, макросе или модуле. Кроме того, Построитель выражений содержит список готовых выражений, предназначенных для выбора. Построители, например, можно использовать при определении многих свойств.

С появлением такого средства, как Input Mask (Маска ввода), стало возможным увеличение скорости и точности ввода. Маски ввода определяют шаблоны, которым должны удовлетворять данные, вводимые в формы и таблицы. При определении Маски ввода можно воспользоваться помощью мастера по созданию Маски ввода. Для этого достаточно выбрать готовую маску из предлагаемого списка и тут же ее проверить.

В версии Access 97 добавлены новые, более удобные для использования и настройки типы панелей инструментов, строк меню и контекстных меню.

Создание новых строк меню, контекстных меню и панелей инструментов теперь производится из одного диалогового окна *Настройка*. Изменение встроенных строк меню, контекстных меню и панелей инструментов производится здесь же.

К средствам, облегчающим разработку и использование базы данных и делающим базу данных более мощной, следует отнести также запуск служебных программ при открытии базы данных,

мастер по разделению баз данных, мастер по созданию баз данных, анализатор быстрогодействия, который позволяет повысить производительность всех или выделенных объектов базы данных. При этом анализатор быстрогодействия выполняет ряд изменений автоматически и выдвигает ряд советов и предложений по действиям, которые пользователь должен выполнить самостоятельно. К новым средствам, облегчающим создание баз данных, следует отнести и Мастер подстановок значений, который создает поле, позволяющее выбрать значение из другой таблицы или из списка значений, используя поле со списком.

Мастер по созданию диаграмм обеспечивает создание 20 различных видов диаграмм, включая цилиндрические столбчатые диаграммы, трехмерные столбчатые и др.

В Access 97 входят средства работы с другими программными продуктами: форматирование и печать данных из Microsoft Excel в отчетах Microsoft Access, преобразование данных Microsoft Excel в базу данных Microsoft Access.

В Access 97 имеется большое число новых средств, разработанных для облегчения работы в Интернете и создания приложений для Web, среди которых: импорт или связывание файлов HTML, экспорт объектов в формат HTML, мастер публикации в Web, доступ к серверам FTP и HTTP.

Некоторые возможности программы Microsoft Access 97 можно рассмотреть на примере работы с базой данных Поставки.

Создание базы данных. Для создания новой базы данных из меню следует выбрать команду **Файл/Создать базу данных**. Затем выбрать вкладку **Общие** и активизировать ярлык «Новая база данных». В открывающемся диалоговом окне необходимо указать имя создаваемой базы данных. Для открытия уже существующей базы следует выбрать команду **Файл/Открыть базу данных**. Когда база данных откроется, на экране появится окно базы данных, из которого можно получить доступ ко всем содержащимся в ней таблицам, запросам, формам, отчетам, макросам и модулям (рис. 5.28).

Создание и связывание таблиц. В окне создаваемой базы данных для создания таблицы следует выбрать вкладку **Таблица** и нажать кнопку **Создать**.

В открывшемся окне следует выбрать кнопку **Мастер таблиц** для определения полей таблицы с помощью списков образцов таблиц и полей.

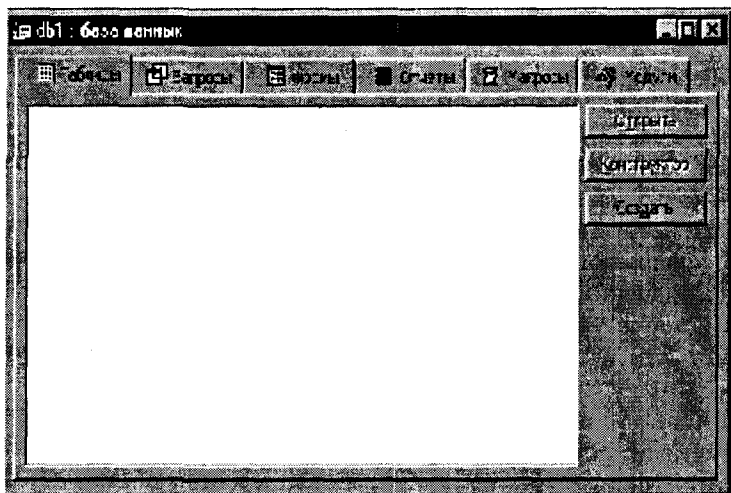


Рис. 5.28. Окно базы данных

Для создания произвольной таблицы в диалоговом окне вместо кнопки **Мастер таблиц** следует выбрать кнопку **Конструктор**. В появившемся окне конструктора таблиц необходимо указать имя поля и тип данных. Создадим следующие 5 таблиц (рис. 5.29).

Чтобы изменить таблицу, надо войти в режим конструктора и провести необходимые изменения.

Для создания связи между таблицами необходимо сначала определить первичный ключ для всех таблиц. Чтобы задать ключ, надо указать соответствующее поле, а затем пиктограмму **Ключевое поле**.

Далее следует определить поля в подчиненных таблицах в качестве внешнего ключа. Для этого в подчиненной таблице в режиме конструктора нужно указать поле для внешнего ключа. В области свойств этого поля надо перейти в «Индексированное поле» и из списка выбрать элемент «Да (Совпадения допускаются)». В конце следует сохранить измененную структуру таблицы.

В завершение устанавливается связь между таблицами. Для этого закрываются окна таблиц и выбирается команда **Схема данных** из меню **Сервис**. Нажав имена таблиц в появившемся диалоговом окне **Добавить**, в окно **Схема данных** добавляются таблицы, участвующие в связях. Теперь для организации связи необхо-

Код сотрудника	Числовой
Фамилия	Текстовый
Имя	Текстовый
Дата рождения	Дата/время
Домашний адрес	Текстовый
Домашний телефон	Текстовый
Дата приема на работу	Дата/время

Номер склада	Числовой
Телефон	Текстовый
Факс	Текстовый
Адрес	Текстовый
Фамилия начальника	Текстовый

Код поставки	Счетчик
Код товара	Числовой
Номер склада	Числовой
Дата поставки	Дата/время
№договора	Числовой

№договора	Счетчик
Дата заключения	Дата/время
Исполнитель	Числовой
Код товара	Числовой
Классификатор товара	Числовой

Код товара	Счетчик
Наименование товара	Текстовый
Описание товара	Текстовый
Цена	Числовой

Рис. 5.29. Описание таблиц

димом закрыть окно *Добавить*. Далее надо отбуксировать следующие поля: из таблицы **ТОВАРЫ** поле *Код товара* на соответствующие поля таблиц **ПОСТАВКИ** и **ДОГОВОРЫ**, из таблицы **СКЛАД** – *Номер склада*, из таблицы **ДОГОВОРЫ** поле *№договора* – на одноименные поля таблицы **ПОСТАВКИ**. Аналогичным образом связать таблицу **СОТРУДНИКИ** с таблицей **ДОГОВОРЫ**. Затем следует активизировать флажок *Обеспечение целостности данных*, указать тип отношения и нажать кнопку *Создать* (рис. 5.30).

Связи будут представлены в виде линий между связующими полями таблиц (рис. 5.31). В конце надо закрыть окно и подтвердить сохранение с помощью *Да*.

Для ввода, изменения и удаления записей необходимо сначала перейти в режим таблиц.

Поиск данных. Для осуществления поиска в режиме таблиц необходимо перейти в поле данных, где нужно произвести поиск (рис. 5.32). Вызов диалогового окна *Поиск* осуществляется выбо-

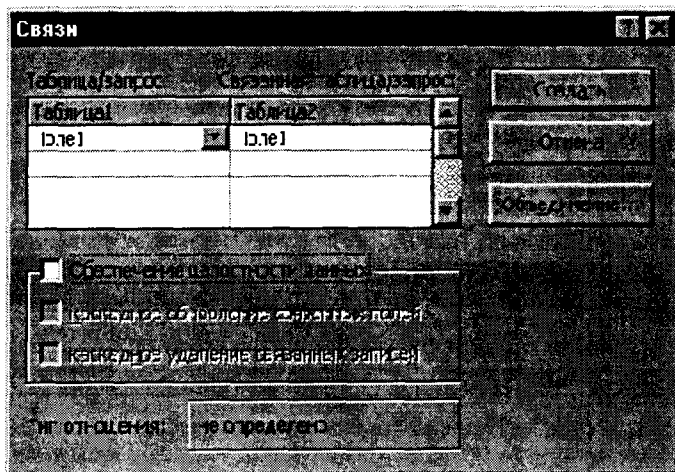


Рис. 5.30. Окно установки параметров связи

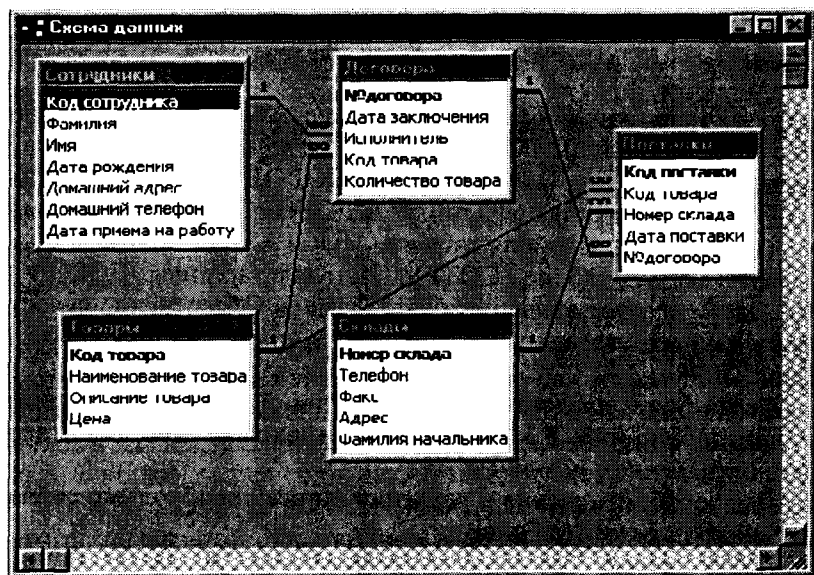


Рис. 5.31. Окно Схема данных

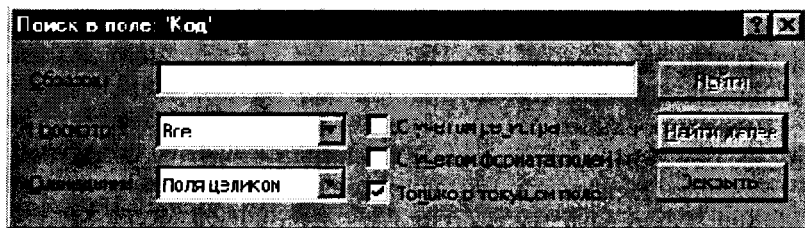


Рис. 5.32. Окно поиска файлов

ром команды **Правка/Найти** или при помощи пиктограммы **Найти**. В поле *Образец* следует ввести искомое значение. В поле *Совпадение* нужно установить критерий поиска. (С помощью опций в группе «Просмотр» определяется, где Access будет проводить поиск).

Формы. Access содержит большой набор инструментов для автоматического создания стандартных элементов интерфейса. Для создания новой формы необходимо в окне базы данных выбрать вкладку **Форма** и нажать кнопку **Создать**. Access открывает диалоговое окно *Новая форма*. В поле следует выбрать в качестве источника данных для формы таблицу или запрос, затем следует нажать кнопку **Мастер форм** (рис. 5.33).

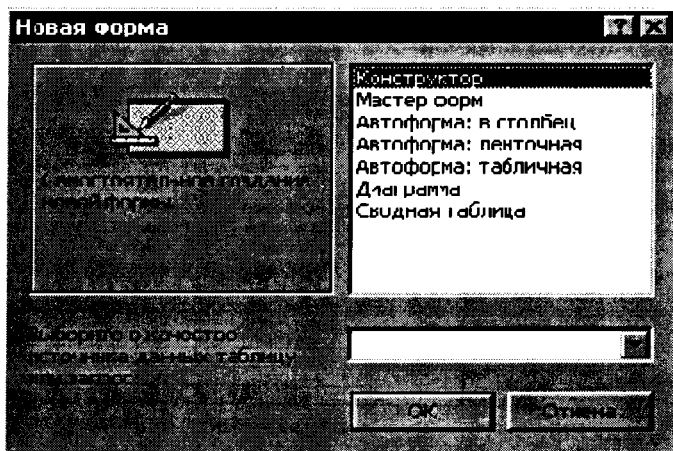


Рис. 5.33. Окно Создание формы

Access открывает окно со списком доступных мастеров по разработке форм. Здесь следует выбрать нужный элемент, а далее выполнять запросы Access.

Редактирование и поиск данных в форме осуществляются таким же образом, что и в режиме таблицы.

Запросы. Использование запросов позволяет реализовывать различные формы доступа к одной и той же информации. Запрос – это объект БД, допускающий многократное использование. Запросы могут быть созданы как с помощью Мастера, так и самостоятельно.

MS Access позволяет выполнять следующие типы запросов.

1. QBE-запросы (QBE=Query By Example – запросы по образцу):

запрос на выборку;

перекрестный запрос;

запрос на создание таблицы;

запрос на обновление;

запрос на добавление записей;

запрос на удаление записей.

2. Запросы SQL (Structured Query Language – структурированный язык запросов).

Для создания запроса в окне базы данных следует выбрать вкладку **Запрос** и нажать кнопку **Создать**. Далее в режиме *Конструктор* следует указать таблицу (одну или несколько), по полям которой будет произведен запрос (рис. 5.34).

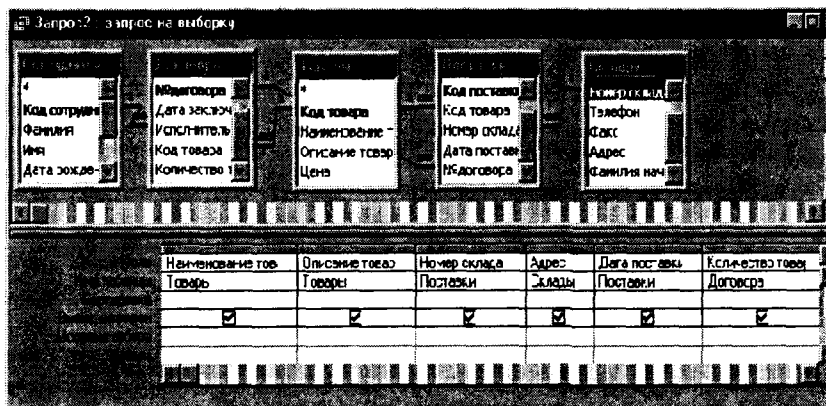


Рис. 5.34. Окно *Конструктор запросов*

Access открывает диалоговое окно со списком всех имен полей исходной таблицы, в начале которого расположен символ «*». Если в запросе должна отображаться информация из всех полей таблицы, следует отбуксировать этот символ в бланк запроса QBE. Он является символом-заменителем всех полей данных. В том случае, если запрос производится по отдельным полям, то в бланк запроса следует отбуксировать соответствующие поля данных. Затем следует выбрать пиктограмму **Запуск**, и Access отобразит на экране результат запроса, отображаемый в режиме таблицы.

Для избежания того, чтобы для каждого значения критерия создавать новый запрос, создается запрос с параметрами, который позволяет более удобно задавать критерии выбора. С помощью такого запроса можно отобразить на экране поставки, осуществленные до определенной даты. Для этого надо открыть окно запроса и добавить в него таблицу. Далее нужно создать запрос, отбуксировав необходимые поля в бланк запроса QBE и задав условие выбора. В качестве условия следует ввести параметр, заключенный в квадратные скобки. При выполнении запроса Access отображает на экране этот параметр и ожидает ввода. Ввод параметра становится составной частью выполнения запроса. По умолчанию Access преобразует введенные в запрос параметры в текстовый тип данных. Поэтому следует выбрать команду **Запрос/Параметры** из меню, в результате чего Access откроет окно диалога *Параметры запроса*. Надо ввести параметр «Дата поставки» без квадратных скобок в диалоговое окно и в качестве типа данных указать соответствующий тип. Затем нужно закрыть диалоговое окно нажатием кнопки **ОК**.

Создание вычисляемого поля осуществляется путем простого ввода выражения для вычисления в пустой столбец бланка запроса QBE. Например, после того как ввод будет завершен, выражение будет иметь следующий вид: **Выражение1:[Цена]*[Наценка]** – для вычисления цены поставляемого товара. В квадратные скобки заключаются только имена полей. Имя поля «Выражение1», установленное автоматически, можно заменить на другое имя. В результате запроса будет присутствовать новое поле, в котором отображается новая цена.

Если требуется подсчитать количество товаров, имеющих на каждом складе, составляется итоговый запрос, позволяющий сгруппировать данные с одинаковыми значениями определенных полей и выполнить необходимые вычисления. В этих запросах

можно использовать два типа полей: поля, по которым осуществляется группировка данных, и поля, для которых проводятся вычисления. Для того чтобы составить итоговый запрос, находясь в режиме *Конструктора* запроса, следует выбрать пиктограмму **Групповые операции** или воспользоваться командой **Вид/Групповые операции**. При составлении запросов к связанным таблицам можно вводить критерии поиска, определять вычисляемые поля или вычислять итоговые значения. С помощью команды **Вид/Имена таблиц** можно включить строку для имен таблиц, что позволит определить принадлежность полей.

Отчеты. Простейший путь создания отчета состоит в использовании интегрированных в Access мастеров отчетов. Для этого следует выбрать в окне базы данных таблицу или запрос, данные которых требуется напечатать, и задать команду **Автоотчет** из меню **Правка**. В диалоговом окне *Создание отчета* нажать кнопку **Мастер отчета**. В результате Access отображает список доступных мастеров отчетов, а пользователю нужно выбрать необходимый мастер отчетов и выполнить предлагаемые мастером действия.

Как в формах, так и в отчетах, помимо информации из БД, можно отображать и дополнительную информацию. Окно формы или отчета может содержать следующие элементы: подписи, поля, поля со списком, списки, выключатели, переключатели, флажки и кнопки. Кроме того, форму или отчет можно дополнить иллюстрацией (рисунком или диаграммой), текстом и линиями различного типа. Для оформления форм (отчетов) также может быть использована возможность изменения цвета символов, фона и границы (команда **Вид/Палитра**).

Создание элементов окна осуществляется в режиме *Конструктор*.

Для индикации инструментального окна нужно выбрать команду **Вид/Панель элементов**. Каждая пиктограмма этой панели предназначена для создания элемента определенного типа. Назначение каждой пиктограммы однозначно определяется их наименованиями.

Для создания элемента управления: текста, поля, линии, прямоугольника (рамки) или маркера конца страницы нужно выбрать соответствующую пиктограмму и указать курсором мыши (крест с уменьшенным изображением создаваемого элемента) место для создаваемого элемента.

Внешний вид, структура и режимы работы отдельных управляющих элементов определяются значениями характеристик этих объектов (команда **Вид/Свойства**).

Чтобы в форму или в отчет добавить вычисляемые выражения, нужно открыть соответствующий объект (форму или отчет) в режиме *Конструктор* и выбрать команду **Вид/Панель элементов**. Далее следует выбрать пиктограмму **ПОЛЕ** панели элементов и указать мышью пустое место в любой области формы или отчета (например, область примечаний или колонтитулов), куда будет помещено вычисляемое выражение. Для появившегося нового поля с подписью нужно задать текст подписи. Для поля, расположенного справа от поля с подписью в свойстве “Данные”, следует ввести, начиная со знака «=», нужное выражение, выбрав из списка имена полей БД и заключив их в квадратные скобки. В качестве выражения может быть использована как встроенная функция (например, «=DATE()» – системная дата), так и любое действие над значениями полей с использованием арифметических или других операций. Чтобы увидеть результат вычисления, нужно перейти в режим *Формы*.

5.6. ПРОГРАММЫ-ОРГАНИЗАТОРЫ

5.6.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Входящая в состав офисного пакета программа Microsoft Outlook предназначена для управления личной и деловой информацией, адресными книгами, дневником и электронной почтой. Она обеспечивает эффективное планирование времени делового человека и может использоваться как в автономном режиме работы, так и в режиме совместного использования. Программа помогает осуществлять хранение, планирование и управление сведениями о событиях, встречах, собраниях, задачах и контактах. Для лучшего освоения возможностей Microsoft Outlook раскроем смысл употребляемых далее терминов: событие, собрание, встреча, контакт, заметки, дневник.

Событие – это мероприятие, происходящее во временном интервале от суток и более. Примером служит день рождения.

Встреча – мероприятие, для которого резервируется время, но не назначаются ресурсы и лица. Пример – беседа, лекция и т.д. Встречи бывают разовые и повторяющиеся (с определенным интервалом).

Собрание – это встреча, для которой назначаются ресурсы и приглашаются люди. Пример – совещание.

Контакт – организация или лицо, с которыми поддерживается связь. По контактерам обычно хранится информация типа: название должности, почтовый адрес, номер телефона и др.

Заметки – это электронный эквивалент бумажного блокнота с отрывными листами.

Дневник – это средство хранения важных документов, учета различных действий, мероприятий.

При планировании в расписание заносится указание на оповещение, что позволяет не забыть о важной встрече, задаче или событии. Данные о контактных лицах можно оперативно находить, читать и обновлять. Здесь же хранится информация, используемая для формирования электронного адреса любого типа. Программа Microsoft Outlook является удобным средством для работы с электронной почтой. Пользователям программы Microsoft Outlook в режиме коллективной работы предоставляются права доступа к чужому расписанию для планирования собраний и встреч. Планирование мероприятий и оповещение о них возможны только при рабочем состоянии Outlook, поэтому целесообразно запускать Outlook вместе с Windows.

Структурными единицами программы Microsoft Outlook являются элементы разных типов: почтовые сообщения, встречи, контакты, записи в дневнике, задачи и заметки. Хранение элементов организовано по их типам: к примеру, почтовые сообщения хранятся в папке *Входящие*, все задачи – в папке *Задачи*. Папки, содержащие элементы программы Microsoft Outlook, хранятся в едином файле с расширением .pst. Программа Microsoft Outlook (рис. 5.35) предоставляет пользователю возможность выбора следующих видов и режимов работы:

- с почтовыми папками, в число которых входят папки для входящих, исходящих, отправленных и удаленных сообщений;
- с календарем в наиболее удобном для пользователя представлении (просматривать расписание запланированных дел, встреч и событий, планировать собственное расписание);
- с адресной информацией о конкретных физических и юридических лицах (быстрый поиск, сортировка);
- с дневником, в который автоматически заносится информация о реализованных контактах, собраниях, поручениях, открытых файлах и др.;

- с заметками для напоминания о текущих делах;
- с использованием в качестве *Проводника*.

Запустить программу Microsoft Outlook можно разными способами, например, щелкнув мышью на кнопке **Пуск**, выбрать **Программы**, а затем *Microsoft Outlook* либо используя кнопку **Microsoft Outlook** на панели *MS Office*.



Рис. 5.35. Окно Outlook

Окно *Microsoft Outlook* разделено вертикальной полосой на две части. Слева, на панели *Microsoft Outlook*, показаны значки элементов программы: *Дневник*, *Календарь*, *Контакты*, *Заметки*, *Задачи*. Справа находится рабочая область. Содержимое рабочей области меняется при щелчке на одном из значков слева. Прокрутка левой области позволяет увидеть и другие значки. Для вывода на экран папки *Входящие* следует щелкнуть на значке *Почта*. Если щелкнуть на значке *Другие папки*, можно увидеть содержимое папок файловой структуры жесткого диска.

Спрятать панель *Outlook* можно, щелкнув на ней правой кнопкой мыши и выбрав из контекстного меню команду **Скрыть** панель *Outlook*. Для перехода между элементами *Outlook* надо щел-

кнуть на стрелке справа от имени папки и из списка выбрать нужный элемент *Outlook*. Можно также последовательно переходить между элементами, используя кнопки **Назад** и **Далее** на панели инструментов.

5.6.2. РАБОТА С КАЛЕНДАРЕМ

Для входа в этот режим достаточно щелкнуть на кнопке **Outlook**, в верхней части панели *Outlook*, а затем на значке **Календарь** либо выбрать команду **Переход/Календарь**. Рабочая область окна примет вид, как на рис. 5.36.

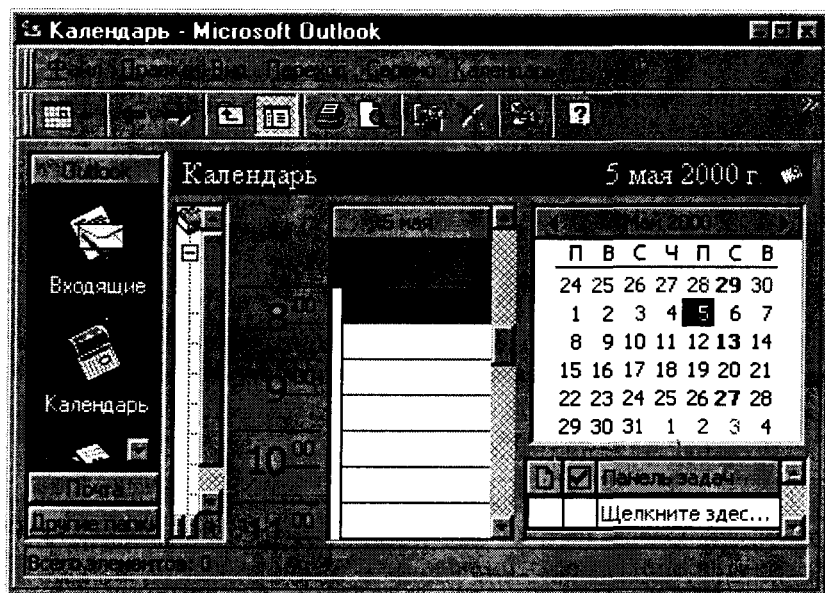


Рис. 5.36. Окно *Календарь*

В левой части *Календаря* находится область назначения встреч, разделенная на часовые интервалы. В верхнем правом углу находится *Календарь*, показывающий текущий и следующий месяцы. По умолчанию *Outlook* выводит сведения на текущий день. В правом нижнем углу расположена уменьшенная копия окна задач.

Вид *Календаря* меняется, если щелкнуть по кнопке **Текущее представление** панели инструментов. Выбрав **День**, **Неделя**, **Месяц**, тоже можно изменить представление *Календаря*. *Календарь* можно настроить так, чтобы он в заданное время напоминал о запланированных мероприятиях.

Чтобы запланировать **Встречу**, необходимо выбрать день, дважды щелкнуть мышью на ближайшем временном интервале, вызвать диалоговое окно *Встреча*, заполнить поля: *Тема*, *Место*, изменить время начала и окончания мероприятия. Для напоминания о встрече следует установить соответствующий флажок и определить время оповещения, сохранить и закрыть окно (рис. 5.37).

Средство **Событие** позволяет отслеживать специальные дни и задачи, связанные с определенными датами, а не с определенным временем. Например, это может быть праздник или юбилей, конференция или визит. Если день рождения или годовщина занесены в данные о контакте, они автоматически отображаются в *Календаре* как **Событие** соответствующего дня и отображаются в верхней области окна при просмотре расписания на день или неделю.

Для ввода повторяющихся встреч следует выполнить команду **Календарь/Создать повторяющуюся встречу**. В открывшемся диалоговом окне установить периодичность встреч в поле *Шаблон повторения* (по умолчанию Outlook назначает периодичность встречи каждую неделю, без даты окончания, с указанием времени начала и конца встречи, цифра 2 означает раз в две недели), установить переключатель *Дата окончания* и ввести дату, щелкнуть на кнопке **ОК**. Сохранить и закрыть диалоговое окно. Повторяющаяся встреча в *Календаре* обозначается значком с расположенными двумя стрелками по кругу.

Для удаления **Встречи** выделить ее и щелкнуть на кнопке **Удалить** панели инструментов. При удалении повторяющейся встречи Outlook выводит диалоговое окно, где нужно решить, что следует сделать: удалить только выбранную встречу или удалить все аналогичные повторяющиеся встречи.

В случае, когда требуется скорректировать время встречи (перенести ее на другое время в пределах одного дня), достаточно щелкнуть мышью на записи и при нажатой левой клавише переместить ее на другой час.

Если встречу надо перенести на другой день, следует установить курсор левее записи (он превратится в перекрестье) и при нажатой левой клавише мыши переместить запись.

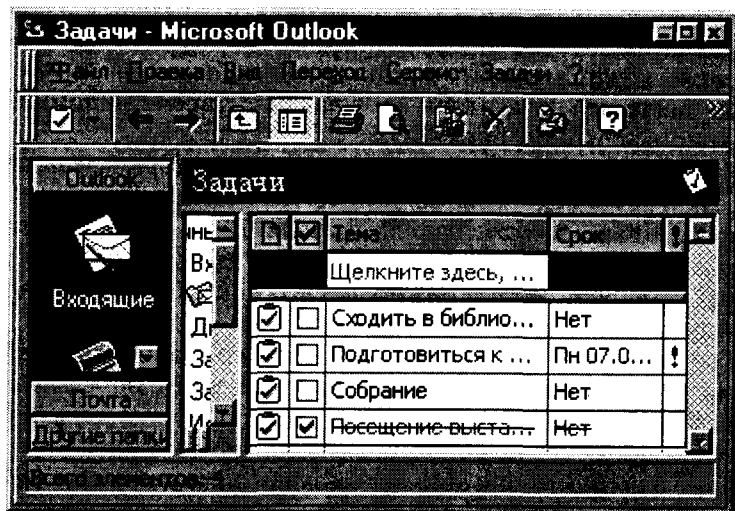


Рис. 5.37. Создание встреч

Для печати *Календаря* выбрать команду **Файл/Печать**, установить необходимые параметры. Можно указать диапазон дат, который необходимо напечатать.

Для планирования Собраний следует щелкнуть на кнопке **Назначить собрание** в меню *Календарь*. В открывшемся диалоговом окне указать участников и определить, когда все участники свободны. Заполнить поля *Тема* и *Место*.

В *Календаре* участника, которому будет отправлено приглашение, появится отметка о предстоящем собрании.

5.6.3. СОЗДАНИЕ КОНТАКТОВ

Элемент *Контакты* служит для хранения номеров телефонов, почтовых адресов, адресов электронной почты и т.п. Данные о контактных лицах выводятся в виде таблиц или адресной карточки, могут быть сгруппированы и отсортированы в любом порядке.

Создание адресных карточек начинается с заполнения необходимых полей в диалоговом окне *Контакты* и выполнения команды **Создать контакт** в меню *Контакты*. После набора данных необходимо воспользоваться кнопкой **Сохранить и закрыть** на панели инструментов. Внесенные данные будут сохранены, а на экране появится новая адресная карточка (рис 5.38).

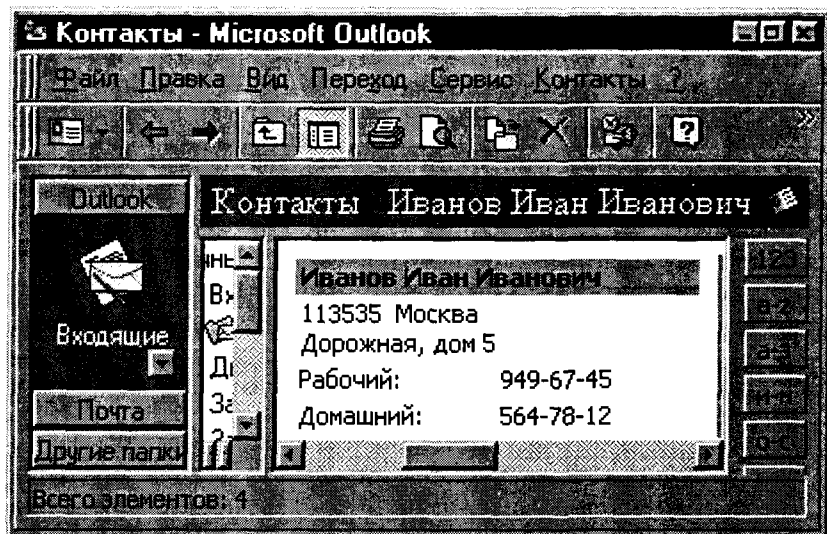


Рис. 5.38. Адресная карточка

Для редактирования адресной карточки достаточно дважды щелкнуть на ней мышью, внести необходимые изменения, сохранить и закрыть окно.

Для удаления адресной карточки щелкнуть по кнопке **Удалить** на панели инструментов.

Использование *Списка контактов* для электронной почты можно продемонстрировать на следующем примере.

- Создайте свою адресную карточку.
 - Выделите свою карточку в окне *Контакты*.
 - Щелкните по кнопке **Создать сообщение контакту** на панели инструментов.
 - В открывшемся диалоговом окне в поле *Кому* будет введен ваш адрес.
 - Введите текст в основное поле сообщения.
 - Щелкните по кнопке **Отправить** на панели инструментов
- Стандартная.*

Вскоре на панели задач появится значок конверта, уведомляющего о поступлении сообщения, щелкнув по нему дважды, можно просмотреть сообщение.

5.6.4. РАБОТА С ЭЛЕМЕНТОМ ЗАДАЧИ

С помощью элемента *Задачи* можно следить за ходом какого-либо дела. Задачи в Outlook могут быть разовыми и повторяющимися. Управлять списком задач можно либо из папки *Задачи*, входящей в список папок, либо из папки *Календарь*. Время, необходимое для выполнения задачи, отражается в *Календаре*. Задачи находятся в списке задач, который отображается на отдельной странице или в расписании на день (рис. 5.39).

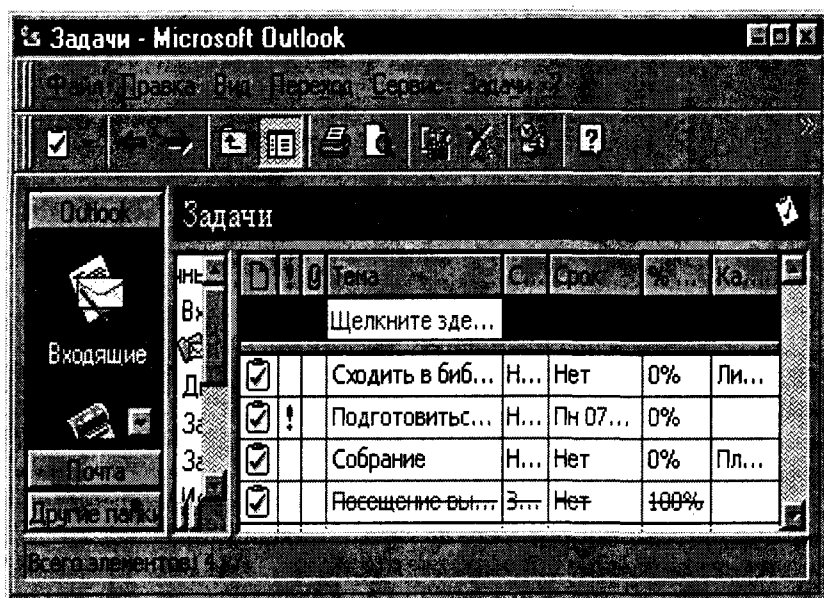


Рис. 5.39. Окно элемента *Задачи*

Для добавления обычной задачи нужно щелкнуть на значке *Задачи* на панели Outlook и в поле со списком *Текущее представление* выбрать *Простой список*. В окне *Задачи* набрать текст задачи, а в поле *Срок* выбрать слово *Нет*. Выбрать из *Календаря* нужную дату и нажать клавишу [Enter].

Для добавления срочной задачи нужно щелкнуть на кнопке *Создать задачу* на панели инструментов. В поле *Тема* вкладки *Задача* ввести текст задачи, установить уровень важности, задать срок выполнения.

Для добавления повторяющихся задач необходимо щелкнуть на кнопке **Создать задачу** и в поле *Тема* набрать текст. После щелчка на кнопке **Повторение** на панели инструментов откроется диалоговое окно. В области **Шаблон повторения** установить переключатель (например) *Ежемесячно* и, выбрав (например) первую пятницу, щелкнуть **ОК**. В окне *Задача* установить срок оповещения (например, в 13:00) и щелкнуть на кнопке **Сохранить и закрыть**.

Программа *Microsoft Outlook* «зачеркивает» задачу, что указывает на ее завершение. Для ее удаления нужно щелкнуть по заголовку столбца панели *Задачи*, отмеченному галочкой. Выделить выполненную (зачеркнутую) задачу и щелкнуть по кнопке **Удалить** стандартной панели инструментов.

Для упрощения систематизации задач им назначаются категории. Окно диалога *Категории* содержит достаточно много готовых категорий. Если все же в списке нет необходимого типа, новую категорию можно добавить в список, щелкнув на кнопке **Главный список категорий**. Можно удалить те категории, которыми не предполагается пользоваться.

Если щелкнуть на стрелке в поле *Простой список* и выбрать *Подробный список*, то можно видеть, что задача с высокой степенью важности будет помечена восклицательным знаком.

Чтобы изменить категорию, нужно выделить задачу и выполнить команду **Правка/Категории**. В открывшемся диалоговом окне установить флажок: *Личные дела*, *Планы на будущее* или др. В поле *Текущее представление* выбрать **По категориям**. Для просмотра списка задач каждой категории нужно щелкнуть по знаку «плюс» в заголовке категории.

Можно производить сортировку задач по важности, категории, проценту выполнения и т.д. Для сортировки необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку выбранного столбца и выбрать тип сортировки (по возрастанию или убыванию) из контекстного меню. Если необходимо сортировать задачи по нескольким категориям, следует выбрать команду меню **Вид/Сортировка**, а в диалоговом окне *Сортировка* установить нужные параметры.

5.6.5. РАБОТА С ДНЕВНИКОМ

Дневник Outlook позволяет проследить за взаимодействиями с контактами, за элементами программы и другими действиями.

Для переключения в этот режим достаточно щелкнуть по значку Дневник на панели Outlook, в результате чего откроется окно (рис. 5.40).

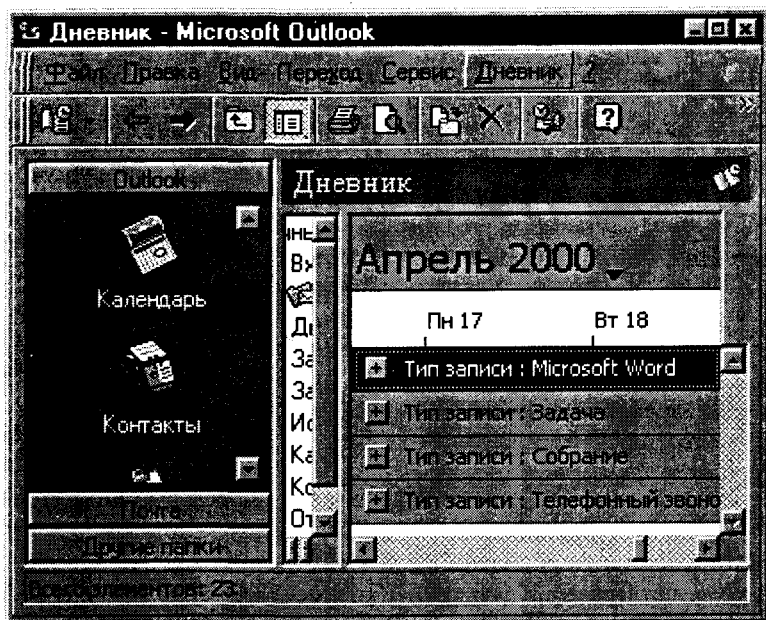


Рис. 5.40. Окно Дневник

Программа Microsoft Outlook производит автоматическую запись создания документов приложениями Office, планирование собраний, прием и отправку сообщений электронной почты. Щелкнув на стрелке справа от поля *Текущее представление*, можно выбрать, какие события будут отражаться.

Если выбрать из списка представлений *Список элементов*, то будет представлен перечень действий, выполненных на ПК.

Дневник бывает полезен при ведении телефонных переговоров, например, он может записать их продолжительность. Для этого нужно открыть окно диалога *Запись в дневнике*, заполнить поля, ввести номер телефона и при соединении щелкнуть на кнопке **Часы**. После окончания разговора щелкнуть на кнопке **Остановить часы**, сохранить и закрыть запись.

В Дневник можно также записать любое мероприятие, в том числе не являющееся элементом программы *Microsoft Outlook*. Для этого надо щелкнуть по кнопке **Создать запись в дневнике**; откроется окно диалога *Запись в дневнике*; ввести соответствующие данные и завершить операцию, щелкнув на кнопке **Сохранить и закрыть**.

Чтобы показать в рабочей области запись, занесенную в *Дневник*, нужно щелкнуть на стрелке справа от поля *Текущее представление* и выбрать **По контактам**. (При появлении предупреждения щелкнуть на кнопке **ОК**, чтобы отказаться от выбранного типа представления.)

При необходимости щелкнуть на значке «плюс» в строке заголовка контакта *Иванов Иван Иванович* и дважды щелкнуть на значке *встреча* в поле контакта. После появления окна диалога *Запись в дневнике* закрыть окно.

Для ведения *дневника контактов* следует сделать следующее.

1. Щелкнуть на значке **Контакты** и затем сделать двойной щелчок на строке заголовка выбранной адресной карточки. В окне *Контакт* выбрать вкладку **Дневник**, установить флажок **Автозапись в дневник для этого контакта**, сохранить и закрыть запись.

2. Выбрать команду меню **Сервис/Параметры**. В окне диалога открыть вкладку **Дневник**. Проверить, что в области **Автозапись элементов** установлен флажок **Сообщение электронной почты**, и щелкнуть на кнопке **ОК**.

3. Щелкнуть на кнопке **Создать сообщение контакту**. В окне *Сообщение* отправить сообщение.

4. Дважды щелкнуть на адресной карточке и открыть вкладку **Дневник** в окне *Контакт*, где *Outlook* записал сообщение.

5. Закрыть окно *Контакт*.

5.6.6. РАБОТА С ЭЛЕМЕНТОМ ЗАМЕТКИ

Заметки – это элемент *Outlook*, куда заносятся вопросы, мысли, напоминания и т. п., что записывается в обычный блокнот. Создание заметки начинается с щелчка на значке **Заметки** на панели *Outlook*. Затем необходимо щелкнуть на кнопке **Создать заметку** на панели инструментов – в результате появится пустая желтая форма. Набрав текст, например: «Без труда не выловишь и рыбку из пруда.», для его сохранения достаточно щелкнуть на кнопке **Закрывать**. Щелчком правой кнопки мыши можно вызвать

контекстное меню, служащее для выбора категории или цвета бумаги заметки. Заметки можно систематизировать по категориям или по цвету, выбирая соответствующий тип в поле *Текущее представление*, представлять в виде значков или в виде списка, а также просмотреть за последние семь дней. Для изменения размера Заметки достаточно мышью перетащить ее нижний правый угол или одну из сторон.

5.6.7. РАБОТА С ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТОЙ

Программа *Microsoft Outlook* работает с электронной почтой, при этом папка *Входящие* используется как средство для получения или отправки сообщений.

Для отправки сообщений следует щелкнуть на кнопке *Создать сообщение*, в открывшемся диалоговом окне в поле *Кому* ввести фамилию, имя, отчество, в поле *Тема* ввести текст, например, *Заказ пропуска*. В нижней части окна набрать текст сообщения, например, *Заказать на 12:00 пропуск в Финансовую академию*. Отправить сообщение, щелкнув по кнопке *Отправить*. Имя отправителя, тема сообщения, дата получения составляют заголовок сообщения, показанный вверху рабочей области. Восклицательный знак означает, что сообщение очень важное, а значок скрепки – что в сообщении есть вложение, т. е. вложенные файлы (рис. 5.41).

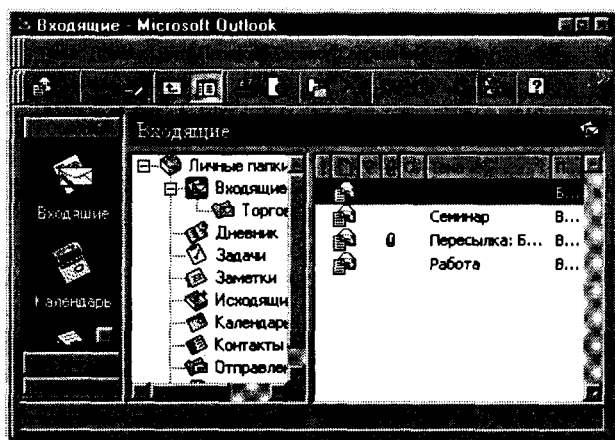


Рис. 5.41. Окно для работы с электронной почтой

Для создания вложения в диалоговом окне *Создать сообщение* следует выполнить команду меню **Вставка/Файл**, в поле *Вставить как* выбрать **Вложение**. После получения сообщения с вложением (на это укажет скрепка в заголовке строки) его можно напечатать. Для выделенного сообщения выбрать команду меню **Файл/Печать**, стиль печати **Заметка** и параметр *Печатать вложение*. Для сохранения вложения в виде отдельного файла следует выбрать команду **Файл/Сохранить вложение**, задать имя файлу и щелкнуть на кнопке **Сохранить**.

Для упорядочения сообщений служат папки: *Отправленные*, *Исходящие* и *Удаленные*. Сообщения можно перемещать между папками. Для систематизации почты можно создавать другие папки, в которых будут находиться сообщения по какой-то определенной теме. Для этого в окне *Входящие* на панели инструментов следует выбрать команду меню **Файл/ Папка/Создать**, подпапку и ввести имя новой папки. Выделив нужное сообщение, его можно поместить в созданную папку с помощью мыши. Выделенные сообщения можно удалить, нажав кнопку **Удалить** на панели инструментов, или перетащить сообщение в папку *Удаленные*, где сообщение будет храниться до тех пор, пока оно окончательно не будет удалено нажатием клавиши [Delete].

5.7. ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

5.7.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ППП POWER POINT

С помощью данного программного средства пользователь может самостоятельно подготовить выступление с использованием компьютерных слайдов, которые можно представить на экране или распечатать на прозрачной пленке, продемонстрировать обычным образом на экране ПК либо создать конспект выступления и материал для раздачи слушателям.

ППП Power Point создает файл с расширением .ppf, содержащий набор слайдов. Программа предоставляет пользователю значительное разнообразие шаблонов слайдов на различные темы. *Шаблоны* – это пустые слайды с размещенными в них заголовками, в которые можно вставить свой текст, рисунки, таблицы и

диаграммы. Можно изменить цветовое и художественное оформление любого шаблона презентации, выбрав дизайн по своему усмотрению и снабдив каждый слайд особыми эффектами.

После загрузки Windows, используя Главное меню, программу **Проводник** или пиктограмму этого ППП, запускается Power Point.

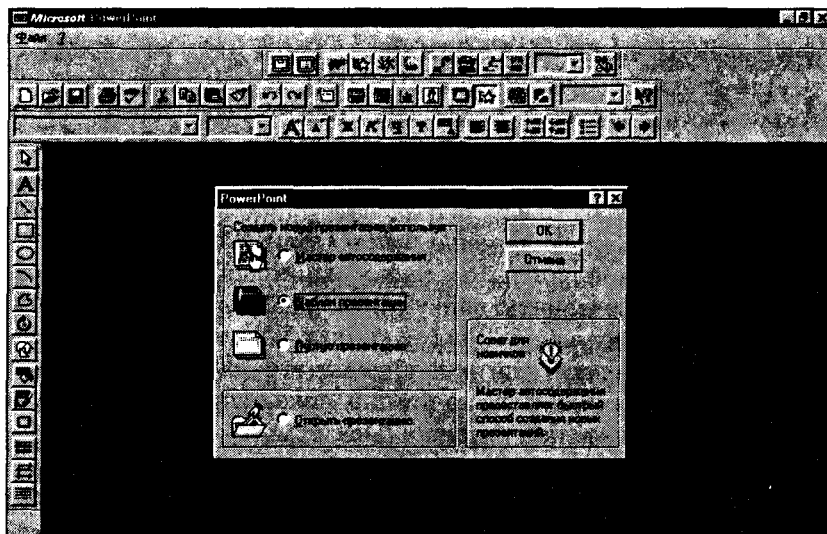


Рис. 5.42. Окно программы *Power Point*

При этом на экране появляются Главное окно и окно программы (рис. 5.42), по которому пользователь выбирает способ построения презентации (с помощью Мастера автоподдержания, по предлагаемому шаблону, пустую презентацию) либо открывает ранее созданную презентацию.

В верхней части Главного меню, как и для рассмотренных ранее офисных программ, расположены строка меню, панели инструментов, панель режимов работы.

Строка меню содержит стандартные пункты: **Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Рисунок, Окно, Справка**, команды которых почти аналогичны командам меню других офисных программ.

В частности, в меню **Файл** содержатся следующие команды: **Создать...**, **Открыть...**, **Закрыть ...**, **Сохранить**, **Сохранить как ...**, **Упаковка...**, **Свойства**, **Параметры слайда...**, **Печать**. В меню **Правка** пользователь также видит знакомые команды: **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить**, **Специальная вставка**, **Очистить**, **Выделить все**, **Найти**, **Заменить**, **Перейти** и др.

5.7.2. СОЗДАНИЕ НОВОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Новую презентацию можно создавать, используя предлагаемые программой способы: **Мастер автосодержания**, **шаблон презентации**, **пустая презентация**.

Первый способ обеспечивает достаточно быструю технологию создания новых презентаций, предлагая некоторую стандартную структуру презентации и текст.

Для создания презентации этим способом необходимо выполнить следующие операции.

1. В меню **Файл** выбрать команду **Создать**.
2. На вкладке **Презентации** диалогового окна *Создать презентацию* выбрать «**Мастер автосодержания**».
3. Нажать клавишу [OK].
4. Нажимая кнопки **Далее**, **Назад**, **Отмена** и **Готово** и выполняя предписываемые действия, создавать презентацию.

При создании презентации в режиме пустой презентации пользователь после загрузки программы выбирает пункт **Пустая презентация** и выполняет следующую последовательность действий:

- в открывшемся окне *Создать слайд* выбирает из предлагаемых видов авторазметки слайдов устраивающий его и нажимает клавишу [OK];
- в появившиеся поля вставляет свой оригинальный текст или необходимые объекты;
- для заполнения следующего слайда нажимает кнопку **Создать слайд** или выбирает команду **Вставка/Создать слайд**.

Создаваемая презентация будет использовать цветовую гамму, заголовок и стили текста презентации, установленные по умолчанию в Power Point, либо к ней применяется Оформление по умолчанию (оно находится в нижней части окна) одного из предла-

гаемых в окне диалога *Дизайны презентаций вида оформления* (например, Ленты, Метеор, Тетрадь и др.).

При желании пользователя создавать презентации с помощью шаблона дизайна для оформления ее в едином стиле после загрузки программы Power Point необходимо сначала выбрать пункт меню **Файл**, а в нем команду **Создать**. После этого на вкладке **Презентация** выбрать шаблон дизайна (например, Финансовый отчет компании) и нажать клавишу [OK]. Нажав затем на панели инструментов кнопку **Создать слайд** и выбрав нужный для пользователя слайд, он продолжает создавать презентацию по описанной выше технологии.

Для создания собственного нестандартного шаблона дизайна (специального формата, цветовой схемы) и применения его к любой презентации пользователь должен выполнить следующую последовательность операций.

1. В меню **Файл** выбрать команду **Создать**.

2. В появившемся окне *Создать презентацию* найти вкладку **Дизайны презентаций** и из нее выбрать устраивающий его шаблон (например, Водоворот) и щелкнуть на кнопке **OK**.

3. Выбрав авторазметку слайда и заполнив его необходимой информацией, можно изменить цветовую схему слайда. Для этого выполняется такая последовательность действий:

- в меню **Формат** выбирается команда **Цветовая схема слайда**;
- в открывшемся окне выбирается вкладка **Специальная**;
- в группе **Цвета схемы** выбирается цвет элемента (фон, текст и линии, заголовок, заливка и т.д.), который желательно изменить, после чего нажимается кнопка **Изменить цвет**;
- используя вкладки **Обычные** или **Спектр**, выбирается нужный цвет, оттенок, насыщение, яркость, и нажатием кнопки **OK** обеспечивается его применение к слайду.

Для добавления или изменения элемента фона слайда, используя образец слайда и новый образец заголовка, достаточно выполнить такой набор действий:

- в меню **Вид** выбрать команду **Образец**, а затем **Образец слайдов**;
- добавляем, щелкнув внутри слайда, объект, например, текст заголовка, содержательный текст или иной объект;
- для возврата к исходному слайду выбирается команда **Слайды** из меню **Вид**.

Сохранить созданный шаблон можно, выполнив команду **Сохранить как...** из меню **Файл**, введя имя для своего шаблона дизайнера и щелкнув **Шаблоны презентаций** в окне *Тип файла*.

При создании презентаций пользователь может добавлять текст в созданные слайды, проводить его корректировку, включать в слайд в различных форматах дату и время, добавлять номер слайда, колонтитул, логотипы, включать готовые картинки или рисовать свои собственные, вставлять таблицы, диаграммы и редактировать их, проверять орфографию и многое другое.

Упростить включение в слайды готовых фигур (кубов, цилиндров, ромбов, фигурных стрелок, элементов, блок-схем, выносок, соединительных линий и др.) можно с помощью кнопки **Автофигуры** инструментальной панели *Рисование*. Перемещая готовые фигуры по слайду, внося в них текст, поворачивая с помощью кнопки **Свободное вращение**, можно дополнительно усилить эффекты.

5.7.3. СОЗДАНИЕ АНИМАЦИИ СЛАЙДОВ

Презентация может демонстрироваться, как показ некоторой очередности слайдов. Однако для повышения качества презентации, придания ей большего визуального эффекта целесообразно спланировать для каждого слайда в отдельности и составляющих его элементов способы появления каждого такого маркированного пункта или графики, например полет слева, всплытие снизу, падение сверху и т.д. Текст в слайде может появляться по абзацам, по словам, по буквам. Можно также задавать последовательное появление графических изображений и других объектов, таких, как диаграммы, клипы и пр. Подобные возможности устанавливаются командами из меню **Показ слайдов: Встроенная анимация, Настройка анимации, Переход слайда** (рис. 5.43).

Рассмотрим пример, как задать порядок появления объектов в слайде. В режиме слайдов следует выделить текст или графический объект, который должен появиться первым. После этого в меню **Показ слайдов** выбирается команда **Настройка анимации**, в диалоговом окне *Настройка анимации* выбирается вкладка **Эффекты** (рис. 5.44). Далее в окнах выбора эффекта делаются нужные установки. Например, задается очередность появления в слай-



Рис. 5.43. Окно с меню

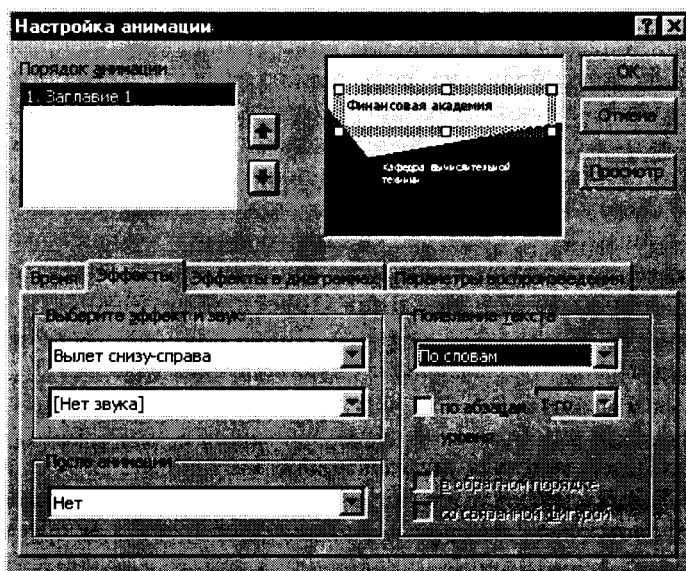


Рис. 5.44. Окно установки эффектов

де объектов (заголовка, рисунка, текстовой части и др.); появления объекта (вылет сверху, растворение, спираль и т.д.); появления текста (по буквам, словам либо целиком); установки по цвету после анимации и др.

Такая же операция повторяется по очереди для каждого объекта, к которому применяются эффекты.

Можно назначить эффекты для слайдов и включенных в них объектов, если предварительно выбрать в меню Вид команду **Сортировщик слайдов**. При этом на экране монитора разместится весь набор слайдов в уменьшенном виде. Щелкнув по слайду, для которого необходимо настроить эффекты, в окнах, расположенных под панелями инструментов, производится выбор необходимых эффектов. Кроме того, в режиме *Сортировщика слайдов* можно менять местами слайды, определяя их последовательность при показе (демонстрации). Для этого достаточно щелкнуть на слайде, и при нажатии левой клавиши мыши отбуксировать слайд в новую позицию (в новое место).

5.7.4. ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕМОНСТРАЦИИ СЛАЙДОВ И НАСТРОЙКА ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СЛАЙДОВ

При демонстрации слайдов главным является их содержание. Но для усиления влияния на пришедших на презентацию лиц целесообразно, чтобы использованные приемы построения слайдов, появление их, переходы, различные анимационные эффекты помогали слушателям акцентироваться на тех или иных пунктах. Например, учитывая, что человек читает слева направо, целесообразно так сконструировать слайды, чтобы сообщения «влетали» слева. Для подчеркивания какого-либо важного сообщения можно обеспечить его появление справа или по отдельным буквам слева или справа. Такой прием может привлечь большее внимание слушателей и придать этому пункту большую значимость.

На реакцию аудитории существенно влияют скорость появления необходимой информации, фиксированное нахождение ее на экране, чтобы можно было прочесть сообщение. Поэтому при подготовке презентации используются возможности Power Point по выставлению скорости и времени демонстрации отдельных слайдов.

Величина интервала времени, в течение которого слайд должен оставаться на экране во время демонстрации, устанавливается вручную либо путем использования возможности репетиции в Power Point, которая позволяет устанавливать интервалы автоматически, регулируя их вручную, и проводить репетицию (тренировку) еще раз, чтобы изменить время показа слайда.

Установка временных интервалов для демонстрации обеспечивается последовательностью следующих процедур.

- Выделение в режиме *Сортировщик слайдов* (меню **Вид**) слайда.
- Щелчок по значку **Переходы**.
- В окне *Переход слайда* установить продвижение *Автоматически* и ввести величину интервала (в секундах), в течение которого слайд должен оставаться на экране (рис. 5.45).



Рис. 5.45. Окно Переход слайда

- Повторить эту процедуру для каждого слайда, для которого временные интервалы устанавливаются вручную.

Для установки временных интервалов во время репетиции необходима следующая очередность выполнения процедур:

- в меню **Показ слайдов** выбрать команду **Настройка времени** и в появившемся окне *Настройка времени* нажать среднюю кноп-

ку **П**, когда произойдет отсчет времени, необходимый для демонстрации слайда;

- для переустановки времени можно воспользоваться кнопкой **Повторить** этого же окна;
- для завершения установки времени для данного слайда следует нажать на кнопку закрытия окна.

5.7.5. ЗАПУСК И УПРАВЛЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИЕЙ СЛАЙДОВ

Демонстрировать подготовленную презентацию можно в двух режимах: ручную и в автоматическом режиме. В первом случае слайды меняются путем нажатия на клавишу мыши, и каждый переход – это смена кадра.

При режиме автоматической демонстрации презентации смена слайдов (кадров) происходит на основе установленных для каждого слайда временных интервалов. Для задания автоматической демонстрации презентации необходимо в меню **Показ слайдов** выбрать команду **Показ** либо нажать внизу экрана кнопку **Показ слайдов** (рис. 5.46).

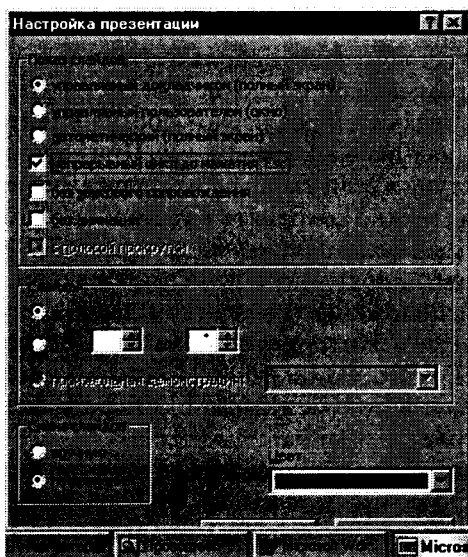


Рис. 5.46. Окно настройки презентации

В слайды можно включить кнопки управления (меню **Показ слайдов** – управляющие кнопки) и гиперссылки для перехода к предыдущему слайду, к первому или последнему, к слайду с определенным номером и т.д.).

5.8. РАБОТА В ИНТЕРНЕТЕ С ПРИЛОЖЕНИЯМИ MS OFFICE 97

Все компоненты MS Office 97 в той или иной степени поддерживают Интернет. Word 97 позволяет конвертировать традиционные DOC-файлы в HTML Web-страницы, Power Point 97 поддерживает создание презентаций для пересылки через «всемирную паутину», Excel 97 позволяет экспортировать свои рабочие таблицы в таблицы HTML.

При наличии доступа к Интернету с помощью диалогового окна *Открытие документа* любой программы пакета MS Office можно открывать документы в Web или в любой другой области Интернета.

Кроме того, в список доступных узлов Интернета можно вводить узлы FTP. Если на предприятии используется корпоративная (внутрифирменная) сеть Intranet, документы можно открывать и в ней. В сетях Intranet используются та же программа просмотра и программное обеспечение для связи, что и в Интернете. Некоторые из этих сетей реализуют доступ в Интернет через защитный шлюз, называемый *брандмауэр*. При наличии соответствующих прав доступа и если узел FTP поддерживает сохранение файлов, документы можно сохранять в Интернете с помощью диалогового окна *Сохранение документа программ MS Office*.

Просматривать документы MS Office с гиперссылками и определять их расположение (на жестком диске компьютера, на сетевом диске или в Интернете) можно с помощью программ Microsoft Excel, Word, Power Point и Microsoft Access. Для работы с гиперссылками в документах MS Office необязательно иметь доступ к Интернету.

Для упрощения просмотра документов с гиперссылками в программах MS Office имеется панель инструментов *Web*. С помощью этой панели можно открыть начальную страницу или страницу поиска в средстве просмотра *Web*. Кроме того, панель инструментов *Web* позволяет поместить найденные в *Web* нужные

пользователю документы в папку *Избранное*, чтобы иметь к ним быстрый доступ. В панели *Web* хранится список из 10 последних документов, которые открывались как с помощью панели *Web*, так и с помощью гиперссылок. Список дает возможность быстро вернуться к этим документам.

5.8.1. ПРОСМОТР ДОКУМЕНТОВ

В свете растущей популярности Интернета и World Wide Web компания Microsoft разработала удобное и надежное средство навигации по ресурсам Интернета – Microsoft Internet Explorer, с помощью которого можно просматривать не только страницы Интернета, но и работать с документами Word и рабочими листами Excel. При открытии таких документов в окне *Microsoft Internet Explorer* появляются меню и панели инструментов соответствующих приложений, позволяющие редактировать документ прямо в Internet Explorer. С помощью приложений Microsoft Office можно создавать Web-страницы, включающие в себя гиперссылки, данные, таблицы и диаграммы рабочих листов Excel 97.

Гиперссылки — это ярлыки, которые позволяют быстро переключаться в другую книгу или файл. Переключение производится на файлы компьютера пользователя, в сети, Интернете и World Wide Web. Гиперссылки создаются из текстовых ячеек или графических объектов, например фигур или картинок. Чтобы переключиться в другую книгу или файл, следует указать гиперссылку и щелкнуть по ней, когда указатель мыши примет вид руки. Текст гиперссылки выделяется синим цветом и подчеркиванием. После возврата в текст или книгу из конечного файла гиперссылки цвет гиперссылки меняется на сиреневый.

В Office 97 объединены две информационные технологии, определяющие новую модель работы с компьютером. Первая основана на том, что информация может быть размещена где угодно: на локальном жестком диске, в локальной или корпоративной сети или в глобальной сети Интернет; вторая – на том, что пользователи реально работают не с приложениями, а непосредственно с документами и содержащейся в них информацией.

Соответственно существуют два варианта работы:

- работа преимущественно с приложениями Office с эпизодическими обращениями в Intranet-компании или Интернет за не-

обходимой Web-страницей, документом, надстройкой для приложения или дополнительной информацией о программе;

- работа преимущественно внутри Internet Explorer, использование его в качестве единственной среды, в которой можно просматривать и редактировать любой документ, расположенный на диске пользователя, в сети компании или в Интернете.

В конечном счете Office 97 и Internet Explorer образуют единое универсальное средство просмотра и редактирования документов, что дает возможность отыскивать, просматривать и редактировать информацию, полученную отовсюду.

Используя программу просмотра Интернета (*браузер*), позволяющую перемещаться между Web-страницами и отображающую их на экране, можно разыскать Web-страницу или документ тремя способами:

- вручную ввести адрес (URL);
- щелкнуть мышью по текстовой или графической гиперссылке, которая запросит искомую страницу;
- щелкнуть по ссылке, хранящейся в журнале (History) или в списке узлов (Favorites).

5.8.2. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С WEB-СТРАНИЦАМИ

В Microsoft Office 97 заложена способность работать со страницами Интернета (документами в формате HTML), что позволяет создавать собственные страницы в Интернете, корпоративной (Intranet) или локальной сетях. Используя гиперссылки на документы Office, можно создавать сети документов, которые даже не нуждаются в наличии компьютерной сети. Текстовый редактор Word 97 может преобразовывать существующие документы в формат HTML, а также создавать новые Web-страницы, включающие в себя не только текст, но и рисунки, фоновые узоры, звук и другие эффекты. Используемый для этих целей язык HTML (HyperText Markup Language) является вариантом стандартного обобщенного языка разметки (Standard Generalized Markup Language – SGML), разработанного для форматирования текстовых документов.

Текст на языке HTML состоит из *элементов* (elements), каждый из которых содержит *тег* (tag), определяющий характер элемента. Создатель страницы обычно не знает, каким средством

просмотра и на терминале какого типа пользователи будут ее просматривать, он не может указывать в тексте конкретную информацию о форматировании страницы. Чтобы страницы выглядели одинаково для всех, в текст вставляются *коды*, описывающие, как должен быть отформатирован документ, где расположены гиперссылки и куда они указывают, где и как на странице должны быть расположены графические файлы и т.д. Эти коды, называемые *тэгами*, и составляют язык HTML. Мастер Web-страниц автоматически помещает тэги в текст создаваемой им страницы.

Одни элементы страницы HTML могут быть вложены в другие. Документ HTML состоит, как минимум, из двух элементов: заголовка и тела. Каждый из этих элементов, в свою очередь, может включать в себя другие. Сначала идет заголовок страницы, который может включать в себя *название* страницы, комментарии, информацию об авторе документа и специальный тэг, позволяющий поисковым системам Интернета более эффективно использовать содержимое страницы.

В обычных документах HTML тело состоит из текста и тэгов. Тэги могут использоваться для обозначения конца параграфа, отображения списков, горизонтальных линий, внедренных графических файлов, гиперссылок на другие документы и т.д.

Web-страница – это текстовый документ в формате HTML. Будучи открытым с помощью программы просмотра Internet Explorer, Mosaic или Netscape, он отображает текст, графику и гиперссылки на другие документы. При нажатии на гиперссылку происходит переход к другому документу в сети. В сетях Интернет и Intranet информация легкодоступна, даже при использовании различных типов компьютеров с различными возможностями. Вместо применения архаичных команд работы с сетями можно просматривать страницы информации, вводя адрес страницы.

Если конкретный файл в URL не указан, то открывается страница по умолчанию для данного Web-узла.

Во время перехода между страницами с помощью гиперссылок создается и сохраняется хронология просмотра всех страниц. Средства просмотра Web, подобные Internet Explorer, имеют на панелях инструментов кнопки перемещения, которые позволяют двигаться вперед или назад от одной просмотренной страницы к другой. В любое время на любой странице можно щелчком по гиперссылке «сойти с пути» уже просмотренных страниц.

5.8.3. СОЗДАНИЕ WEB-СТРАНИЦ СРЕДСТВАМИ WORD 97

Всплеск популярности сети Интернет и внутрифирменных корпоративных сетей Intranet в течение последних лет вызвал необходимость поиска легкого способа создания Web-страниц средствами текстового процессора. Word 97 не только обеспечивает эту возможность, но и позволяет просматривать локальные страницы и Web-страницы в Интернете (или внутрифирменную Intranet) и легко перемещаться от страницы к странице. Открыв Web- или Intranet-страницы, пользователь может средствами Word изменить их, и (если есть необходимые права) сохранить изменения страницы в определенном месте Web.

Включенные в состав Word 97 средства значительно упрощают процесс создания полнофункциональных, красиво оформленных Web-страниц. При этом совершенно не нужно использовать язык HTML и можно вообще ничего не знать о нем. При помощи команд меню, аналогичных используемым при создании обычных документов Word, можно вставлять и форматировать текст, графику, гиперссылки и другие объекты в Web-страницах.

Word 97 позволяет открыть существующую Web-страницу, создать пустую Web-страницу или воспользоваться Мастером Web-страниц, который позволяет создать макет Web-страницы. Возможно использование документов Word в Web-страницах, для чего их можно скопировать, вставить в Web-страницу файл документа или сохранить существующий документ в формате HTML.

Web-страницы, создаваемые в Word 97, сохраняются на диске как документы в формате HTML и имеют расширение HTM. Для создания Web-страницы лучше использовать Мастер Web-страниц, который значительно упрощает этот процесс, предлагая выбрать один из встроенных шаблонов Web-страниц.

Средства редактирования Web-страниц, включенные в состав Word 97, позволяют создавать красиво оформленные Web-страницы. Если в Web-страницах, созданных при помощи Word 97, используются только базовые средства (форматирование текста, включение рисунков и гиперссылок), то такие страницы можно просматривать практически всеми средствами просмотра Интернета. Microsoft Internet Explorer и Netscape Navigator позволяют также отображать специальные элементы, такие, как таблицы или бегущая строка.

При редактировании Web-страницы в Word 97 она отображается так, как будет выглядеть в Microsoft Internet Explorer. Однако различные средства просмотра Интернета могут отображать эту страницу по-разному. Перед публикацией Web-страницы на сервере Web или в корпоративной сети необходимо протестировать Web-страницу с использованием всех средств просмотра данного пользователя. Чтобы открыть уже созданную Web-страницу, в программе просмотра следует дважды щелкнуть по значку файла Web-страницы.

После того как Web-страница создана и протестирована, ее можно опубликовать на Web-сервере. Если в Web-страницу были добавлены рисунки, то, помимо копирования самого файла Web-страницы, необходимо скопировать и использованные рисунки. Для этого используется программа **Проводник**. Следует перейти в папку, в которой сохранена Web-страница, найти файл Web-страницы и файлы рисунков, а затем скопировать их на новое место.

Word 97 создает гиперссылки на локальные файлы и ресурсы Интернета. Для этого просто указывается адрес файла назначения. Сетевые пути и адреса Интернета (URL) автоматически преобразуются в текст гиперссылки, по которой пользователь должен щелкнуть, чтобы перейти к назначению гиперссылки. После этого при вводе имени файла, расположенного в локальной сети или Интернете, адрес будет автоматически преобразовываться в гиперссылку.

5.8.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К WEB ИЛИ ДРУГИМ ИСТОЧНИКАМ ТАБЛИЦ MICROSOFT EXCEL

Microsoft Excel предоставляет возможность открывать книги из внутренней сети или на локальной сети Web. Если компьютер подсоединен к Интернету, то можно открывать книги в узлах Интернета. Microsoft Excel позволяет также открывать файлы Web, сохраненные в формате HTML.

Панель инструментов Web облегчает просмотр файлов MS Excel и Office, связь с которыми устанавливается гиперссылками. Эта панель может работать вместе с программой просмотра Web и обеспечивать другую возможность доступа к странице поиска и начальной странице. Можно переключаться вперед и назад по книгам или файлам и добавлять их в папку *Избранное*. Страница

поиска может быть настроена для упрощения поиска данных в файлах Office по свойствам документа в сети Web или Intranet.

При включении графических фрагментов из Интернета в таблицы MS Excel следует использовать конверторы графических форматов GIF и JPEG.

Для создания гиперссылок на другие файлы на компьютере пользователя, в корпоративной сети или в Интернете, или на элементы текущей книги используются следующие способы:

- ввести или скопировать текст в ячейку или диапазон, а затем преобразовать его в гиперссылку. При этом текст станет синим и подчеркнутым. Для перехода к файлу нужно щелкнуть по этому тексту;
- нарисовать или вставить рисунок, например кнопку, а затем преобразовать его в гиперссылку. Рисунок может быть любым. Для перехода к файлу щелкнуть на гиперссылке;
- использовать табличные функции. Для определения места перехода по гиперссылке можно использовать значение, введенное в указанную ячейку.

Следует помнить, что для создания гиперссылок необходимо знать адрес файла в сети или в Интернете. Адреса URL могут быть использованы в формулах как имена файлов или сетевые адреса.

Книги на серверах HTTP или FTP могут быть открыты в MS Excel. Также можно открывать файлы HTML с заданием режима редактирования всего файла или только части данных, организованных в таблицы.

Сохраняется книга Excel на сервере FTP. При сохранении таблиц и диаграмм в формате HTTP следует пользоваться Мастером Интернета. Данные и диаграммы могут быть сохранены в качестве новых страниц Web или добавлены к существующим страницам.

Мастер форм Web помогает создавать формы MS Excel, предназначенные для сбора информации от пользователей Web. Этот Мастер также создает файлы, необходимые для настройки базы данных на сервере Web для сбора информации от пользователей.

Существует несколько типов связи между книгой MS Excel и данными во внешней книге или файле. Связь книги осуществляется с файлами на компьютере пользователя, в сети или Интернете. Так как эти методы создают связь с данными вместо их копирования, книга легко обновляется при изменении внешних данных.

- Для использования в книге данных из другого файла необходимо создать связь с файлами на компьютере, в сети или на узлах Интернета, к которым имеется доступ. Связи создаются, когда в книге необходимо использовать внешние данные.

- Простейшим способом создать связь являются копирование и вставка, но для создания связи с данными Excel также используются формулы.

- Для открытия еще одной книги или файла путем прямого перехода на него из книги создаются гиперссылки. Гиперссылки используются как кнопки действия для открытия файлов без запоминания их местонахождения.

- Для переноса данных из файла внешней базы данных или источника данных в книгу для анализа необходимо создать запрос поиска данных. Запрос применяется для извлечения из базы данных строк, удовлетворяющих заданным условиям. В MS Excel 97 имеется несколько примеров запросов в WWW, которые могут быть легко запущены.

5.8.5. РАБОТА В ИНТЕРНЕТЕ С БАЗАМИ ДАННЫХ MS ACCESS

В настоящее время базы данных играют важную роль в развитии Интернета и предназначены стать основой коммерческих транзакций, проводимых через Интернет (называемых *электронной коммерцией* или *e-коммерцией*). Частные корпоративные сети, которые быстро доставляют информацию внутри организации, имеют даже бóльший потенциал для эксплуатации технологии реляционных баз данных. Microsoft снабдил Access 97 различными усовершенствованиями для распространения данных через частные корпоративные сети и общедоступный Интернет. Access 97 также включает возможности, которые позволяют приложениям напрямую взаимодействовать с документами, находящимися на «всемирной паутине».

Гиперссылки и корпоративные сети. Комбинация гиперссылок с возможностью просмотра делает Web-браузеры эффективными конкурентами для настройки клиентских баз данных, созданных с использованием обычных платформ разработки баз данных, таких, как Access 97 и Visual Basic. Все Web-браузеры строятся стандартно, имеют простой интерфейс с управлением, основанным на кнопках. Другое преимущество, сравнимое с приложением

ями клиентских баз данных, – это обещания независимости платформы. Web-браузеры идут на смену функциям приложений, основанных на формах баз данных, таких, как Access 97 или Visual Basic 5.0, для доставки данных через сети Intranet.

Создание Web-страницы из запроса. Таблицы в Web-страницах, экспортированные из полных таблиц Access, часто содержат значительно больше данных, чем необходимо пользователю. Поэтому большинство статических Web-страниц включает только множество строк и столбцов больших таблиц. Целью уменьшения числа столбцов является устранение необходимости горизонтальной прокрутки обзора представленной информации. Определить столбцы, которые имеются на странице, позволяют запросы. Использование различных критериев позволяет создавать последовательности Web-страниц, открываемых гиперсвязями на основной странице.

Экспорт отчетов в HTML. Отчет Access можно экспортировать в HTML способом, подобным тому, что используется для таблиц или результирующего множества запроса. Однако в отличие от статических таблиц экспорт многостраничного отчета создает несколько Web-страниц, по одной для каждой страницы отчета. Office 97 включает специальный шаблон *Шаббопей.htm* (*Nwindtem.htm*), находящийся в папке |Office|Samples, который специально разработан для отчетов. *Шаббопей.htm* включает гиперсвязи для обеспечения сквозного замещения страниц многостраничных отчетов.

Импорт данных из таблиц HTML. Access 97 включает возможность импортировать или связывать данные из таблицы HTML в таблицу Jet 3.5. Эта особенность включена в Access 97 для симметрии HTML, если можно экспортировать данные в HTML, то должна быть возможность и импорта из HTML.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под пакетами электронного офиса?
2. В чем заключаются общие принципы работы программных продуктов MS ?
3. Что понимается под контекстным меню?
4. Назовите основные функции текстового редактора WORD.
5. В чем разница между объектами типа «рисунок» и «кадр»?

6. Каковы функциональные возможности табличного процессора Excel?
7. Зачем присваиваются имена ячейкам и областям таблицы?
8. Что такое макросы и как они используются?
9. Что понимается под банком данных и под базой данных?
10. Каким требованиям должен удовлетворять банк данных?
11. Перечислите требования к организации баз данных.
12. Почему распространены реляционные модели данных?
13. Как создать базу данных средствами Access 97?
14. Каким образом обеспечивается связывание таблиц?
15. Как осуществить поиск данных в базе, созданной средствами Access 97?
16. Как создать сложный запрос?
17. Как создать форму с помощью Мастера форм?
18. Какие элементы используются для повышения наглядности форм и отчетов?
19. Расскажите о составлении отчета с помощью различных средств.
20. Назовите и охарактеризуйте структурные единицы программы *MS Outlook*.
21. Каково назначение объекта *Календарь* и как обеспечить ввод повторяющихся встреч?
22. Охарактеризуйте элемент Контакты.
23. В чем особенности работы с элементом Задачи?
24. Какова технология работы с электронной почтой в *MS Outlook*?
25. Перечислите способы создания новых презентаций.
26. Как создать нестандартный шаблон дизайна презентации?
27. Что такое анимация слайдов и как она создается?
28. Как создать гиперссылку в документе?
29. Объясните принципы работы с Web-страницами.



КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СФЕРЕ БИЗНЕСА

6.1. ПОНЯТИЕ БИЗНЕС-ГРАФИКИ

Компьютерная графика – область компьютерной науки, связанная с созданием и использованием средств обработки графических изображений.

Графика – это рисованное изображение (в отличие от реального изображения, например, фотографии). Оно обычно связано с текстом, являясь *иллюстрацией*, или *средством оформления* текста. Рассмотрим сначала иллюстрации, разделив их на две группы – *числовые* и *текстовые*. Иллюстрации чисел (*показателей*) характеризуют *количественную* сторону экономических явлений; текстовые иллюстрации – *неоцифрованный качественный остаток*. Для иллюстрации показателей используются диаграммы, цветовая и тоновая закрашка и другие способы отображения показателей на географических картах. Среди текстовых иллюстраций особо выделим *иллюстрации понятий*. Они используются для графической интерпретации *экономических абстракций* (и не только экономических). Обычно понятия представляют в текстовом виде (*вербально*). Иллюстрация дополняет вербальную форму понятия, облегчает его осмысление и обсуждение, способствует выявлению новой информации. Например, пересечение понятий иллюстрируется наложенными друг на друга кругами.

Текст – это основной тип и средство объединения данных с помощью механизма OLE и его сетевых расширений. Текст может быть *линейным* и *нелинейным* (например, таблица, базы данных, *гипертекст*).

Средства оформления текста используют графику в разной степени. По этому признаку их можно разделить на *традиционные* и *нетрадиционные*. Традиционные, в свою очередь, делятся на *средства оформления символов* и *фона текста*. Средства оформления символов образуют четыре группы – гарнитура, начертание, цвет, плотность.

Гарнитура – это индивидуальный неповторимый облик шрифта.

Начертание – набор подчеркиваний, объемности, анимаций и др.

Цветовая палитра – стандартная палитра из шестнадцати цветов, в том числе черный и два оттенка черно-белого (серебряный и серый).

Плотность символов – по горизонтали и вертикали.

Гарнитуры по уровню использования графики делятся на три группы:

- *простые* (строгой формы) – моноширинные типа Courier и два типа пропорциональных – рубленые (Arial) и с засечками (Times);

- *специальные* (особо оформленные) – рукописные, славянские и др.;

- *тематические наборы* рисунков – шрифты Wingdings, Webdings и др.

Средства оформления фона текста включают четыре группы:

- *узор* – большой набор способов штриховки;

- *цвет узора* – стандартный набор цветов;

- *цвет фона* – стандартная палитра и дополнительные оттенки черного;

- *граница* вокруг текста (рамка, неполная рамка, черта).

Возможности оформления зависят от *единицы текста* (фрагмент строки, абзац, страница). Например, фрагмент можно ограничить рамкой; абзац и страницу – рамкой и чертой. Граница абзаца и фрагмента образуется прямолинейными отрезками, а страницы еще и рисунками. Границу можно установить объемную, с тенью и т.д.

Нетрадиционные средства оформления используются при оформлении титульных листов, заголовков разделов и других коротких текстов (*надписей*). Надпись, называемую *конвертом* (англ. envelop), можно деформировать, сделать объемной и с тенью. Она создается как объект Windows с двумя особенностями: а) при изменении ее размеров меняется кегль; б) установка границ наборного поля не предусмотрена, т.е. текст переводится на новую строку принудительно. Поэтому надписи называются *графическим, фигурным текстом*. В MS Office 95 фигурный текст создается программой *WordArt*. Начиная с MS Office 97, *WordArt* запускается кнопкой на панели *Рисование*. Эта панель расширяет традиционные возможности управления фоном текста и изображений. Теперь доступны:

- набор шаблонов градиентных (плавно меняющихся) закрасок, узоров (штриховок) и текстур (узоров с плавными границами);

- градиентное окрашивание сверху, снизу, от центра и др.;
- создание одно- и двухцветных градиентных закрасок;
- использование в качестве фона произвольного файла.

Анимация – это оживление изображения, в том числе анимация шрифта (фона текста), и *динамические пакеты*.

Анимация шрифта. Начиная с MS Office 97, текст можно анимировать, т.е. заставить его двигаться, создавая впечатление перемещения муравьев, мерцать, выглядеть, как неоновая реклама, фейерверк и т.п.

Анимация изображений. Изображения в Power Point выводятся на экран постепенно, поэлементно. Например, диаграммы могут появляться на экране целиком и частями – рядами и группами категорий, отдельными значениями рядов и групп категорий. Можно указать, откуда должны появляться элементы изображения – сверху, снизу и т.п. Анимируются легенда, оси и другие элементы диаграмм. Текст может появляться посимвольно, пословно и т.д.

Пакет – это упакованный OLE-объект Windows, внешне похожий на значок. Он создается модулем Windows *Упаковщик* или перетаскиванием файла из **Проводника** в программу-приемник. В последнем случае пакету назначается стандартный значок по умолчанию. Упаковщик позволяет присвоить пакету значок собственного производства. *Динамический пакет* содержит компьютерные программы (команды операционной системы) и действует аналогично демонстрациям во встроенных справочниках.

Мультимедиа – это комбинация данных разного типа:

динамическая аудиографика – это анимация, синхронизированная со звуком (музыка, речь, шумы);

видео-мультимедиа – статическое или динамическое видео-изображение (фотография, фильм). Его можно редактировать в графических редакторах;

гипермультимедиа (гипертекст с мультимедиа и динамическими пакетами) – наиболее адекватная модель информации.

Таким образом, графика – это инструмент отображения и интерпретации информации, *форма ее существования*, средство выражения содержания и оформления документов, показатель информационной культуры. Классификация графических средств представлена на рис. 6.1.



Рис. 6.1. Классификация графических средств

6.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКИ В БИЗНЕСЕ

Особенности бизнес-графики обусловлены необходимостью графического *представления и визуального планирования* коммерческих процессов. Очевидно, что информация в визуальной форме более наглядна. Используя графические изображения, легче осмыслить ситуацию самому и упростить ее восприятие окружающими. Кроме того, графическое представление бизнес-процессов обеспечивает возможность решения плановых задач непосредственно на диаграмме. Средства коммерческой графики служат для решения *аналитической и психологической задач*. Аналитическая задача – помочь в поиске рациональных, т.е. достаточно выгодных и надежных, решений. Психологическая задача – придать документу солидности, убедительности, способствовать его согласованию и утверждению.

Наглядное представление коммерческих показателей. Назначение основных бизнес-документов – убедить инвесторов, вкладчиков, спонсоров и других лиц одобрить коммерческую политику, стимулировать капитальные вложения и т.д. Однако, как показывает опыт, мало уметь создавать эффективные планы и даже реализовывать их. Главное – заставить вас поверить. В связи с этим задача коммерческой графики – повышение ясности, выразительности, доходчивости документов.

Таблицы. Основная информация в коммерческих документах – показатели прибыли, рентабельности, риска и др. Задача коммерческой графики – их наглядное представление. Первый шаг на этом пути – объединение показателей в таблицу, способствующую сопоставлению и обсуждению показателей.

Диаграммы. Следующий этап повышения наглядности показателей – представление их в виде диаграмм в программе *деловой графики MS Graph*. Показатели на диаграммах отображаются точками и другими геометрическими фигурами пропорционального размера. Особо отметим двухсторонний Dynamic Data Exchange (DDE). Он обеспечивает автоматическое обновление: 1) диаграммы при изменении показателей и наоборот; 2) показателей при изменении их отображений на диаграмме. Другими словами, таблица в MS Graph является числовым отображением диаграммы.

Закраски. Коммерческие и географические факты часто связаны, поэтому они лучше воспринимаются на фоне географической карты. Для этих целей используют программу *геоинформационной графики MS Map* (геоинформационную систему, ГИС), предлагающую, кроме диаграмм, четыре способа заполнения регионов географических карт – два типа закрашки, пропорциональные символы и плотности точек.

Закраски делятся на пропорциональные и непропорциональные. При *пропорциональной закрашке* показатели отображаются тонами одного цвета, при *непропорциональной* – различными цветами (*тоновая* и *цветная закрашки*). При этом цвет выбирается произвольно.

При использовании пропорциональных символов и плотностей точек показатели представляются соответствующего размера символами шрифтов и плотностями точек на единице поверхности.

Наряду с коммерческими показателями на карту можно нанести демографические данные. Например, при планировании продаж акций по регионам полезно иметь под рукой данные о населении, способном их покупать. Совместное рассмотрение коммерческих, демографических и географических данных создает предпосылки для получения новой информации, не доступной при их независимом рассмотрении.

Экономико-математическая графика. Наука в той степени убедительна, насколько она пользуется точными методами. Многие бизнес-показатели рассчитываются по сложным формулам. Для их представления часто используется Word. Однако более наглядные результаты можно получить с помощью графического редактора MS Equation (см., например, формулы 6.1 и 6.2). Когда речь идет о деньгах, нужны серьезные аргументы, чтобы убедить их владельцев расстаться с ними. Солидное математическое обоснование и графическое представление прибылей производят благоприятное впечатление на потенциальных инвесторов, способствуют согласованию коммерческой документации.

Фигурное оформление коммерческих текстов. Текст делового документа должен быть ясным и выразительным. Хорошо оформленная информация действует как респектабельная внешность при знакомстве (рис. 6.2). Титульные листы, заголовки разделов, колонтитулы, центральные идеи документа оформляются так, чтобы привлечь внимание читателя, обеспечить восприятие информации в нужном свете, создать чувство комфорта.



Рис. 6.2. Пример текста, подготовленного в WordArt

Панель *Рисование* MS Office обеспечивает следующее:

- управление контуром текста, как рисунком, создание тени или объема;
- включение текста в контур изображения и вращение текста;
- включение изображения в текст с разными вариантами обтекания.

Еще большие возможности у специальных графических программ и семейств 3D Studio MAX, CorelDraw, Adobe Graphic Studio.

Компоновка иллюстраций. MS Office не требует умения рисовать, предлагая средства автоматизированного иллюстрирования:

- информационно-поисковую систему мультимедиа-шаблонов ClipGallery, в том числе на коммерческие темы – капитал, транспорт и др.;
- механизм правки изображений, обеспечивающий разборку, удаление, перекраску, переделку, добавление и сборку деталей;

• средства закраски – цветовые модели, палитры и шаблоны плавных закрасок (градиент, текстура, узор и произвольный файл).

Создание иллюстраций вручную. Тем, кого не устраивает библиотека готовых иллюстраций-закрасок, MS Office предлагает три инструмента автоматизированного рисования и черчения (рисования геометрическими фигурами), позволяющих создавать: а) плавные, лекальные кривые; б) ломаные линии из прямо- и криволинейных отрезков; в) произвольные линии. Форма (*контур*) этих рисунков определяется посредством *узлов*. Удаляя их, можно сглаживать шероховатости контура, созданные неумелой рукой, а добавляя – повышать качество изображения. Использование этих инструментов позволяет начинающему пользователю за пару минут подготовить иллюстрации к сложным коммерческим понятиям и явлениям, например, к таким, как зависимость частоты рисков от их тяжести, сегментация рынка по набору критериев и др.

Графическое представление структур. Коммерческий текст в отличие от художественного текста хорошо структурирован. Например, он может включать следующие графические элементы:

- организационные структуры учреждений, организаций и т.п.;
- технологические структуры – инструкции по согласованию и принятию решений, схемы расчета показателей и др.;
- классификационные схемы;
- сетевые графики работ – обобщенные, альтернативные и пр.;
- деревья целей/ресурсов, схемы целевых программ и т.п.

Средства *организационно-технологической графики* MS Office – это панель *Рисование* и программа *Organization Chart*. Панель *Рисование* позволяет создавать структуры вручную с помощью библиотеки геометрических фигур. OrgChart предоставляет *шаблоны структур из прямоугольников* и обеспечивает *автоматическую подгонку* изображения к размерам листа. Например, нормативно-справочную документацию организации полезно дополнить следующими иллюстрациями структур.

Организационно-технологические иллюстрации

Документ	Иллюстрация
Устав организации	Дерево целей, задач и средств их достижения.
Штатное расписание	Административная, функциональная и другие структуры.

Должностные и техно- Схемы решения типовых задач, например логические инструкции расчета контролируемых показателей (способы начисления налогов в зависимости от дохода, льгот и других условий).

Оживление и озвучивание коммерческих иллюстраций. Анимация и озвучивание изображений – ядро технологии компьютерных презентаций и демонстраций¹, позволяющих приблизить документ к живому общению, сделать его более доходчивым, выразительным. Эта технология обеспечивает создание *мультимедиа-иллюстраций* для компьютерной поддержки *наблисити* (PR) – рекламных выступлений перед потенциальными вкладчиками и инвесторами, отчетов перед акционерами и других форм связи с общественностью. Презентация – это инструмент общения, налаживания контактов, устранения конфликтов, убеждения, привлечения капиталовложений, средство управления общественным мнением.

Особенно эффективна эта технология при управлении общественным мнением о товарах/услугах через Интернет (аудитория не ограничена). Мультимедиа-иллюстрации создаются в Power Point, звуковое сопровождение – в аудиомодулях Windows (*Фонограф*² и *мультимедиа-проигрыватели*).

Коммерческая графика в компьютерных сетях. Средства сетевой графики позволяют расширить сферу обмена информацией с потенциальными инвесторами и другими заинтересованными лицами, обеспечить благоприятные условия для управления общественным мнением. Начиная с версии Windows 98, Microsoft предлагает полный набор сетевых услуг для сетей разного типа. Услуги функционально похожи, но имеют свои особенности.

Графические услуги локальных сетей:

- совместное использование изображений на стационарных и сменных дисках и страницах локальных буферов обмена. Владелец изображения может управлять доступом к нему посредством паролей;

¹ Демонстрация – это автоматическая презентация, видеоролик для выставки, Интернета и др.

² Магнитофон со средствами компоновки из внешних источников, библиотеки шаблонов и спецэффектов.

- коллективное рецензирование и правка изображений по замкнутому почтовому маршруту – команда **Файл/Отправить**¹;
- коллективная подготовка изображений: в Word – **Файл/Главный документ**, в Excel – **Сервис/Доступ**, в Access – **Сервис/Защита**.
Графические услуги Интернета/Интранета:
- коллективное выполнение графических работ в программе NetMeeting;
- просмотр удаленных изображений в telnet, обмен файлами в ftp и др.;
- обмен изображениями по почте в Outlook Express;
- обмен изображениями на переговорах в Chat;
- графическое оформление Web-страниц – Word и FrontPage Express;
- графическое сопровождение сообщений на переговорах в MS Chat.

Итак, графика – это набор инструментов, выполняющих:

- традиционное графическое оформление документов;
- оформление коротких текстов (надписей) как рисунков;
- визуализацию показателей диаграммами, закрасками и т.п.;
- визуальное планирование бизнес-процессов на диаграмме ;
- графическую интерпретацию понятий и иллюстрирование документов;
- анимацию рисованных изображений в Интранете/Интернете.

6.3. ПРОГРАММА ДЕЛОВОЙ ГРАФИКИ MS GRAPH

Цветные образцы диаграмм, подробное описание и рекомендации по использованию, динамические демонстрации и особенности создания диаграмм в Word, Excel, Access приведены во встроенных справочниках этих программ и комментариях в окнах *Тип диаграммы*. Поэтому ниже рассматриваются только наиболее сложные вопросы.

¹ Это означает открыть меню **Файл** и выполнить команду **Отправить**.

Запуск редактора диаграмм. MS Graph – приложение, которое запускается только из другой, *OLE-способной* программы. Доступны два способа построения диаграмм:

- с помощью **Мастера** (в Excel и Access), щелкнув кнопку на стандартной панели. Если ее нет в Excel, надо установить панель в состояние по умолчанию. Если кнопки нет в Access, следует перетащить ее из категории **Элементы** на вкладке **Команды управления** окна *Настройка панелей*;

- путем **вставки OLE-файла** – выполнить команду **Объект/Вставка** и выбрать способ запуска:

а) непосредственная загрузка (вариант *Диаграмма MS Graph*) – появляется окно MS Graph с примерной таблицей и диаграммой. Остается исправить данные, тип диаграммы и отформатировать ее. Если таблица подготовлена заранее, ее следует выделить перед загрузкой MS Graph;

б) загрузка через Excel (вариант загрузки *Диаграмма MS Excel*) – открывается окно Excel с двумя листами (диаграммой и таблицей).

Классификация диаграмм. В MS Graph нельзя создать произвольную диаграмму, можно лишь изменить параметры шаблона – полтора десятка типов, сотня подтипов и их вариантов. Чтобы разобраться с диаграммами, сгруппируем их по способу отображения показателей, типу системы координат, ее свойствам – размерность, тип и число осей, тип шкалы и др. (табл. 6.1). Диаграмма строится в системе координат – прямоугольной, полярной (кольцевая) и их производных (пузырьковая).

Координата – это константа (число, дата, текст), указывающая положение показателя в пространстве допустимых значений. Оно может быть 3-мерным (пузырьковая), 2-мерным (лепестковая) и 1-мерным (круговая). Количество констант, необходимых для идентификации показателя, – это размерность системы координат. Например, для задания сектора круговой диаграммы достаточно одного числа – доли отображаемого показателя в сумме всех показателей. Эта доля определяет угол поворота в полярной системе (вторая координата – длина отрезка). Секторы кольцевой диаграммы и столбики плоской гистограммы требуют дополнительно имя ряда показателей, а элементы объемных гистограмм двух рядов – строки и столбца таблицы. Пузырьковая система координат в отличие от плоской прямоугольной имеет третье измерение – размер пузырька.

Таблица 6.1

Фрагмент классификации диаграмм

Признак классификации	Пример и комментарий
Какой геометрический примитив отображает показатель (число):	
<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • круг • цилиндр, конус, пирамида • сектор • маркер – точка, кубик и др. псевдографика 	<p>гистограмма, линейчатая; пузырьковая; одноименные диаграммы; круговая и кольцевая; график, точечная, с областями; поверхность, лепестковая, биржевая.</p>
Способ отображения величины показателя:	
<ul style="list-style-type: none"> • на оси откладывается число • откладывается сумма чисел¹ • откладываются доли чисел • выполняется поворот на угол, равный доли числа в общей сумме 	<p>биржевая, линейчатая, поверхность; с областями и с накоплением; нормированные, круговая, кольцевая; круговая, кольцевая.</p>
Размерность системы координат (диаграммы):	
<ul style="list-style-type: none"> • одно измерение • два измерения • три измерения 	<p>круговая (задается угол или сектор круга); лепестковая², кольцевая³; пузырьковая⁴, поверхность, график объемный, трехмерная гистограмма.</p>
Количество осей:	
<ul style="list-style-type: none"> • одна, две и три оси • равно числу рядов 	<p>круговая, кольцевая, декартовы; лепестковая.</p>
Тип шкалы:	
<ul style="list-style-type: none"> • на оси откладывается число (дата) • откладывается логарифм числа • откладывается имя ряда • откладывается доля числа в общей сумме 	<p>числовая (временная) шкала; логарифмическая шкала; шкала категорий; нормированная шкала (0–100%).</p>
<p>¹ Числа можно откладывать на оси в произвольном порядке.</p>	
<p>² Для отображения показателя на диаграмме нужно указать имя оси и положение показателя на оси.</p>	
<p>³ Для отображения показателя нужно указать угол поворота оси и положение показателя на оси.</p>	
<p>⁴ Для отображения показателя нужно указать диаметр и положение центра пузырька на осях.</p>	

Классификация параметров диаграмм. Выяснить структуру диаграммы можно следующими четырьмя способами.

1. Выделить диаграмму. Нажимая клавиши-стрелки, просмотреть имена элементов диаграмм в поле *Имя* строки формул.

2. Выделить диаграмму и просмотреть список поля *Элементы диаграммы* на инструментальной панели *Диаграмма*.

3. Выделить диаграмму, выполнить команду *Диаграмма/Параметры диаграммы* и просмотреть содержимое одноименного окна.

4. Выполнить двойной щелчок элемента и просмотреть содержимое окна *Формат <имя элемента данных>*, например *Формат оси*.

Диаграмма может включать общие для всех типов элементов, например *значения*, а также специальные элементы (*категории*) (табл. 6.2).

Ряды – точки, столбики и другие отображения столбцов и строк таблицы.

Числовые оси – оси значений, выбираемых из столбцов или строк таблицы. Они располагаются вертикально (гистограмма), горизонтально (линейчатая диаграмма) или под углом $2\pi/N$ в лепестковой диаграмме (N – количество рядов). В круговой и кольцевой диаграммах нет оси значений – положение ряда задается отрезком на оси полярной системы, величина сектора – углом поворота.

Таблица 6.2

Фрагмент классификации параметров диаграмм

Диаграмма \ Параметр	Объемная	Лепестковая	Кольцевая	Круговая
Ось категорий	Две	Нет	Нет	Нет
Стены	Есть	Нет	Нет	Нет
Возможность вращения	Есть	Нет	Есть	Есть
Манипуляторы вращения	Есть	Нет	Нет	Нет
Возвышение	Есть	Нет	Нет	Нет
Перспектива	Есть	Нет	Нет	Нет
Поворот	Есть	Нет	Есть	Есть
Глубина зазора	Есть	Нет	Нет	Нет
Ширина зазора	Есть	Нет	Нет	Нет

Оси категорий (калька – англ. category). В экономике категория – это *разрез показателя* (объем продаж *долларов и евро*), или его *уровень* (*дневные и итоговые* продажи). На диаграмме категории – это имена колонок или строк таблицы на одной из осей, соответствующие числам на другой оси (сравни гистограмму и линейчатую диаграмму). У некоторых диаграмм (круговая, кольцевая, лепестковая) может не быть осей категорий. У объемной гистограммы две оси категорий. Круговая диаграмма отображает только один ряд, т.е. категория – она же имя диаграммы. На лепестковой диаграмме категории – это имена осей значений. Категория может быть текстовой константой или датой (биржевая диаграмма).

Легенда – система обозначений элементов диаграммы.

Специальные оси (шкалы). Для некоторых диаграмм можно использовать две оси значений для представления рядов в разных масштабах или единицах измерения (курсы и объемы продаж ценных бумаг, цены и объемы продаж в натуральных единицах). При большом диапазоне значений полезна более компактная *логарифмическая ось* (шкала).

Заголовки диаграммы, осей, значений (метки) и другие элементы.

Рекомендации по выбору типа диаграммы (табл. 6.3). Все диаграммы решают одну и ту же задачу – отображают процессы изменения рядов показателей и их соотношение. Например, региональную структуру и динамику производства можно представить с помощью точечных, столбиковых, лепестковых, кольцевых и других диаграмм. Все они равно информативны. Какая лучше – это дело вкуса, привычки. Отдельные типы диаграмм имеют особенности, определяющие рациональные способы их использования. Например, диаграмма *японские свечи* в отличие от обычной биржевой может отображать полный комплект данных.

Анализ и планирование коммерческих показателей. Таблица и диаграммы связаны *двусторонним DDE*. Это позволяет анализировать ситуацию двумя способами: определить результат (прибыль, рентабельность) по известным ресурсам (факторам) или объем ресурсов для достижения заданного результата. Рассмотрим в качестве примера типовую модель маркетинга, табл. 6.4. Объем сбыта Y связан с рекламными затратами X степенной формулой $Y = 35 * CФ * (X + 3000) ^ 0,5$. Коэффициенты формулы, в том числе сезонный фактор $CФ$, подобраны эмпирически. Остальные формулы линейные. Инструмент визуального планирования

Таблица 6.3

Какую выбрать диаграмму

Задача	Диаграмма
Представить ряд показателей с большим разбросом значений	Вторичная диаграмма
Представить два ряда показателей с большим разбросом значений или разными единицами измерения	Добавить вертикальную ось или использовать диаграмму с двумя осями
Представить несколько рядов показателей секторной диаграммой	Кольцевая диаграмма
Представить данные о торгах: <u>Сокращенные</u> (объемы и цены – высокая, низкая и закрытия). <u>Полные</u> (плюс цена открытия)	Биржевые диаграмм, в том числе обычная биржевая; японские свечи
Представить ряды показателей на отдельных осях	Лепестковая диаграмма
Отобразить функциональную зависимость двух/трех показателей	Точечная диаграмма и поверхность
Представить финансовые показатели, имеющие три измерения	Объемные трехмерные, пузырьковая и лепестковая
Отобразить соотношение величин финансовых показателей	Нормированные, круговая и кольцевая
Представить финансовые процессы без учета случайных колебаний	Точечная сглаженная диаграмма и графические тренды
Выявить кластеры в наборе показателей	Точечная диаграмма

– это диаграмма, отображающая финансовые факторы и результаты (рис. 6.3). На ней представлены *оптимальные* параметры модели, полученные командой **Сервис/Поиск решения**. Максимальная прибыль 74 817 руб. при распределении 50 000 руб. рекламных затрат за год по кварталам.

Требуется, увеличив цену, получить прибыль 100 000 руб. При визуальном решении задачи нужно изменить высоту столбца прибыли и ввести в появившемся окне *Подбор параметра* имя ячеек с ценой и прибылью и заданную прибыль 100 тыс. руб. Результат – цена = 41,68 руб.

Таблица 6.4

Типовая модель маркетинга

Квартал	I	II	III	IV	Всего
Сезонный фактор	0,9	1,1	0,8	1,2	
Сфера производства					
Объем сбыта	3 592	4 390	3 192	4 789	15 962
Доход от оборота	143 662	175 587	127 700	191 549	638 498
Себестоимость продукции	89 789	109 742	79 812	119 718	399 061
Прибыль производства	53 873	65 845	47 887	71 831	239 437
Сфера торговли					
Зарплата торгового персонала	8 000	8 000	9 000	9 000	34 000
Затраты на рекламу	10 000	10 000	10 000	10 000	40 000
Торговые накладные расходы	21 549	26 338	19 155	28 732	95 775
Валовые издержки	39 549	44 338	38 155	47 732	169 775
Итоговые показатели					
Валовая прибыль	14 324	21 507	9 732	24 099	69 662
Рентабельность	10%	12%	8%	13%	11%
Цена продукции	40 руб.				
Себестоимость продукции	25 руб.				



Рис. 6.3. Визуальное планирование показателей

Недостоверность коммерческой информации имеет два источника:

а) *неопределенность*, принципиальная невозможность точной количественной оценки социальных показателей;

б) *погрешность*, связанная с активным искажением отчетности.

Поэтому целесообразно использовать не *точечные*, а *интервальные* оценки, отображаемые *верхними и нижними планками погрешности*. Для построения планок надо открыть окно **Формат ряда данных**, выделив ряд и выполнив команду **Формат/Выделенный ряд/Погрешности** (проще выполнить по ряду двойной щелчок). Размер планок определяется следующими пятью способами:

- задается пользователем тремя способами – *фиксированной, относительной величины и списком* для каждого значения ряда;

- **рассчитывается автоматически** в долях *стандартного отклонения и погрешности*. Стандартное отклонение (СО) оценивает размах колебаний показателя по формуле (6.1). Стандартная погрешность – это мера отклонения исходных значений от сглаженных.

$$CO = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(y_i - \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^2}{n}} \quad (6.1)$$

Выявление коммерческих тенденций. Тенденции (*тренды*) выявляются сглаживанием (*аппроксимацией*) случайных колебаний рядов показателей с целью изучения механизмов явлений и прогноза (*экстраполяции*) их развития. Доступны два способа сглаживания – *графический* и *графо-аналитический*. В первом случае получаем *график* тренда (гладкие варианты точечной диаграммы), во втором – график и *статистические оценки* тренда (коэффициенты уравнения тренда и ошибка сглаживания). Используются три графо-аналитических метода – уравнения тренда, *скользящее* и *экспоненциальное* среднее. Они различаются способом учета старения показателей и аналитической мощностью (табл. 6.5).

Уравнения тренда доступны пяти типов – линейное, логарифмическое, экспоненциальное, степенное и полином до 6-й степени. Для построения тренда надо подготовить диаграмму, выполнив команду **Диаграмма/Добавить линию тренда**. В появившемся

Таблица 6.5

Графо-аналитические способы сглаживания

Способ сглаживания	Способ учета старения	Тип уравнения тренда
Уравнение тренда	Старение не учитывается	Простые уравнения – линейное, степенное и др.
Скользящее среднее	Учитываются данные только на интервале сглаживания	Среднее арифметическое
Экспоненциальное среднее	Устаревшие данные усредняются с меньшими весами	Среднее арифметическое взвешенных значений

окне *Линия тренда* выбрать тип уравнения, руководствуясь экономическим механизмом отображаемого явления или эмпирическими соображениями (табл. 6.6). Тренды экстраполируются вперед/назад на период, кратный половине шага, вкладка **Параметры** (рис. 6.4).

Таблица 6.6

Эмпирические модели экономических зависимостей

№ п/п	Форма зависимости	Уравнение	Экономический пример
1	Линейная	Линейное	Короткий отрезок любой зависимости
2	Монотонно возрастающая выпуклая вниз-вправо ¹	Экспонента	Бум спроса
3	Монотонно возрастающая выпуклая вверх-влево	Логарифмическое, степенное	Объем продаж в зависимости от затрат на рекламу
4	Выпуклая вверх с максимумом	Полином 2-й степени	Подъем, насыщение и падение спроса
5	Выпуклая вверх с максимумом и перегибом	Полином 3-й степени	Частота рисков в зависимости от тяжести
6	Выпуклая вниз-вправо с максимумом и минимумом	Полином 4-й степени	Возобновление стоимости бизнеса (бум, насыщение, падение и подъем спроса)

¹Не путать с математическим понятием выпуклости.

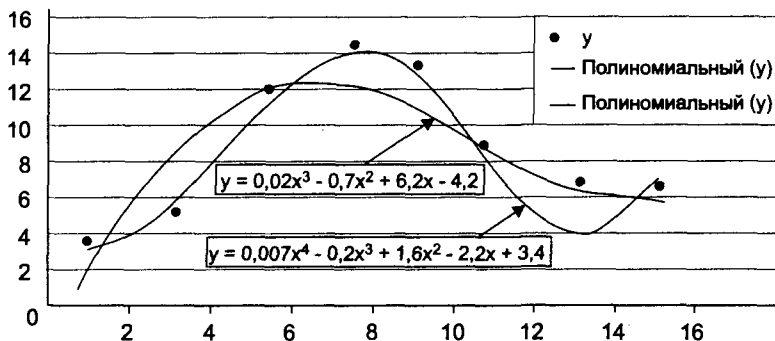


Рис. 6.4. Аппроксимация ряда показателей

Скользящее среднее применяется, если допустимо исключение устаревающих данных и не требуется уравнение тренда. В окне *Линия тренда* выбирается размер интервала сглаживания, отсчитывая от последнего показателя (крайней правой точки на графике). Устаревшие значения слева от интервала отбрасываются, положение очередной точки справа вычисляется как средние арифметические значений по интервалу. Затем интервал сдвигается вправо на одну точку, и вычисления повторяются для новых данных. Особенность скользящего среднего в окне *Линия тренда* – экстраполяция ряда и оценка качества операции не предусмотрены.

Скользящее среднее в пакете анализа Excel, команда *Сервис/Надстройки* предоставляют больше возможностей, в том числе автоматическое построение графика, прогноз и оценку качества сглаживания стандартной погрешностью (СП) по формуле (6.2). Для выполнения прогноза исправьте *формулу графика* тренда.

$$СП = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{n}} \quad (6.2)$$

Здесь x_i – значения исходного ряда; y_i – значения сглаженного ряда.

Экспоненциальное среднее в пакете анализа Excel принимает в расчет все значения ряда, но с разными весами. Чем старше значение, тем меньше вес, сумма весов равна единице. В Excel экспоненциальное сглаживание выполняется по приближенной рекур-

рентной формуле, комбинирующей предыдущее значение ряда и его прогноз с помощью *фактора затухания*. Если вы не понимаете, что это такое, примите значение по умолчанию. Для прогноза используйте механизм заполнения Excel. Исправьте формулу графика, чтобы отобразить прогноз на диаграмме.

Сглаживание и экстраполяция посредством формул обеспечивают наибольшую гибкость – можно использовать любые модели трендов и оценок их качества. Введите сглаживающую формулу, статистические функции оценки качества операции и размножьте их механизмом заполнения.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под графикой?
2. Дайте классификацию средств оформления текста.
3. Как улучшить с помощью графики экономические документы?
4. Какие средства используются для коллективной подготовки изображений?
5. Перечислите типы диаграмм и поясните выбор типа диаграммы.



ПОДГОТОВКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

7.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Решение задачи на ЭВМ – это процесс получения резуль-
татной информации на основе обработки исходной информации с
помощью программы, составленной из команд системы управле-
ния вычислительной машины. Сама *программа* представляет со-
бой формализованное описание последовательности действий
определенных устройств ЭВМ в зависимости от конкретного ха-
рактера задачи.

Технология разработки программ решения задачи определя-
ется главным образом двумя факторами:

- осуществляется ли разработка программы решения задачи как составного элемента единой системы автоматизированной обработки информации либо как относительно независимой, локальной компоненты общего программного комплекса, обеспечивающего решение на ЭВМ задач управления;
- какие программно-инструментальные средства используются для разработки и реализации задач на ЭВМ.

Под *программно-инструментальными средствами* будем понимать компоненты ПО, позволяющие программировать решение задач управления. К программно-инструментальным средствам в первую очередь относятся алгоритмические языки и соответствующие им трансляторы, затем СУБД с языковыми средствами программирования в их среде, электронные таблицы со средствами их настройки и т.п.

Появление принципиально новых по сравнению с алгоритмическими языками программно-инструментальных средств коренным образом изменило традиционное представление о процессе программирования и программе. В связи с этим в толковом словаре по информатике под термином “программа” наряду с приведенным выше определением понимаются также и “данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки данных в целях реализации определенного алгоритма”¹.

На наш взгляд, лучше употреблять термин “программное средство” (или программное приложение), тем более что эти термины находят широкое употребление среди профессиональных программистов. Таким образом, *под программным средством (программным приложением)* будем понимать программу или иное формализованное описание, обеспечивающее автоматизацию решения на ЭВМ задачи пользователя как независимо, так и с помощью программно-инструментальных средств.

Исторически сложившаяся технология разработки программ решения задач экономического характера строилась исходя из “позадачного” подхода, при котором слабо учитывались или вообще не учитывались программно-информационные взаимосвязи между отдельными задачами, а в качестве инструментальных средств программирования использовались исключительно алгоритмические языки. Принципиальная схема такого процесса представлена на рис. 7.1.

В зависимости от специфических особенностей конкретной задачи (ее вычислительной и логической сложности, состава и структуры исходной, промежуточной и результатной информации и т.п.), профессионального уровня подготовки специалистов и ряда других факторов некоторые этапы технологического процесса, представленные в общей схеме, могут быть объединены в более крупные этапы или реализовываться в неявном виде.

Первый этап технологического процесса представляет собой *постановку задачи*. На этом этапе раскрывается организационно-экономическая сущность задачи, т.е. формулируется цель ее решения; определяется взаимосвязь с другими задачами; указывается периодичность ее решения; устанавливаются состав и формы

¹ *Перишков В.И., Марков А.С., Савинков В.М.* Русско-английский толковый словарь по информатике. – М.: Финансы и статистика, 1999.



Рис. 7.1. Принципиальная схема разработки программных средств решения экономических задач на ЭВМ

представления входной, промежуточной и результатной информации; характеризуются формы и методы контроля достоверности информации на ключевых этапах решения задачи; специфицируются формы взаимодействия пользователя с ЭВМ в ходе решения задачи и т.п.

Особое внимание в процессе постановки задачи уделяется детальному описанию входной, выходной (результатной) и промежуточной информации. При этом характеризуются:

- форма представления отдельных реквизитов (цифровая, символьная и т.д.);
- количество знаков (разрядов), выделяемых для записи реквизитов исходя из их максимальной значности;
- вид реквизита по его роли в процессе решения задачи (исходный, расчетный, нормативный, справочный и т.п.);
- источник (документ, задача и т.п.) возникновения реквизита.

Кроме того, для цифровой информации указываются: целочисленный или дробный характер реквизита (для последних дополнительно указывается количество десятичных знаков, выделяемых для записи дробной части числа), допустимый диапазон изменения величины реквизита (т.е. его максимальное и минимальное допустимое значение).

Для расчетных реквизитов дается соответствующее описание формул расчета и особо выделяются те реквизиты, которые ис-

пользуются при последующих решениях задачи, так как они подлежат сохранению в памяти ЭВМ.

Особенностью экономических задач является использование в процессе их решения массивов условно-постоянной информации, содержащей многократно используемые справочные, нормативные, расценочные, планово-директивные и другие сведения. Данная информация также детально специфицируется в соответствии с общими требованиями к описанию информации, и, кроме того, указывается периодичность внесения изменений в эти массивы.

Если в процессе решения задачи предполагается интерактивный режим работы пользователя (а это характерно для большинства задач экономического управления), то важной частью постановки задачи является описание перечня и иерархической структуры пользовательских меню.

Завершается постановка задачи описанием контрольного примера, демонстрирующего порядок решения задачи традиционным способом. Основное требование к контрольному примеру – отражение всего многообразия возможных форм существования исходных данных. Контрольный пример сопровождается перечислением различного рода штатных и нештатных ситуаций, которые могут возникнуть при решении задачи, и описанием ответных действий пользователя в каждой конкретной ситуации.

Особенность реализации этого этапа технологического процесса заключается в том, что конечный пользователь разрабатываемой программы, хорошо знающий ее проблемную сторону, обычно хуже представляет специфику и возможности использования ЭВМ для ее решения. В свою очередь, предметная область пользователя (особенно ее отдельные нюансы, способные оказать влияние на решение задачи) зачастую бывает незнакома разработчику программы, хотя он знает возможности и ограничения на применение ЭВМ. Именно эти противоречия являются основной причиной возникновения ошибок при реализации данного этапа технологического процесса разработки программ, которые затем неизбежно отражаются и на последующих этапах.

Отсюда вся важность и ответственность этого этапа, необходимость осуществления корректной и полной постановки задачи, а также однозначность ее понимания как разработчиком программы, так и ее пользователем, в качестве которого обычно выступает постановщик задачи.

Второй этап в технологии разработки программ – *экономико-математическое описание задачи и выбор метода ее решения*. Выделение этого этапа обуславливается рядом причин, одна из которых вытекает из свойства неоднозначности естественного языка, на котором осуществляется описание постановки задачи. В связи с этим на втором этапе технологического процесса разработки программ выполняется формализованное описание задачи, т.е. устанавливаются и формулируются логико-математические зависимости между исходными и результатными данными.

Экономико-математическое описание задачи обеспечивает ее однозначное понимание постановщиком (пользователем) и разработчиком программы. В процессе подготовки экономико-математического описания (модели) задачи могут использоваться различные разделы математики. При решении экономических задач наиболее часто используются следующие классы моделей для формализованного описания их постановок:

- аналитические (вычислительные);
- матричные (балансовые);
- графические (частным видом которых являются сетевые).

Выбор класса модели, а иногда и конкретной формы ее представления внутри одного и того же класса позволяет не только облегчить и ускорить процесс решения задачи, но и повысить точность получаемых результатов.

Хотя математическая запись постановки задачи, как правило, отличается высокой точностью отображения ее сущности, лаконичностью записи, а главное однозначностью понимания, далеко не для всех задач она может быть выполнена. Кроме того, математическое описание задачи в большинстве случаев трудно перевести на язык ЭВМ. Для задач, допускающих возможность экономико-математического описания, необходимо выбрать численный метод решения, а для нечисловых задач – принципиальную схему решения в виде однозначно понимаемой последовательности выполнения элементарных математических и логических функций (операций).

При выборе метода решения задачи предпочтение отдается методу, который наиболее полно удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечивает необходимую точность получаемых результатов и не обладает свойством вырождения (т.е. бесконечного за-

цикливания на каком-либо участке решения задачи при определенном наборе исходных данных);

- позволяет использовать готовые стандартные программы для решения задачи или ее отдельных фрагментов;
- ориентирован на минимальный объем исходной информации;
- обеспечивает наиболее быстрое получение искомым результатов.

Сложность и ответственность этапа экономико-математического описания задачи и выбора (разработки) соответствующего метода ее решения часто требуют привлечения квалифицированных специалистов в области прикладной математики, обладающих знанием таких дисциплин, как исследование операций, математическая статистика, численный анализ, вычислительная математика и т.п.

Третий этап технологического процесса подготовки решения задач на ЭВМ представляет собой *алгоритмизацию* ее решения, т.е. *разработку оригинального или адаптацию (уточнение и корректировку) уже известного алгоритма.*

Алгоритмизация – это сложный творческий процесс. В основу процесса алгоритмизации положено фундаментальное понятие математики и программирования – *алгоритм*. Название “алгоритм” (правильнее “алгорифм”) происходит от латинизированного воспроизведения арабского имени узбекского математика Аль-Хорезми, жившего в конце VIII – начале IX в., который первым сформулировал правила, позволяющие систематически составлять и решать квадратные уравнения.

Наряду с трактовкой алгоритма в соответствии с принятым стандартом (по ГОСТ 19.004–80 “*алгоритм – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату*”) термин “алгоритм” может быть представлен более развернутым определением как конечный набор правил, однозначно раскрывающих содержание и последовательность выполнения операций для систематического решения определенного класса задач за конечное число.

Любой алгоритм обладает следующими свойствами: детерминированностью, массовостью, результативностью и дискретностью.

Детерминированность (определенность, однозначность) означает, что набор указаний алгоритма должен быть однозначно и

точно понят любым исполнителем. Это свойство определяет однозначность результата работы алгоритма при одних и тех же исходных данных.

Массовость алгоритма предполагает возможность варьирования исходных данных в определенных пределах. Это свойство определяет пригодность использования алгоритма для решения множества задач данного класса. Свойство массовости алгоритма является определяющим фактором, обеспечивающим экономическую эффективность решения задач на ЭВМ, так как для задач, решение которых осуществляется один раз, целесообразность использования ЭВМ, как правило, диктуется внеэкономическими категориями.

Результативность алгоритма означает, что для любых допустимых исходных данных он должен через конечное число шагов (или итераций) завершить работу.

Дискретность алгоритма – это возможность разбиения алгоритмического процесса на отдельные элементарные действия, возможность реализации которых человеком или ЭВМ не вызывает сомнения, а результат их выполнения вполне определен и понятен.

Таким образом, алгоритм дает возможность чисто механически решать любую задачу из некоторого класса однотипных задач.

Сложность и ответственность реализации этапа алгоритмизации объясняются тем, что для решения одной и той же задачи, как правило, существует несколько различных алгоритмов, отличающихся друг от друга уровнем сложности, объемами вычислительных и логических операций, составом необходимой исходной и промежуточной информации, точностью получаемых результатов и другими факторами, которые могут оказать существенное влияние на эффективность выбранного способа решения задачи.

Процесс алгоритмизации решения задачи обычно реализуется по следующей схеме:

- выделение автономных этапов процесса решения задачи (как правило, с одним входом и выходом);
- формализованное описание содержания работ, выполняемых на каждом выделенном этапе;
- проверка правильности реализации выбранного алгоритма на различных примерах решения задачи.

Существует несколько способов описания алгоритмов: словесный, формульно-словесный, графический, средствами языка опе-

раторных схем, с помощью таблиц решений и др. Помимо требования обеспечения наглядности выбор конкретного способа диктуется рядом факторов, из которых определяющими являются: степень необходимой детализации представления алгоритма, уровень логической сложности задачи и т.п.

Словесный способ описания алгоритма отражает содержание выполняемых действий средствами естественного языка. К достоинствам этого способа следует отнести его общедоступность, а также возможность описывать алгоритм с любой степенью детализации. Недостатками способа являются достаточно громоздкое описание (и, как следствие, относительно низкая наглядность), отсутствие строгой формализации в силу неоднозначности восприятия естественного языка, вытекающего из свойств синонимии, омонимии, полисемии.

Формульно-словесный способ описания алгоритма основан на записи содержания выполняемых действий с использованием изобразительных возможностей языка математики, дополненного необходимыми пояснениями средствами естественного языка. Данный способ, обладая всеми достоинствами словесного способа, более лаконичен, а значит, и более нагляден, имеет большую формализованность, хотя и не является строго формальным.

Графический способ описания алгоритма представляет собой изображение логико-математической структуры алгоритма, при котором все этапы процесса обработки информации отображаются с помощью установленного набора геометрических фигур (блоков), имеющих строго определенную конфигурацию в соответствии с приписанным им характером выполняемых действий (например, вычислением, вводом-выводом информации, проверкой логических условий и т.п., рис. 7.2).

Изображение схем алгоритмов при этом осуществляется по определенным правилам, ГОСТам и ОСТАм, которые повышают их наглядность и однозначность восприятия, что облегчает обнаружение логических ошибок в процессе отладки программ.

Операторный способ записи алгоритма – это изображение последовательности операций процесса обработки данных с помощью заданного набора буквенных символов, обозначающих ту или иную типовую операцию. Последовательность выполнения операций алгоритма определяется расположением операторов в схеме (при чтении слева направо в соответствии с цифровой ин-

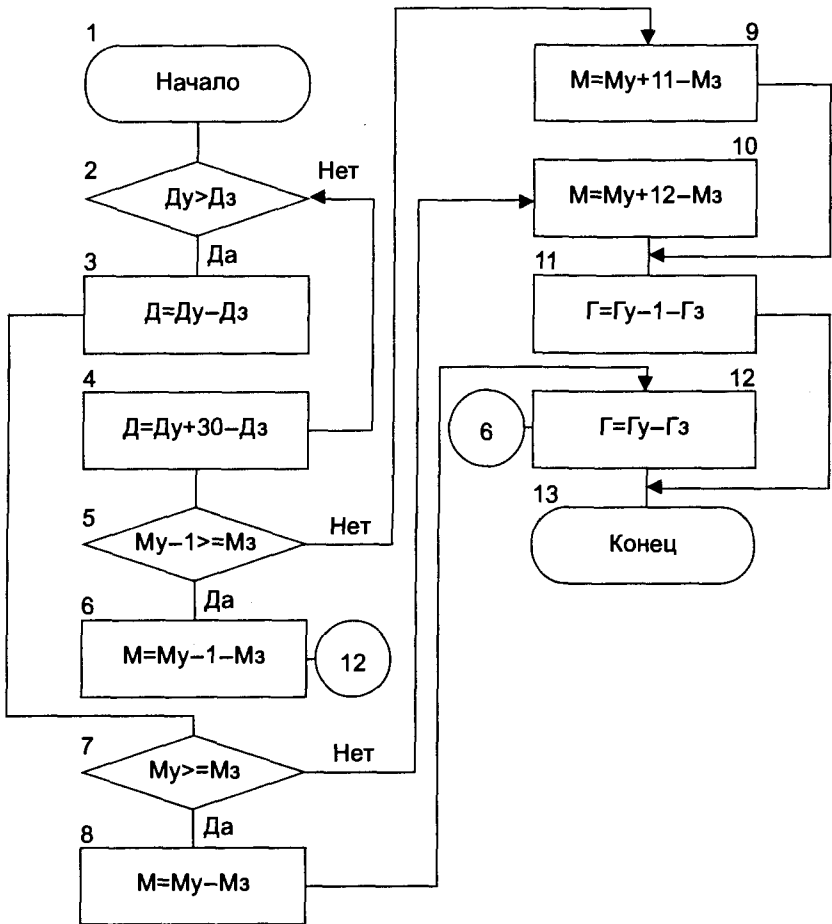


Рис. 7.2. Схема алгоритма решения задачи определения стажа работы

дексацией). Передача управления от оператора к оператору осуществляется в порядке следования в символической записи алгоритма, в случае отсутствия передачи управления от очередного оператора к последующему оператору записи между ними ставится признак завершения ветви алгоритма – символ точка с запятой. Нарушение естественного порядка выполнения операторов отражается с помощью символов передачи управления (стрелок), ко-

которые используются: для указания перехода от условного оператора при разветвлении алгоритма; в случае отражения безусловного перехода; от последнего оператора, завершающего одну из ветвей алгоритма.

Использование операторного способа представления алгоритма значительно упрощает процесс его записи, так как каждому оператору схемы обычно соответствует определенная совокупность достаточно простых операций обработки информации. Однако из-за малой наглядности и информативности отображения процесса решения задачи использование языка операторных схем не нашло широкого практического использования для разработки и отражения алгоритмов решения задач экономического характера.

Перечисленные способы описания алгоритмов имеют существенный недостаток, они не обеспечивают наглядности представления многовариантных вычислительных процессов, что характерно для алгоритмов решения сложных задач с разветвленной логикой. Особенно остро эти недостатки проявляются, когда возникает потребность внесения изменений и дополнений в логическую схему решения задачи.

Для разработки алгоритмов решения многовариантных расчетов с большим количеством проверок условий, определяющих выбор той или иной ветви процесса обработки информации, целесообразно использовать изобразительные средства в виде таблиц решений.

Таблицы решений, возникшие в обычной деловой практике, зарекомендовали себя как удобное средство, позволяющее четко, быстро и просто описывать достаточно сложные ситуации в задачах управления.

Описывая саму задачу и необходимые для ее решения действия, таблицы решений в наглядной форме определяют, какие условия должны быть выполнены, прежде чем можно будет переходить к тому или иному действию.

Легкость освоения специалистами любой области (профессии), простота модификации, компактность и, главное, более общая по сравнению с блок-схемами форма и более строгая логичность представления исходных условий и получаемой конечной информации, необходимой для программирования задач, – вот основные причины широкого использования таблиц решений.

Кроме того, таблицы решений пригодны для описания параллельных процессов (которые невозможно в удобной форме представить с помощью блок-схем), удобны для описания логики при построении сложных моделей ситуационного управления.

Сравнение изобразительных возможностей таблиц решений и блок-схем можно проиллюстрировать на задаче определения стажа работы на основе дат зачисления и увольнения работника¹ (табл. 7.1).

Составление (адаптация) программ (кодирование) является завершающим этапом технологического процесса разработки программных средств, предшествующим началу непосредственно машинной реализации алгоритма решения задачи. Процесс кодирования заключается в переводе описания алгоритма на один из доступных для ЭВМ языков программирования. В процессе составления программы для ЭВМ конкретизируются тип и структура используемых данных, а последовательность действий, реализующих алгоритм, отражается посредством конкретного языка программирования.

Тестирование и отладка составляют заключительный этап разработки программы решения задач. Оба эти процесса функционально связаны между собой, хотя их цели несколько отличаются друг от друга. **Тестирование** представляет собой совокупность действий, предназначенных для демонстрации правильности работы программы в заданных диапазонах изменения внешних условий и режимов эксплуатации программы. Цель тестирования заключается в демонстрации отсутствия (или выявлении) ошибок в разработанных программах на заранее подготовленном наборе контрольных примеров. Процессу тестирования сопутствует понятие “отладка”, которое подразумевает совокупность действий, направленных на устранение ошибок в программах, начиная с момента обнаружения фактов ошибочной работы программы и завершая устранением причин их возникновения.

По своему характеру (причине возникновения) ошибки в программах делятся на синтаксические и логические.

Синтаксические ошибки в программе представляют собой некорректную запись отдельных языковых конструкций с точки зре-

¹ На практике в случае, когда значение дня увольнения меньше значения дня зачисления, осуществляется “заимствование” 30 дней (условного месяца) из значения месяца увольнения.

Таблица решений

Исходные данные		Количество							
		лет		месяцев				дней	
дни	месяцы	Гу-Гз	Гу-1-Гз	Му-Мз	Му+12-Мз	Му-1-Мз	Му+11-Мз	Ду-Дз	Ду+30-Дз
Ду>=Дз	Му>=Мз	+		+				+	
	Му<Мз		+		+			+	
Ду<Дз	Му-1>=Мз	+				+			+
	Му-1<Мз		+				+		+
<p><i>Условные обозначения.</i> Дз – день зачисления; Мз – месяц зачисления; Гз – год зачисления; Ду – день увольнения; Му – месяц увольнения; Гу – год увольнения. Знаком + отмечен выбор соответствующей модели (формулы) расчета в зависимости от соотношения исходных данных.</p>									

ния правил их представления для выбранного языка программирования. Эти ошибки выявляются автоматически при трансляции исходной программы (т.е. в процессе ее перевода с исходного языка программирования во внутренние коды машины) до ее выполнения. После устранения синтаксических ошибок проверяется логика работы программы на исходных данных. При этом возможны следующие основные формы проявления *логических ошибок*:

- в какой-то момент программа не может продолжать работу (возникает программное прерывание, обычно сопровождающееся указанием места в программе, где оно произошло);

- программа работает, но не выдает всех запланированных результатов и не выходит на останов (происходит ее “зацикливание”);

- программа выдает результаты и завершает свою работу, но они полностью или частично не совпадают с контрольными.

После выявления логических ошибок и устранения причин их возникновения в программу вносятся соответствующие исправления, и ее отладка продолжается.

Программа считается отлаженной, если она безошибочно выполняется на достаточно представительном наборе тестовых данных, обеспечивающих проверку всех ее участков (ветвей).

Процесс тестирования и отладки программ носит итерационный характер и считается одним из наиболее трудоемких этапов процесса разработки программ. По оценкам специалистов, он может составлять от 30 до 50% в общей структуре затрат времени на разработку проектов и зависит от объема и логической сложности разрабатываемых программных комплексов.

Для сокращения затрат на проведение тестирования и отладки в настоящее время широко применяются специальные программные средства тестирования (например, генераторы тестовых данных) и приемы отладки (например, метод трассировки программ, позволяющий выявлять, все ли ветви программы были задействованы при решении задачи с заданными наборами исходных данных).

В настоящее время вопросы тестирования программных средств приобретают все более важное значение, так как по мере перехода софтверной индустрии в фазу зрелости требования к качеству программной продукции повышаются. Производители программной продукции выделяют значительные средства на те-

стирование своих продуктов, так как выпуск на рынок тиражируемого продукта, содержащего ошибки, способен навсегда подорвать доверие к его производителю и даже послужить причиной его полного краха. Вместе с тем уровень надежности даже широко распространенных программных продуктов подчас остается недостаточно высоким.

Учитывая возрастающую роль требования обеспечения защиты информации, пользователю (заказчику) ПС необходимо обеспечить проверку приобретаемых (и даже создаваемых в своих собственных структурах) программных средств на наличие различного рода «закладок». К сожалению, история знает немало случаев, когда разработчики включали такие «закладки» с целью удовлетворения своих собственных интересов в ущерб интересам заказчиков.

В этом плане примечателен факт недавнего обвинения компании Microsoft в «шпионаже» за теми, кто устанавливал их программные продукты на своих компьютерах. Так, было выявлено, что программы, входящие в Office 97, создавали специальные идентификационные номера, помечавшие документы в форматах Word и Excel. В результате компания Microsoft была вынуждена создать и распространить по сети Интернет программу-заплатку, препятствующую появлению таких идентификационных номеров, а также программу, стирающую идентификационные номера в Windows 98.

Учитывая вышесказанное, очевидно, что роль независимого качественного тестирования программных средств будет постоянно представлять объект особого внимания потенциальных пользователей информационных систем.

Важность процессов тестирования качества программных средств, с одной стороны, и сложность самой методологии и многообразии применяемых методов тестирования¹, с другой стороны, обусловили появление специализированных фирм, обладающих дорогостоящими инструментами тестирования и квалифицированным персоналом, предлагающих платные услуги подобного рода.

В настоящее время лидирующее положение на мировом рынке автоматизированных средств контроля качества ПО занимают три компании: Rational Software ($\approx 27\%$), Intersolv ($\approx 11\%$), Mercury

¹ Например, блочное, интеграционное, функциональное, нагрузочное, регрессионное, стрессовое и другие виды тестирования.

Interactive ($\approx 11\%$), тогда как на долю компании Microsoft приходится только 5% мирового рынка соответствующей продукции.

Оценивая возрастание роли независимого тестирования программных средств информационных систем, в нашей стране также стали появляться специализированные центры тестирования программных продуктов. Если до недавнего времени такие работы осуществлялись только в Лаборатории оптимизации серверных приложений (в московском представительстве Intel) и только для платформ этой корпорации, то в 1999 г. компания «АйТи» открыла свой Центр тестирования, который на коммерческой основе оказывает услуги любым компаниям в проведении полномасштабного тестирования информационных систем (как готовящихся к внедрению, так и уже находящихся в эксплуатации). В качестве испытательных стендов при этом используются серверы и рабочие станции Hewlett-Packard, Sun, Compaq, работающие под управлением Unix и Windows NT. На их платформах установлены СУБД Oracle, Microsoft SQL Server, Informix и Sybase. При этом клиентские места могут быть реализованы и на компьютерах отечественной сборки.

В качестве основных инструментов тестирования работоспособности и производительности в Центре применяются программные продукты мирового лидера в этой сфере программного бизнеса – компании Rational Software Corp. Используемые передовые технологии обеспечивают автоматизированное тестирование приложений архитектуры клиент-сервер как в режиме стабильной, так и стрессовой нагрузки системы (эмулируя произвольное число ее пользователей).

Еще один фундаментальный аспект тестирования состоит в том, что оно должно вписываться в общую инфраструктуру автоматизированных средств контроля качества ПО, используемых на протяжении всего жизненного цикла программного продукта.

После завершения процесса тестирования и отладки программные средства вместе с сопроводительной документацией передаются пользователю для эксплуатации. Основное назначение сопроводительной документации – обеспечить пользователя необходимыми инструктивными материалами по работе с программными средствами. Состав сопроводительной документации обычно оговаривается заказчиком (пользователем) и разработчиком на этапе подготовки технического задания на программное средство. Как правило, это документы, регламентирующие работу

пользователя в процессе эксплуатации программы, а также содержащие информацию о программе, необходимую в случае возникновения потребности внесения изменений и дополнений в нее. Сопроводительная документация призвана также облегчить процесс выявления причин возникновения ошибок в работе программы, которые могут быть обнаружены уже в ходе ее эксплуатации пользователем.

Для передачи пользователю разработанных прикладных программных средств создается специальная комиссия, включающая в свой состав представителей разработчиков и заказчиков (пользователей). Комиссия в соответствии с заранее составленным и утвержденным обеими сторонами планом проводит работы по *приему-передаче программных средств и сопроводительной документации*. По завершении работы комиссии оформляется акт приема-передачи.

В процессе внедрения и эксплуатации прикладных программных средств могут выявляться различные ошибки, не обнаруженные разработчиком при тестировании и отладке программных средств. Поэтому при реализации достаточно сложных и ответственных программных комплексов по согласованию пользователя (заказчика) с разработчиком этап эксплуатации программных средств может быть разбит на два подэтапа: экспериментальная (опытная) и промышленная эксплуатация. Смысл *экспериментальной эксплуатации* заключается во внедрении разработанных программных средств на объекте заказчика (нередко параллельно с уже существующими методами решения задач) с целью проверки ее работоспособности и удобства работы пользователей при решении реальных задач в течение достаточно длительного периода времени (обычно не менее года). Только после завершения периода экспериментальной эксплуатации и устранения выявленных при этом ошибок и учета замечаний программное средство передается в *промышленную эксплуатацию*.

Для повышения качества работ, оперативности исправления ошибок, выявляемых в процессе эксплуатации программных средств, а также выполнения различного рода модификаций, в которых может возникнуть необходимость в ходе эксплуатации, разработчик может по договоренности с пользователем осуществлять их сопровождение. Целесообразность привлечения высококвалифицированных специалистов для сопровождения программных средств у пользователя объясняется тем, что затраты

на сопровождение программ значительно превосходят первоначальные затраты на их разработку (приобретение).

Следует принимать во внимание, что по своему характеру и последовательности выполняемых действий внесение различного рода изменений в уже функционирующие программные средства представляет в значительной мере повторение рассмотренных выше этапов, начиная с постановки задачи и кончая внесением изменений в сопроводительную документацию.

Описанная схема технологического процесса разработки прикладных программных средств отражает их “жизненный цикл”, т.е. временной интервал с момента зарождения программы до момента полного отказа от ее эксплуатации.

7.2. ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Пока автоматизация решения задач экономического управления носила локальный, частный характер, а количество таких задач было невелико, рассмотренная выше схема технологического процесса могла в большей или меньшей степени удовлетворять разработчиков. Когда возникла потребность создания систем автоматизированной обработки информации, внедрение которых могло обеспечить совершенствование организационно-экономического управления, указанная схема оказалась недостаточно эффективной, так как она не отражала основного принципа разработки – принципа системного подхода, что проявилось особенно ярко в виде массового дублирования данных в информационных массивах.

В качестве альтернативы такому дублированию информации возникла концепция баз данных как единого, централизованного хранилища всей информации, необходимой для решения задач управления. Первоначально в противовес огромному дублированию информации, присущему позадачному подходу, концепция БД подразумевала полное отсутствие такого дублирования. Однако теоретически корректная концепция в реальности оказалась малоэффективной, так как безусловный выигрыш в объемах необходимой памяти оборачивался значительным проигрышем во

времени, требуемом на поиск и выборку из БД информации, необходимой для решения той или иной конкретной задачи.

В связи с этим в настоящее время концепция БД подразумевает разумный компромисс между сокращением до минимума необходимого дублирования информации и эффективностью процесса выборки и обновления требуемых данных. Действительное обеспечение такого решения возможно только при условии системного анализа всего комплекса задач, подлежащих автоматизации, уже на этапе описания системы: ее целей и функций, состава и специфики информационных потоков, информационного состава задач и даже отдельных программных модулей. Системный подход, базирующийся на положениях общей теории систем, наиболее эффективен при решении сложных задач анализа и синтеза, требующих одновременного использования ряда научных дисциплин. Общая теория систем выступает в этом плане как общенаучная междисциплинарная методология.

Другим важным фактором, обуславливающим необходимость системного подхода, начиная с этапа формулирования требования и постановки задач, является то, что на этот этап приходится до 70 – 80% всех затрат на разработку прикладного ПО и он имеет особое значение в обеспечении соответствия результатов разработки потребностям конечных пользователей.

Объективное требование системного подхода к разработке программных средств решения задач при автоматизации систем организационно-экономического управления вызвало необходимость дифференциации специалистов-разработчиков, что проявилось в выделении в их составе: системных аналитиков, системотехников, прикладных и системных программистов.

Системный аналитик, исходя из общих целей, назначения, технических характеристик, состава и описания требований пользователей к прикладным задачам и системе в целом, формулирует общие формальные требования к ПО системы.

Специалист-системотехник преобразует общие формальные требования в детальные спецификации на отдельные программы, участвует в разработке логической структуры базы данных и т.п., т.е. определяет общую информационно-программную структуру проекта.

Прикладной программист преобразует спецификации в логическую структуру программных модулей, а затем и в программный код.

Системный программист обеспечивает сопряжение программных модулей с программной средой, в рамках которой предстоит функционировать прикладным программам (задачам).

В целях сокращения общей длительности разработки системы начало некоторых этапов технологического процесса осуществляется еще до полного завершения работ на предыдущем этапе. Такой частичный параллелизм в работе, кроме того, обуславливается и итерационным характером работ на этих этапах, когда в ходе выполнения отдельных работ i -этапа возникает необходимость уточнения или изменения спецификаций, выполненных на предшествующих этапах, либо пользователь по своей инициативе вносит коррективы в исходные требования, что, естественно, отражается на всей последующей технологической цепочке реализации проекта.

Другой чертой системной разработки проектов прикладных программ является их ориентация на использование интегрированных и распределенных баз данных. В связи с этим в качестве инструментальных средств разработки компонентов ПО наряду с языками программирования стали применяться языковые средства СУБД. В этих условиях технологическая схема процесса разработки программ решения задач экономического управления претерпела существенное изменение (рис. 7.3).



Рис. 7.3. Принципиальная схема разработки программных средств автоматизированной системы решения экономических задач

Вместе с тем принципиальная схема, представленная на рис. 7.1, не потеряла своей актуальности, так как реализация потребности решения новых, локальных (частных) задач в рамках уже существующей автоматизированной системы (а в ряде случаев и потребность в модификации ранее решаемых задач) на практике в большей или меньшей степени реализуется в рамках этой схемы. Кроме того, появление и широкое внедрение в сферу управления персональных компьютеров и качественно новых программно-инструментальных средств, ориентированных на специалистов управления–непрограммистов, также коренным образом изменили характер технологии подготовки и решения экономических задач, которая в значительной мере соответствует первоначальной схеме (см. рис. 7.1) лишь с некоторой разницей вследствие исключения из нее профессионального программиста.

Микропроцессорная революция резко изменила приоритеты и актуальность проблем, присущих традиционным технологиям разработки прикладных программ. Быстрорастущая вычислительная мощность, рост других вычислительных возможностей современных ПК в сочетании с возможностью объединения этих ресурсов с помощью вычислительных сетей – все это позволило нивелировать погрешности пользователей – непрофессиональных программистов в плане эффективности создаваемых ими программных средств решения прикладных задач.

Возможность исключения из технологической цепочки программистов-профессионалов (посредников) создала предпосылки для ускорения процесса разработки прикладных программных средств, а главное – для сокращения количества ошибок, присущих традиционным технологическим схемам, когда основные усилия профессиональных программистов затрачивались на то, чтобы адекватно воспринять требования, предъявляемые конечными пользователями к программам, обеспечить своевременное получение достоверных, исчерпывающих данных, необходимых для решения задачи, и т.п.

Но эффект от такого “вытеснения” профессиональных программистов из их сферы деятельности пользователями-непрофессионалами часто снижался или не ощущался вообще в связи с тем, что, не владея основами методологии разработки программных средств, типовыми программистскими приемами и умением использовать “подручные” средства из арсенала той или иной инструментальной среды, последние зачастую попадают в различные

“тупиковые” ситуации, которые не составляют каких-либо трудностей для профессионалов в области программирования¹.

7.3. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

На протяжении всей истории программирования доминирующая роль отводилась проблеме определения методов и способов, облегчающих разработку и последующее сопровождение программ, сокращающих количество ошибок при создании и модификации программ, снижение трудоемкости программирования.

Опыт разработки больших и сложных программных комплексов показал, что рациональный подход к решению этой проблемы опирается на метод, получивший разное название (метод нисходящего проектирования, метод пошаговой детализации, метод иерархического проектирования, *top-down*-подход), но заключающийся в определении спецификаций компонентов системы путем последовательного выделения в ее составе отдельных слагаемых и их постепенной детализации до уровня, обеспечивающего однозначное понимание того, *что* и *как* необходимо разработать и реализовывать.

Этот метод является незаменимым при разработке сложных по характеру и больших по объему программ, когда к их разработке необходимо привлекать большое количество программистов, работающих параллельно. Он позволяет концентрировать внимание разработчиков на наиболее ответственных частях программы, а также облегчает возможность постоянного контроля за ее работоспособностью по мере разработки, отладки и объединения отдельных составляющих программ за счет организации непрерывности этого процесса в течение всей разработки.

Для ускорения разработки программного комплекса часто вместо некоторых программ нижнего уровня, находящихся в про-

¹ Как исключение встречаются случаи, когда именно “непрофессионализм” специалистов управления в области программирования, проявляющийся в несоблюдении устоявшихся канонов работы с программно-инструментальными средствами, позволяет им найти оригинальные, нестандартные, эффективные решения той или иной проблемы.

цессе разработки, могут применяться специальные “*программы-заглушки*”. Программы-заглушки требуются только на ранних стадиях разработки для того, чтобы не сдерживать общий ход создания программного комплекса. Суть программы-заглушки заключается в том, что при обращении к ней в соответствии с заданным набором исходных тестовых данных она не формирует, а выбирает результат “решения” из заранее подготовленного набора. Благодаря этому обеспечивается возможность имитировать работу на ЭВМ реально создаваемой программы, а следовательно, осуществлять проверку работоспособности программ верхнего уровня еще до того, как будут разработаны и отлажены все составляющие ее программы нижнего уровня.

Реализация *метода нисходящего проектирования* тесно связана с другим понятием программирования – *модульным проектированием*, так как на практике при декомпозиции сложной программы возникает вопрос о разумном пределе ее дробления на составные части. Вместе с тем понятие модульности нельзя сводить только к представлению сложных программных комплексов в виде набора отдельных функциональных блоков. *Модуль* – это последовательность логически взаимосвязанных фрагментов, оформленных как отдельная часть программы. При этом программные модули должны обладать следующими свойствами:

- на модуль можно ссылаться (т.е. обращаться к нему) по имени, в том числе и из других модулей;
- по завершении работы модуль должен возвращать управление тому модулю, который его вызывал;
- модуль должен иметь один вход и выход;
- модуль должен иметь небольшой размер, обеспечивающий его обзорность.

При разработке сложных программ, как правило, в них выделяют головной управляющий модуль и подчиненные ему модули, обеспечивающие реализацию отдельных функций управления, функциональную обработку (т.е. непосредственную реализацию основного назначения программного комплекса), и вспомогательные модули, обеспечивающие сервисное обслуживание пакета (например, сбор и анализ статистики работы программы, обработку различного рода ошибочных ситуаций, обучение и выдачу подсказок и т.п.).

Модульный принцип разработки программ обладает следующими преимуществами:

• большую программу могут разрабатывать одновременно несколько исполнителей, а это позволяет сократить сроки ее разработки;

• появляется возможность создавать (и многократно использовать в дальнейшем) библиотеки наиболее употребляемых программ;

• упрощается процедура загрузки больших программ в оперативную память, когда требуется ее сегментация;

• возникает много естественных контрольных точек для наблюдения за осуществлением хода разработки программ, а в последующем для контроля за ходом исполнения программ;

• обеспечиваются более эффективное тестирование программ, проще осуществляются проектирование и последующая отладка.

Преимущества модульного принципа построения программ особенно наглядно проявляются на этапе сопровождения и модификации программных продуктов, позволяя значительно сократить затраты сил и средств на реализацию этого этапа.

Актуальная для начального периода развития и использования ЭВМ проблема разработки программ, занимающих минимум основной памяти и выполняющихся за кратчайшее время, в последующем в связи с резким падением стоимости аппаратной части ЭВМ, значительным возрастанием их быстродействия и объемов памяти сменилась необходимостью разработки и применения принципиально новых “индустриальных” методов составления программ. Все это нашло свое воплощение в разработке принципа структурного программирования. Одной из целей **структурного программирования** было стремление облегчить процесс разработки и отладки программных модулей, а главное – процесс их последующего сопровождения и модификации.

В настоящее время структурное программирование – это целая дисциплина, объединяющая несколько взаимосвязанных способов создания ясных, легких для понимания программ. Эффективность применения современных универсальных языков программирования во многом определяется удобством написания с их помощью структурных программ.

Другое направление совершенствования процесса разработки прикладных программ – **развитие программно-инструментальных средств программирования экономических задач**. Основу таких средств программирования задач организационно-эконо-

мического управления составляют системы автоматизации программирования, или *системы программирования*, которые обеспечивают возможность решения широкого круга задач непосредственно в среде операционной системы ЭВМ.

Вместе с тем следует учитывать специфику задач экономического управления:

- доминирование задач с относительно несложными вычислительными алгоритмами и потребностью формирования различного рода накопительных итогов, т.е. задач “прямого счета”;
- работу с большими массивами (обычно упорядоченной определенным образом) исходной информации;
- требование предоставления большинства результатной информации в виде документов табличной формы.

Решение указанных задач может быть осуществлено с использованием программно-инструментальных средств СУБД и электронных таблиц.

Основное достоинство этих инструментальных средств заключается в том, что они предъявляют меньшие требования к их пользователям в области программирования как науки, обеспечивая в то же время достаточно быстрое эффективное решение большинства задач экономического управления. В связи с этим они пользуются большой популярностью среди непрофессиональных программистов. К наиболее развитым программно-инструментальным средствам относятся системы автоматизации проектирования (САПР) ПО, создание которых было начато в конце 70-х годов.

Однако подобные разработки слабо учитывали требования системного подхода, так как ограничивались автоматизацией лишь части этапов разработки ПО, причем, как правило, узкого класса задач. Вместе с тем появление и быстрое распространение современных ПК среди профессиональных разработчиков ПО, благодаря их широким возможностям интерактивного взаимодействия, открыли новые перспективы в деле автоматизации. Так, за последнее десятилетие в области средств автоматизации программирования сформировалось новое направление под общим названием *кейс-технология* (Computer Aided Software Engineering—CASE).

Базируясь на классических методах разработки ПО, CASE-технология представляет собой совокупность средств системного анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных

программных систем, поддерживаемых комплексом взаимосвязанных инструментальных средств автоматизации всех этапов разработки программ. Благодаря структурным методам на стадиях анализа и проектирования CASE-технология обеспечивает разработчиков широкими возможностями для различного рода моделирования, а централизованное хранение всей необходимой для проектирования информации и контроль за целостностью данных гарантируют согласованность взаимодействия всех специалистов, занятых в разработке ПО.

Высокая “тяжесть” последствий ошибок при разработке ПО, присущих этапу составления спецификаций для автоматизации информационной системы объекта, вызвала поиск путей сокращения их числа на этом этапе до минимума. Естественным решением проблемы была разработка формализованного аппарата для составления описания и последующего анализа информационной модели системы. Впервые такой подход с системных позиций был реализован сотрудниками Мичиганского университета под руководством проф. Д.Тайкроу в рамках проекта ISDOS (Information System Design and Optimization System – проектирование и оптимизация информационных систем).

В основу реализации проекта ISDOS был положен специально разработанный язык PSL (Problem Statment Language – язык постановки задач), который обеспечивал описание целей, функций и задач систем организационно-экономического управления, и программный анализатор описаний PSA (Problem Statment Analizator – анализатор постановок задач), выполненных средствами PSL.

На языке PSL пользователь специфицирует параметры, определяющие входы и выходы информационной системы и их временные характеристики.

Проект ISDOS был первой западной системой автоматизированного формализованного анализа требований к программному обеспечению. Он состоял из взаимосвязанных модулей, которые обеспечивали:

- ввод, контроль и кодирование спецификаций проектируемой системы;
- анализ правильности постановки задач и их согласованности;
- выявление ошибок и выдачу сообщений пользователям, а также устранение дублирования в исходной информации;

- преобразование постановок задач после проверки и корректировки исходных данных в машинные программы в соответствии с заданными требованиями к системе;

- выделение основных элементов информационной системы.

Первая версия ISDOS, разработанная применительно к системам административного управления, впоследствии применялась в области управления правительственными организациями, космическими объектами, торговыми организациями и т.д.

Язык PSL также позволяет системному аналитику описать в формализованном виде требуемые результаты решения задач, необходимые входные данные, взаимосвязи между отдельными процедурами и данными, предоставить информацию о характеристиках отдельных модулей, процедур и данных и т.д.

Подсистема PSA анализирует поставленную и описанную с помощью PSL проблему и генерирует полезные для разработчика интегральные характеристики, такие, как формальные постановки задач, иерархические структуры данных, рекомендации по выбору ключевых слов, обобщенные блок-схемы алгоритмов обработки данных при решении задач и ряд других характеристик.

Поиск методов совершенствования процессов разработки прикладных программных средств обусловил появление методологии, по которой разработка программы начиналась не после завершения процесса выработки окончательных требований к ней, а как только устанавливались требования на первый, «стартовый» (пилотный) вариант прикладной программы, позволяющий начать содержательную работу по ее реализации на компьютере. Это дало пользователю возможность, получая уже с первых шагов конкретное представление о характере реализации задачи, уточнять ее постановку. Тем самым облегчался процесс экспериментального поиска нужного решения автоматизации задачи.

Благодаря тесному взаимодействию разработчика с заказчиком (пользователем) на самом ответственном этапе создания прикладных программ между ними достигалось быстрое взаимопонимание цели поставленной задачи и возможности ее автоматизации в конкретных условиях. Это повышало скорость разработки программ и послужило основанием для названия такой *технологии* – **RAD (Rapid Application Development)**, которая получила широкое распространение.

RAD-технология ознаменовала появление принципиально нового, отличного от традиционного, последовательного метода

разработки программных средств (при котором очередной этап процесса создания ПС начинается только после завершения предыдущего этапа и не допускает какого-либо возврата к предшествующим этапам). Это дало повод назвать такую итерационную методологию «спиральной» в отличие от последовательной, называемой также «каскадной» или «водопадной».

По сути, спиральный метод представлял собой дополнение каскадного элементами итеративности (обычно до трех раз) и вместе с ним реализовал варианты структурного (или алгоритмического) подхода к разработке ПС.

RAD-технология позволила в какой-то степени сместить центр тяжести разработки ПС на начальные этапы ЖЦ, а кроме того, несмотря на наличие повторений, дала возможность в целом сократить время и затраты на разработку программных приложений. Благодаря этому базирующиеся на этом принципе методы получили название «fast-track» (быстрый путь).

Однако при всех достоинствах RAD-технологии, поддерживающей традиционные методы разработки программных средств, сфера ее эффективного применения ограничена, так как она не может обеспечить создание сложных программных продуктов, а ориентирована на разработку несложного заказного программного обеспечения. Когда в центре внимания разработчиков программного обеспечения оказались сложные информационные системы, не поддающиеся программированию «в лоб», традиционные методы, олицетворяющие структурный принцип разработки систем, оказались малоэффективными.

Стремление избавиться от недостатков структурного подхода привело к развитию новых идей, основанных на объектной декомпозиции систем. Такой подход к разработке программных средств получил название *объектно-ориентированного (ООП)*.

В основе этого подхода лежат понятия *объект, класс, инкапсуляция, наследование и полиморфизм*.

Каждый *объект* является представителем некоторого класса однотипных объектов. *Класс* определяет общие свойства для всех его объектов. К таким свойствам относятся:

- состав и структура данных, описывающих атрибуты класса и соответствующих объектов;
- совокупность методов – процедур, определяющих взаимодействие объектов этого класса с внешней средой и другими объектами.

Объекты и классы обладают характерными свойствами, которые активно используются при объектно-ориентированном подходе и во многом определяют его преимущества:

- **инкапсуляция** – способность изменять реализацию любого класса объектов без опасения, что это вызовет нежелательные побочные последствия в программной среде;

- **наследование** – возможность создавать из имеющихся классов новые классы по принципу «от общего к частному»;

- **полиморфизм** – способность объектов выбирать метод обработки на основе типов данных, принимаемых в сообщении.

Объектно-ориентированная декомпозиция заключается в представлении системы в виде совокупности классов и объектов предметной области. При этом иерархический характер сложной системы отражается в виде иерархии классов, а ее функционирование рассматривается как взаимодействие объектов.

Объектно-ориентированный подход к программированию отличает сочетание четырех важных аспектов:

- модульность, позволяющую локализовать область действия процедур по отношению к внутренним переменным, что обеспечивает возможность изменения локальных процедур и внутренних структур без необходимости изменения других программных модулей;

- абстракция данных, при которой тип данных определяется на основе некоторого внутреннего представления и множества процедур для доступа и обработки данных абстрактного типа;

- динамическая связка программ, позволяющая отказаться от перекомпилирования всей программы при внесении изменений некоторых типов в отдельные модули;

- использование механизма «наследования», который позволяет создавать классы объектов и выделять в них подклассы объектов, обладающих теми или иными конкретными свойствами.

Такое качество позволяет создавать компактные программы при спецификации нового объекта, незначительно отличающегося от уже известного, в которых нет необходимости заново описывать общие части, а достаточно только задать различия.

Жизненный цикл объектно-ориентированной разработки программных систем содержит несколько этапов, но в отличие от структурного подхода в нем нет строгой последовательности их выполнения. Весь процесс носит принципиально итеративный характер. Главная особенность жизненного цикла при объектно-

ориентированном подходе заключается в том, что он не предполагает жесткой последовательности выполнения отдельных этапов. При разработке может выясниться необходимость проведения дополнительного обследования; программирование и последующее тестирование могут потребовать возврата к проектированию.

Объектно-ориентированный подход обеспечивает быстрое создание прототипов проектируемой системы, постепенное развитие которых приводит к конечному результату. Однако объектно-ориентированный подход также имеет ряд недостатков. Эти недостатки прежде всего лежат в области программирования и заключаются в том, что в условиях динамического связывания объектов, многочисленности методов в классах и их вызовов, а также интенсивного межсегментного обмена, снижение производительности программ может носить критический характер. Частично решение этой проблемы может быть осуществлено за счет использования объектно-ориентированных языков программирования, включающих в себя средства, обеспечивающие более высокую производительность программ по сравнению с традиционными языками, а также за счет использования специальных программистских приемов.

Вместе с тем в условиях возрастающей потребности в прикладных информационных системах и постоянном дефиците квалифицированных программистских кадров указанные недостатки объектно-ориентированного подхода являются сдерживающим фактором его распространения.

В последнее время специалисты в области информационных технологий возлагают большие надежды на быстрое получение качественных программных средств разного уровня сложности на основе *открытых компонентных технологий*. Эти технологии предполагают, что приложение должно собираться из готовых, хорошо отлаженных программных компонентов.

Компоненты программного обеспечения – это простейшие элементы, которые можно повторно (неоднократно) использовать при построении программных систем.

В отличие от других повторно используемых программных модулей компоненты можно модифицировать в процессе проектирования на уровне двоичных исполняемых кодов, в то время как библиотеки, подпрограммы и т.п. необходимо изменять на уровне исходных кодов.

В основе реализации компонентной идеологии лежит тот факт, что фундаментальных операций над информацией сравнительно немного – сбор, передача, извлечение, ввод и вывод, вычисления, преобразования, представление (структуризация), размещение, хранение, настройка, администрирование, защита, контроль и диагностика.

Такой ограниченный набор операций облегчает возможность унификации программных компонентов (проектных решений и их элементов) и прежде всего тех, которые являются базовыми, т.е. не затрагивают специфичной бизнес-логики приложений. Естественно, что разработка таких компонентов требует участия программистов высокой квалификации, так как предъявляет повышенные требования к уровню абстракции при их создании. Наиболее опытные специалисты будут конструировать компоненты, а основная масса менее квалифицированных программистов займется простыми задачами сборки приложений на их основе.

При этом выработка стандартов на компоненты гарантирует следующие свойства последних:

- компоненты со схожими спецификациями становятся взаимозаменяемыми и допускают независимую модернизацию;
- разработчики могут адаптировать как внешний вид представления, так и поведение (действия) компонентов в заранее оговоренных пределах;
- компоненты можно объединять друг с другом, формируя более крупные компоненты и законченные приложения.

Таким образом, стандарты компонентов играют ключевую роль в процессе создания приложений, позволяя реализовывать все преимущества, заложенные в технологии повторно используемых компонентов, – повышенную производительность, единообразие, простоту применения и ускоренный цикл разработки.

Кроме того, стандартами компонентов определяется специальная информация (метаданные):

- информация о самом компоненте, которая описывает его общие характеристики, относящиеся к этапам компиляции и выполнения, в том числе указания о том, где можно найти компонент и как его активизировать;
- внешние ссылки, указывающие на метаданные, описывающие другие компоненты;
- описатели типа, интерфейсы и т.д.

Эти метаданные помогают объединять компоненты и устанавливать взаимоотношения между ними, выражающиеся в том, что с помощью метаданных компоненты могут обнаруживать интерфейсы других компонентов и взаимодействовать с ними на этапе выполнения.

По оценкам специалистов, компонентные технологии создают реальные предпосылки для перенесения центра тяжести с этапа программирования на этап проектирования. Это достигается благодаря тому, что компонентные технологии позволяют в перспективе вырабатывать алгоритмы решения задач непосредственно пользователями-непрограммистами, умеющими сформулировать свои информационные потребности в виде того, *что* им нужно иметь на выходе системы, без спецификации того, *как* это необходимо сделать, т.е. применять непроцедурные языки программирования.

Другое направление разработки прикладных программных средств, олицетворяющее собой современный подход к реализации широкого круга задач для принятия управленческих решений, базируется на концепции создания специального хранилища данных (*Data Warehouse*). Концепция хранилищ данных была выдвинута в начале 90-х годов с целью обеспечения эффективного анализа и поддержки управления. Хранилище данных может быть представлено как общекорпоративная база данных, концептуальное отличие которой от традиционного представления баз данных заключается в следующем:

- структура хранилища ориентирована на предметную область, а не на существующие прикладные программы;
- актуализация данных в *Data Warehouse* означает не обновление элементов информации, а добавление новых элементов к уже имеющимся (что расширяет возможности проведения различного рода сравнительного анализа);
- данные в хранилище накапливаются с течением времени и четко хронологизированы;
- данные аккумулируются и интегрируются из различных источников – операционных систем;
- данные хранятся в «атомарном», т.е. наиболее элементарном виде, что позволяет извлекать информацию для анализа в любом необходимом виде;
- наряду с информацией, непосредственно отражающей состояние системы управления, в *Data Warehouse* аккумулируются и *метаданные*.

Метаданные (данные о данных) облегчают возможность визуального представления содержимого Data Warehouse, позволяют, «перемещаясь» по хранилищу, быстро отбирать необходимые данные для последующей обработки. Основные типы метаданных Data Warehouse отражают:

- структуру и содержимое хранилища;
 - соответствие между исходными и выходными данными;
 - объемные характеристики данных;
 - критерии архивирования;
 - отношения между данными;
 - информацию по кодированию;
 - интервал жизни данных;
- и т.п.

Концепция Data Warehouse поддерживается RAD-средствами разработки прикладного ПО, благодаря которым даже неспециалист может быстро создавать программные приложения, подбирая необходимые прототипы программ, расширяя их набор путем объединения и настройки более мелких.

Создание программных приложений для Data Warehouse по RAD-технологии представляет итеративный процесс, состоящий из следующих 5 этапов:

- отбора необходимых объектов для создания программных приложений;
- установки переменных для выполнения просмотра и анализа данных;
- различного рода настройки атрибутов в соответствии с требованиями отображения информации и алгоритмов обработки;
- тестирования приложения, возвращаясь при необходимости к предыдущим этапам;
- создания пользовательского интерфейса и пиктограмм.

Концепция Data Warehouse обеспечивает возможность разработки программных приложений для поддержки процессов принятия решений с использованием OLAP-систем. Система OLAP (On-Line Analytical Processing) предоставляет возможность разработки прикладного ПО информационных систем, ориентированных на организацию многомерных баз данных и создание корпоративных сетей, а также обеспечивает поддержку Web-технологий в сетях Internet/Intranet.

Успешное применение инструментальных средств OLAP-систем объясняется быстротой разработки приложений, гибкостью и широкими возможностями в области доступа к данным и их

преобразования. В настоящее время на рынке ПО предлагается большое число OLAP-систем, разработчиками которых являются различные фирмы, например Arbor Software, IBM, Informix, Microsoft, Oracle, SAS Institute, Sybase.

7.4. СИСТЕМЫ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Составной частью общего (системного) программного обеспечения являются системы программирования с соответствующими алгоритмическими языками.

Системы программирования предназначены для совершенствования процесса разработки и отладки программ. Система программирования включает в свой состав: входной язык системы программирования (называемый также исходным языком); транслятор, обеспечивающий перевод (трансляцию) программы с входного языка системы на внутренний (машинный) язык; библиотеку стандартных, наиболее часто используемых подпрограмм (например, сортировки информации, различного рода встроенных функций и т.п.), подключаемых в процессе подготовки программ к выполнению, а также соответствующую документацию.

Языки программирования, или алгоритмические языки, классифицируются: по степени их зависимости от вычислительной машины; по ориентации на сферу применения; по специфике организационной структуры языковых конструкций и т.п. (рис. 7.4).

С учетом зависимости от ЭВМ языки программирования подразделяются на: машинно-зависимые и машинно-независимые.

Структура и средства машинно-зависимых языков отражают (учитывают) специфику функционирования определенного класса ЭВМ. При программировании задач с помощью таких языков требуется знание не только сущности реализуемого алгоритма решения задачи, но и технических особенностей конкретной ЭВМ и специфики способов написания для нее программ.

К *машинно-зависимым* языкам в первую очередь относятся машинные языки. Машинный язык является внутренним языком ЭВМ и представляет собой систему инструкций и данных, которые не требуют трансляции и могут непосредственно интерпретироваться и исполняться аппаратными средствами ЭВМ. Программирование на этих языках осуществлялось на ЭВМ первого и частично второго поколений.

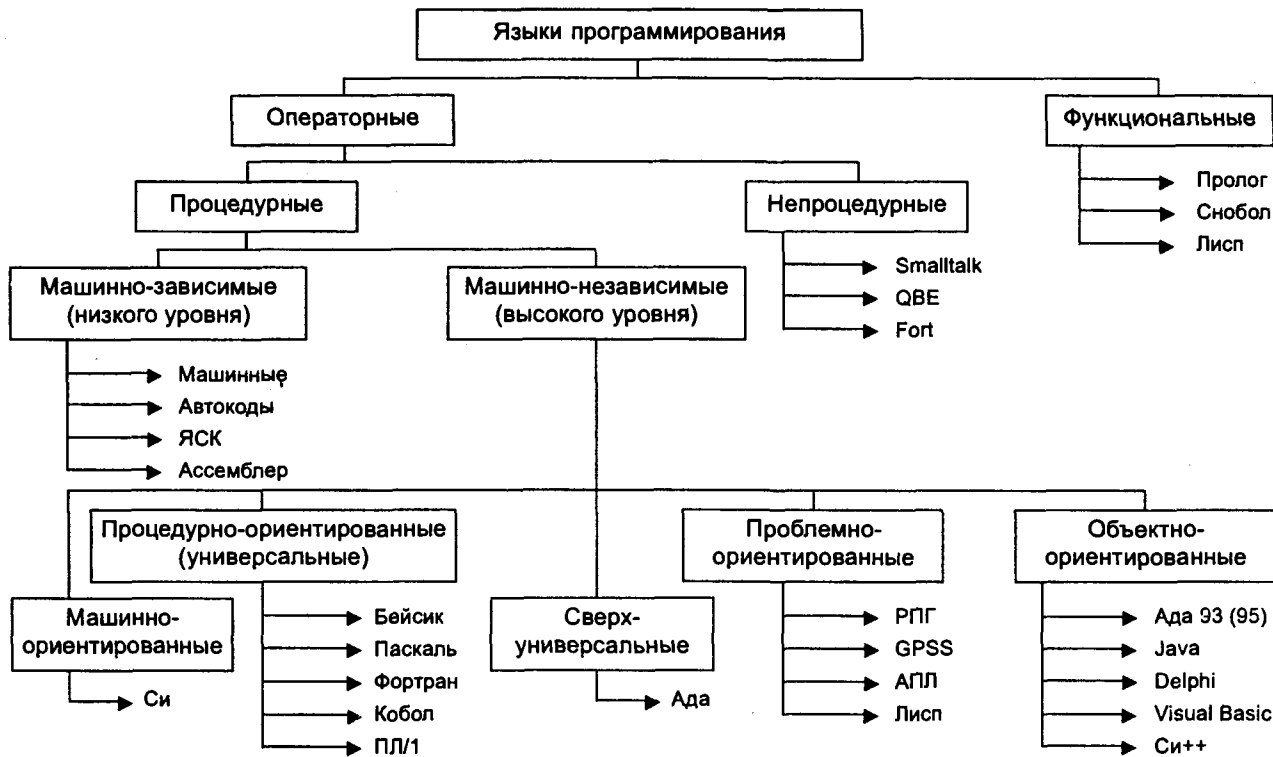


Рис. 7.4. Классификация языков программирования

К машинно-зависимым языкам программирования также относятся машинно-ориентированные языки, основные конструктивные средства которых также позволяют учитывать особенности архитектуры и принципов работы определенной ЭВМ или ряда ЭВМ, т.е. обладают теми же возможностями и требованиями к программистам, что и машинные языки, но в отличие от последних требуют предварительной трансляции на машинный язык программ, составленных с их помощью.

К данному виду языков программирования относятся: автокоды, языки символического кодирования и ассемблеры. В отличие от программирования на машинных языках программирование на машинно-ориентированных языках (ассемблерах) характерно и для современных ПК. Это объясняется тем, что в языке ассемблера допускается использование средств, присущих языкам высокого уровня.

Использование языка ассемблера, как правило, ограничивается областью системного программирования, т.е. программированием микропроцессоров, разработкой операционных систем или их компонентов, разработкой драйверов – программ обмена информацией между центральными и периферийными устройствами, программ увязки взаимодействия отдельных компонентов прикладных программ и т.д.

Тот факт, что языки данного класса учитывают специфику организации и принципов работы конкретных ЭВМ и допускают при программировании указание конкретных режимов работы физических средств ЭВМ, распределение памяти, явное определение внешних устройств и т.п., относит их к языкам “низкого уровня”, или языкам уровня 1:1 (т.е. к языкам, для которых одному оператору входного языка программирования соответствует один оператор машинного языка).

Машинно-независимые языки (или языки высокого уровня) не требуют от пользователя полного знания специфики ЭВМ, на которой реализуется программа решения задачи. Инструментальные средства этих языков программирования позволяют записывать программу в виде, допускающем ее реализацию на ЭВМ с различными типами машинных операций, привязка к которым целиком возлагается на соответствующий транслятор.

Решение задачи на этих языках описывается в наглядном, достаточно легко воспринимаемом виде. Для них характерны: возможность написания выражений, символическая идентифика-

ция переменных, вызов функций по именам и т.п. Благодаря этому производительность программиста при составлении исходных программ на языках высокого уровня примерно в 10 – 15 раз выше, чем на языке ассемблера. Однако получаемые в результате трансляции машинные программы, как правило, в 2 – 5 раз объемнее по сравнению с такой же программой, но написанной на ассемблере, и работают в 2 – 5 раз медленнее.

Быстрый рост производительности ЭВМ, с одной стороны, и хроническая нехватка программистских кадров, с другой стороны, послужили причиной бурного развития и применения высокоуровневых языков программирования.

Обособленное, промежуточное положение между машинно-независимыми и машинно-зависимыми языками занимает язык Си, создание которого явилось результатом попытки объединения достоинств, присущих языкам обоих классов:

- в плане максимального использования возможностей конкретной вычислительной архитектуры (что присуще языкам низкого уровня), благодаря чему программы на языке Си компактны и работают эффективно;
- в плане максимального использования мощных выразительных возможностей современных языков высокого уровня.

Результат такого компромисса обусловил достаточно сложный синтаксис языка Си.

Язык Си и его модификации в настоящее время используются главным образом для создания системных и прикладных программных продуктов, в которых решающее значение отводится факторам быстродействия и минимизации объемов памяти. На языке Си написано ядро операционной системы Unix, вследствие чего ее легко можно было изменять и модернизировать (а это упрощает процесс ее переноса с одной вычислительной системы на другую, при этом 95% исходного программного текста операционной системы остается неизменным).

Машинно-независимые языки классифицируются на процедурно-ориентированные и проблемно-ориентированные.

Процедурно-ориентированные (универсальные) языки эффективны для описания алгоритмов решения широкого класса задач. Из языков этого класса наиболее известны: Фортран, Кобол, ПЛ/1, Бейсик, Паскаль, Ада.

Проблемно-ориентированные языки предназначены для описания процессов обработки информации в более узкой, специфич-

ческой области. Наиболее известными языками этой группы являются: РПГ, Лисп, АПЛ, GPSS.

В последнее время отмечается бурный рост *объектно-ориентированных* языков программирования, т.е. языков, ориентированных на разработку программных приложений для широкого круга разнообразных по сфере приложения задач, имеющих общность в реализуемых компонентах (например, при взаимодействии с базами данных, работе в условиях функционирования корпоративных сетей организаций или взаимодействии с глобальной сетью Интернет). Объектно-ориентированный подход в программировании позволяет применять одни и те же (типовые) архитектурные и концептуальные решения для быстрого создания эффективных программных приложений.

Основное достоинство алгоритмических языков высокого уровня – возможность описания программ решения задач в форме, максимально удобной для восприятия человеком. Но так как каждое семейство ЭВМ имеет свой собственный, специфический внутренний (машинный) язык и может выполнять лишь те команды, которые записаны на этом языке, то для перевода исходных программ на машинный язык используются специальные программы-трансляторы.

Работа всех трансляторов строится по одному из двух принципов: интерпретация или компиляция.

Интерпретация подразумевает пооператорную трансляцию и последующее выполнение оттранслированного оператора исходной программы. В связи с этим можно отметить два недостатка метода интерпретации: во-первых, интерпретирующая программа должна находиться в памяти ЭВМ в течение всего процесса выполнения исходной программы, т.е. занимать определенный объем памяти; во-вторых, процесс трансляции одного и того же оператора повторяется столько раз, сколько раз должна исполняться эта команда в программе, что резко снижает производительность работы программы.

Несмотря на указанные недостатки, *трансляторы-интерпретаторы* получили достаточное распространение, так как они поддерживают диалоговый режим, что особенно удобно при разработке и отладке исходных программ. Кроме того, интерпретаторы легче разрабатывать, и они обходятся дешевле, чем компиляторы с того же языка.

В случае многократного решения задачи, когда быстродействие работы вычислительной системы имеет существенное значение, целесообразно использовать другой принцип – компиляцию.

При *компиляции* процессы трансляции и выполнения разделены во времени: сначала исходная программа полностью переводится на машинный язык (после чего наличие транслятора в оперативной памяти становится ненужным), а затем оттранслированная программа может многократно исполняться. Следовательно, для одной и той же программы трансляция методом компиляции обеспечивает более высокую производительность вычислительной системы при сокращении требуемой оперативной памяти.

Большая сложность в разработке компилятора по сравнению с интерпретатором с того же самого языка объясняется тем, что компиляция программы включает два действия: анализ, т.е. определение правильности записи исходной программы в соответствии с правилами построения языковых конструкций входного языка, и синтез – генерирование эквивалентной программы в машинных кодах. Трансляция методом компиляции требует неоднократно “просмотра” транслируемой программы, т.е. *трансляторы-компиляторы* являются многопроходными: при первом проходе они проверяют корректность синтаксиса языковых конструкций отдельных операторов независимо друг от друга, при последующем проходе – корректность синтаксических взаимосвязей между операторами и т.д.

Полученная в результате трансляции методом компиляции программа называется *объектным модулем*, который представляет собой эквивалентную программу в машинных кодах, но не “привязанную” к конкретным адресам оперативной памяти. Поэтому перед исполнением объектный модуль должен быть обработан специальной программой операционной системы (редактором связей) и преобразован в *загрузочный модуль*, т.е. программный модуль с относительными адресами.

Загрузочный модуль может иметь простую, оверлейную или динамическую структуру.

Модуль простой структуры состоит из единственного загрузочного модуля, сформированного редактором связей. Этот модуль перед исполнением целиком загружается в оперативную память и включает все необходимые для его работы команды. Модули простой структуры наиболее эффективны с точки зрения

производительности, так как в ходе исполнения требуют минимального вмешательства управляющей программы ОС.

Если программа функционально достаточно сложна или велика по размерам, то она реализуется в виде *модулей (сегментов) оверлейной структуры* (структуры “с перекрытием”). Загрузочный модуль оверлейной структуры состоит из оверлейных сегментов и содержит информацию, используемую оверлейным супервизором для загрузки отдельных сегментов в основную память. При этом разные сегменты такой программы могут повторно использовать одну и ту же область оперативной памяти. Оверлейная организация модулей менее эффективна с точки зрения времени их исполнения, так как требует большего вмешательства управляющей программы ОС.

При выполнении модулей простой и оверлейной структуры управляющая программа ОС не осуществляет вызов других загрузочных модулей, и в этом они уступают динамической организации модулей. При выполнении загрузочных *модулей динамической структуры* могут появляться запросы на другие загрузочные модули, и управляющая программа ОС может начать загрузку этих модулей в оперативную память еще до завершения исполнения предыдущего модуля. Благодаря этому вызываемые программные модули могут исполняться как последовательно, так и параллельно, что повышает быстродействие программы.

Наряду с рассмотренными выше трансляторами-интерпретаторами и трансляторами-компиляторами на практике используются также трансляторы *интерпретаторы-компиляторы*, которые объединяют в себе достоинства обоих принципов трансляции: на этапе разработки и отладки программ транслятор работает в режиме интерпретатора, а после завершения процесса отладки исходная программа повторно транслируется в объектный модуль (т.е. уже методом компиляции). Это позволяет значительно упростить и ускорить процесс составления и отладки программ, а за счет последующего получения объектного модуля обеспечить более эффективное исполнение программы.

Учитывая, что эффективность программ, получаемых с помощью высокоуровневых языков программирования, может значительно уступать аналогичным программам, составленным на языках низкого уровня, в ряде случаев используются *оптимизирующие трансляторы (оптимайзеры)*, которые после завершения компиляции осуществляют оптимизацию объектного модуля.

Например, хороший компилятор способен распознать небрежность программиста и исключить из цикла «статические» вычисления. Под «статическими» вычислениями понимается выполнение в цикле определенной операции, результат которой не зависит от итераций цикла. Распознав такую конструкцию, компилятор выводит ее за рамки цикла. Этот тип оптимизации называется перемещением выражений.

Другим более сложным видом оптимизации является устранение неиспользуемого кода. Компилятор находит операторы, которые не выполняются ни при каких условиях, и не включает их в исполняемый код.

В общем случае в зависимости от выигрыша в производительности и временных затрат все виды оптимизации можно разделить на несколько уровней. Первый и второй уровни оптимизации, как правило, повышают быстродействие на 10 – 15% при минимальных затратах. Третий уровень оптимизации позволяет увеличить производительность еще на 5%, однако это обойдется значительно дороже.

Таким образом, выбор типа алгоритмического языка (см. рис. 7.3) зависит от многих факторов: назначения, удобства написания исходных программ, эффективности получаемых объектных программ и т.п. Для ПК ведущее место в настоящее время занимают языки высокого уровня, например различные версии языков: Бейсик, Паскаль, Фортран, Кобол, АПЛ, Ада, Си и т.д.

Среди них доминирующая роль отводится процедурно-ориентированным языкам, называемым также универсальными (хотя некоторые из них, например Фортран, Кобол, Бейсик и т.п., и разрабатывались с ориентацией на конкретную сферу применения).

Абсолютное большинство языков программирования в настоящее время составляют процедурные языки, с помощью которых программист определяет последовательность реализации событий в объектной программе путем последовательной записи предложений в исходной программе. Иными словами, программирование на этих языках подразумевает необходимость описания не только того, *что* необходимо получить в результате решения задачи, но и того, *как* это необходимо осуществить.

Одним из главных направлений совершенствования языков программирования для задач экономического управления было стремление к разработке таких языков, в которых до минимума сводилась (а в идеале вообще отсутствовала) проблема *как*. Естественно, что такие языки не могут быть процедурными.

Первую попытку создания такого языка предпринял Ломбарди, предложивший и реализовавший в 1963 г. для частного класса задач, связанных с обработкой файлов в сфере управления, язык General business-oriented language based on decision expression. В этой же области свои языки предложили фирмы ICL (язык NICOL) и IBM (язык РПГ), в которых многое связанное с процедурой работы программы носит скорее неявный, чем явный характер. Учитывая, что значительная часть логики программы реализуется автоматически, время создания программ с помощью таких языков и число отладочных проверок значительно сократились.

Таким образом, наряду с универсальными процедурно-ориентированными языками стали создаваться проблемно-ориентированные языки программирования, предназначенные для описания процессов обработки информации в какой-либо узкой (специфической) области, в которых решение задачи в большей степени сосредоточивалось на проблеме, *что* необходимо получить в результате, а проблема, *как* это необходимо сделать, в большей или меньшей степени снималась с программиста. Среди этих языков наиболее известными являются: РПГ – язык для генерации отчетов, Лисп – язык для обработки списков, GPSS – язык для моделирования, АПЛ – язык для статистической обработки массивов.

Актуальности решения проблемы разработки языков программирования, базирующихся на принципах *что* без *как*, способствовал международный конгресс IFIP (International Federation of Information Processing – Международная федерация по обработке информации), прошедший в Стокгольме в 1976 г. под лозунгом “В 1980 г. программирование без программистов”. В рамках реализации этой идеи были созданы непроцедурные языки, приближающиеся по своему синтаксису к естественному языку и ориентированные на пользователей – специалистов управления, не являющихся программистами.

Наиболее известными из языков этого типа являются:

- Smalltalking – малый разговорный;
- QBE (Query By Example – программирование на примере);
- Форт, который находит применение при решении сложных задач имитационного моделирования, в системах искусственного интеллекта в графических системах и т.п.

Основной особенностью языка Форт является его открытость, которая позволяет на основе имеющихся определений строить новые функции. При этом программист может вводить новые операции, типы данных или определения. Возможность поддерж-

ки средствами Форт многозадачного режима работы придают ему свойства операционной системы.

Особое место среди языков программирования занимают функциональные языки, в частности Пролог (PROLOG – PROgram-ming in LOGic – логическое программирование), предложенный А.Калмероз в 1978 г., являющийся языком логического программирования, относящимся к языкам пятого поколения. Главное назначение языка – разработка интеллектуальных программ и систем. Пролог – это язык программирования, созданный специально для работы с базами знаний, основанными на фактах и правилах (одного из элементов систем искусственного интеллекта). В языке реализован механизм возврата для выполнения обратной цепочки рассуждений, при котором предполагается, что некоторые выводы или заключения истинны, а затем эти предположения проверяются в базе знаний, содержащей факты и правила логического вывода. Если предположение не подтверждается, выполняется возврат и выдвигается новое предположение.

Языковые средства СУБД предназначены в первую очередь для разработки прикладных программ решения задач экономического управления, информация для которых хранится и поддерживается с помощью баз данных. Синтаксис языка программирования в среде СУБД мало чем отличается от синтаксиса высокоуровневых языков программирования, в связи с чем указанные программно-инструментальные средства ориентированы в основном на профессиональных программистов, хотя наличие развитых средств подсказки и помощи (в виде примеров, демонстрирующих использование отдельных языковых конструкций) значительно облегчает работу достаточно широкого круга пользователей.

Sequel (Structured English QUery Language) и его усовершенствованный вариант SQL – языки манипулирования данными, основанные на исчислении отношений. Используются в реляционных СУБД в качестве языка запросов к базам данных и языка программирования задач обработки данных.

С развитием компьютерных сетей, увеличением вычислительной мощности компьютеров и их ресурсов возникла потребность в интерпретирующем языке, позволяющем получать многоплатформенную вычислительную среду путем преобразования с его помощью программ, написанных на других языках программирования (при незначительном снижении их производительности). Наиболее близко к реализации подобного языка подошла техно-

логия языка Java (а точнее ее часть – байт-код). Именно его разработка и использование составляют принципиальное отличие, которое выделяет язык Java среди других языков программирования высокого уровня. Объектно-ориентированный язык Java (разработанный на базе языка Си++) предназначен для создания надежных, переносимых, распределенных сетевых программных приложений, работающих в различных многооконных системах в условиях архитектуры клиент-сервер, а также для администраторов сети, использующих Java-приложения для улучшения интерактивных качеств Web-серверов.

Другим объектно-ориентированным языком программирования является язык Delphi. Созданный на базе языка Паскаль специалистами фирмы Borland язык Delphi, обладая мощностью и гибкостью языков Си и Си++, превосходит их по удобству и простоте интерфейса при разработке приложений, обеспечивающих взаимодействие с базами данных и поддержку различного рода работ в рамках корпоративных сетей и сети Интернет.

В последние годы резко расширилась практика программирования в среде электронных таблиц. В основе реализации программирования задач с помощью электронных таблиц (ЭТ) лежит идея компьютеризации работы пользователей с “пустографкой” как специфической формой представления документа, с которым обычно приходится иметь дело специалистам управления. Разработчики электронных таблиц (впоследствии названных табличными процессорами) воплотили эту идею путем предоставления пользователям возможности записи в любую клетку электронной таблицы цифровой, символьной (текстовой) информации либо формулы, обеспечивающей получение искомого результата по различным исходным данным.

Пользователь в ЭТ получил удобное инструментальное средство, позволяющее: вводить исходные данные, необходимые для решения задач; указывать формулы получения результатных данных; оформлять решение задачи в виде привычных для него табличных документов. При этом способ описания расчетных формул почти ничем не отличается от принятых правил их представления в математике (за исключением требования линейной структуры записи). Порядок реализации арифметических действий в формулах совпадает с принятым приоритетом выполнения операций в математике, а для изменения такого порядка используется система круглых скобок.

Единственным наследием, доставшимся пользователям ЭТ от программирования на высокоуровневых языках, осталось прави-

до построения логических выражений, реализуемое по стандартной для языков программирования схеме построения условных операторов: IF – THEN – ELSE (*если условие соблюдается, то выполняется действие-1, иначе осуществляется действие-2*).

Быстрому и широкому распространению ЭТ как инструментальному средству решения экономических задач, помимо простоты и удобства подготовки решения с их помощью задач, способствовали также:

- наличие большого числа встроенных функций (математических, статистических, финансовых и т.п.);
- возможность “проигрывания” различных вариантов решения задач и выбора лучшего из них (за счет быстрого автоматического пересчета конечных результатов при любом изменении исходных данных);
- поддержка ЭТ средствами графической интерпретации, наглядное представление результатной информации.

Кроме того, работа с современными электронными таблицами может быть автоматизирована благодаря использованию командных языков, макросов и т.п.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем состоит специфика технологии создания прикладных программных средств?
2. В чем заключаются особенности способов описания алгоритмов?
3. Чем различаются тестирование и отладка программных средств?
4. Что понимается под жизненным циклом программной продукции?
5. Каково содержание метода нисходящего проектирования программных продуктов?
6. Какими свойствами должны обладать программные модули?
7. В чем преимущества использования программно-инструментальных средств при разработке программ?
8. Что понимается под CASE-технологией?
9. Что характерно для машинно-независимых языков?
10. Каково назначение проблемно-ориентированных языков программирования?
11. В чем заключаются отличительные особенности трансляторов интерпретирующего и компилирующего типов?
12. Расскажите о структуре загрузочного модуля.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

8.1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ VBA

Visual Basic for Application (VBA) – подмножество Visual Basic (VB) – включает почти все средства создания приложений VB, его структуры данных и управляющие структуры, возможность создания пользовательских типов данных. VBA, как и VB, является системой визуального программирования, управляемого событиями: в нем есть возможность создания форм со стандартным набором элементов управления и написания процедур, обрабатывающих события, которые возникают при тех или иных действиях системы и конечного пользователя. Кроме того, он позволяет применять элементы ActiveX и автоматизации. В общем, это полноценная система программирования, хотя и не обладающая всеми возможностями последней версии VB. VBA – подмножество Visual Basic, позволяющее работать с огромным набором объектов; по существу, в VBA определены все объекты приложений Office 97.

Отметим одну, может быть главную, особенность программирования в среде VBA: в ней нельзя создавать проект независимо от этих приложений. Приступая к очередному сеансу работы, программист открывает одно из приложений Office 97, и в этот момент в VBA автоматически становится доступным объект Application, определяющий это приложение, а также все встроенные в него объекты. Можно определить и создать объект Application для любого приложения Office 97, получив тем самым доступ ко всем его объектам.

Итак, VBA отличается от Visual Basic и прочих языков программирования тем, что он предоставляет возможность непосредственной работы с объектами Office 97. Это позволяет эффективно применять его для автоматизации деятельности, связанной с

обработкой различных типов документов. Обычные средства VBA, унаследованные от Visual Basic, важная, но не определяющая часть языка.

Поскольку VBA является визуальной системой, программист (пользователь) может создавать видимую часть приложения, которая является основой интерфейса «программа – пользователь». С его помощью осуществляется взаимодействие пользователя с программой. Программный интерфейс разрабатывается на принципах объектно-ориентированного подхода, реализованного в VBA применительно к приложениям, выполняемым под управлением Windows.

Для таких приложений характерно существование на экране в любой момент множества *объектов*: окон, кнопок, меню, текстовых и диалоговых окон, линеек прокрутки и т.п. Пользователь имеет определенную (в зависимости от алгоритма программы) свободу выбора относительно использования этих объектов: он может сделать щелчок по кнопке, перетащить объект, ввести данные в окно и т.п. В большинстве случаев не предполагается заранее установленная последовательность действий. Как правило, программист, создавая программу, не должен ограничивать действия пользователя. Он должен разрабатывать программу, которая правильно реагирует на любое действие пользователя, даже неправильное.

Для каждого объекта определен ряд возможных *событий*. Одни из них возникают от действий пользователя: щелчок или двойной щелчок мыши, перетаскивание объекта, нажатие клавиши клавиатуры, ввод текста в окно и т.п. Некоторые события происходят в результате свершения других событий: например, окно открывается или закрывается, элемент управления становится активным (доступным) или теряет активность.

Каждое событие проявляется в определенных *действиях* (откликах, реакции, поведении) программы. Эти действия можно разделить на две группы.

Действия первой группы являются следствием свойств объекта. Эти свойства устанавливаются из некоторого стандартного перечня свойств, заданного системой программирования VBA и самой системой Windows. Примером таких действий является свертывание окна после щелчка по кнопке **Свернуть**. Изменить поведение объекта в подобных ситуациях программист не может.

Однако во многих случаях возможны варианты отклика объекта на событие (текст, шрифт, цвет, размер, место на экране и др.) путем задания определенных свойств объекта.

Вторая группа действий (отклика) на события полностью определяется программистом. Это обеспечивается созданием процедуры VBA для каждого возможного события. Первоначально «тело» такой процедуры пустое, и, следовательно, когда происходит событие, оно не обрабатывается. Теоретически можно создать процедуру для любого события, но на практике программист заполняет кодом процедуры только для тех событий, которые в данной программе представляют интерес.

8.2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА VBA

8.2.1. АКТИВИЗАЦИЯ РЕДАКТОРА VBA

Редактор VBA активизируется из приложения MS Office одним из следующих способов:

- командой меню **Сервис/Макрос/Редактор Visual Basic**;
- комбинацией клавиш [Alt]+[F11];
- щелчком по кнопке панели инструментов **Редактор Visual Basic**.

Вернуться из редактора VBA в приложение можно, нажав комбинацию клавиш [Alt]+[F11] или выполнив команду меню **Вид приложения**, из которого он был активизирован.

8.2.2. ИНТЕРФЕЙС РЕДАКТОРА VBA

Интерфейс редактора VBA включает следующие компоненты: окно проекта, окно редактирования кода, окно редактирования форм, панели инструментов и окно свойств.

Окно проекта. Окно проекта активизируется выполнением команды меню **Вид/Окно проекта**. В окне проекта отображается иерархическая структура файлов форм и модулей текущего проекта (рис. 8.1).

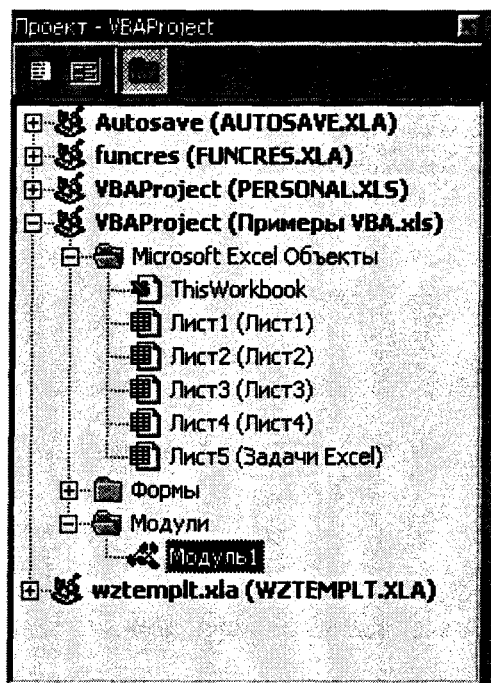


Рис. 8.1. Окно проекта VBA

В проекте автоматически создается модуль для каждого рабочего листа и для всей книги. Кроме того, модули создаются для каждой пользовательской формы, класса, макроса. Различают стандартные модули и модули объектов. *Стандартные модули* содержат макросы. Они добавляются в проект командой меню **Вставка/Модуль**.

К *модулям объектов* относятся модули рабочих книг, листов, форм и классов. Формы создаются командой меню **Вставка/UserForm**, а модули класса – командой **Вставка/Модуль класса**. Удаление модулей из окна проекта производится командой **Файл/Удалить**.

Окно редактирования кода. Окно редактирования кода (рис. 8.2) служит для ввода и изменения кода процедур и функций приложения. Оно открывается двойным щелчком на значке соответствующего файла в окне проекта. В окне редактиро-

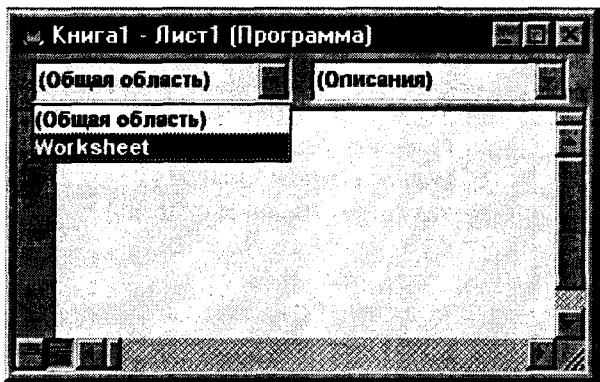


Рис. 8.2. Окно редактирования кода

вания кода доступны два режима: просмотр кода процедуры или всего модуля. Переключение режимов производится двумя способами:

- выбором одной из двух кнопок в нижнем левом углу окна редактирования кода;
- установкой или снятием флажка **Просмотр всего модуля** вкладки **Редактор** диалогового окна *Параметры*. Это окно вызывается командой **Сервис/Параметры** (рис. 8.3).

В верхней части окна кода (см. рис. 8.2) помещены два раскрывающихся списка. Левый из них позволяет выбрать управляющий элемент или форму, а правый – событие, допустимое для выбранного в левом списке объекта. Окно редактирования кода позволяет автоматически завершать написание кода операторов, свойств и параметров, предлагая пользователю список компонентов (рис. 8.4).

Для автоматического отображения списка компонентов, сведений о процедурах, функциях, свойствах и методах, а также для проверки синтаксиса нужно установить флажки **Список компонентов**, **Краткие сведения** и **Проверка синтаксиса** в диалоговом окне *Параметры* (вкладка **Редактор**).

Редактор кода, кроме перечисленных возможностей, позволяет получить информацию о ключевом слове, процедуре, функции, свойстве или методе. Для этого достаточно установить курсор на нужное ключевое слово и нажать клавишу [F1].

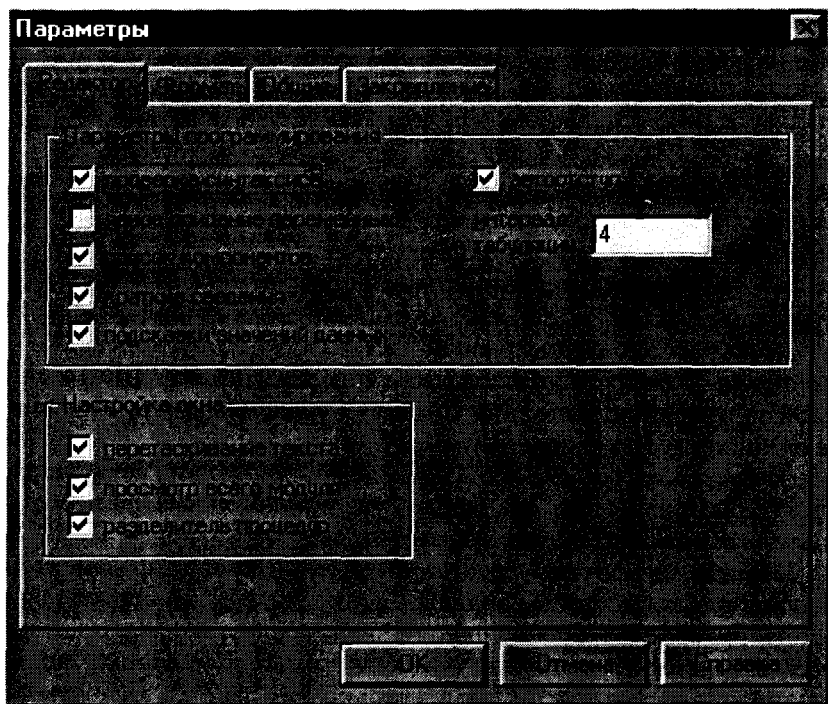


Рис. 8.3. Окно *Параметры*

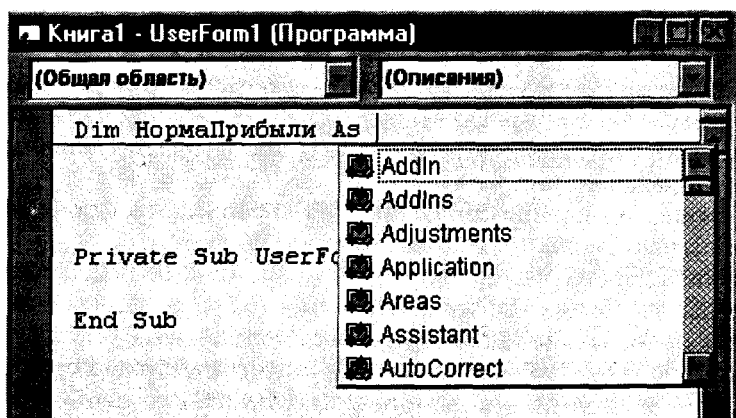


Рис. 8.4. Список компонентов

Окно редактирования форм. Для создания диалоговых окон приложений VBA служат формы. Редактор форм является основным инструментом визуального программирования. Чтобы добавить форму в проект, нужно выполнить команду меню **Вставка/UserForm**. После ее выполнения на экране появится пустое окно редактирования форм (форма) и *Панель элементов*.

Форма – это окно пользовательских интерфейсов. Она может содержать меню, кнопки, окна списков, полосы прокрутки и другие элементы, существующие в программах Windows. VBA предлагает форму UserForm1 со стандартной сеткой (группа регулярно расположенных точек). Сетка служит для удобства размещения элементов пользовательского интерфейса. Шаг сетки можно изменить, выполнив команду **Сервис/Параметры** (вкладка **Общие**).

Форма UserForm1 может быть переименована, и ее размеры могут быть изменены при разработке приложения. При необходимости можно добавить новые формы.

Панель элементов. Средства управления на панели элементов служат для того, чтобы добавлять новые элементы пользовательского интерфейса. Любое окно (а значит, и форма) этого интерфейса содержит различные объекты: командные кнопки, поля, надписи, переключатели и т.д. Все они называются *элементами управления*. Эти элементы добавляются в формы путем перетаскивания их с *Панели элементов* в поле формы. После того как элементы управления внесены в форму, они становятся объектами, или программируемыми элементами пользовательского интерфейса.

Средства управления в *Панель элементов* можно добавлять. Для этого нужно выбрать команду меню **Сервис/Дополнительные элементы** и в появившемся диалоговом окне выбрать нужное средство управления (рис. 8.5).

Процесс выравнивания элементов управления в форме можно облегчить, используя команды меню **Формат**.

Окно свойств. В этом окне отображаются основные установки свойств выбранной формы или элементов управления. Используя это окно, можно просматривать свойства и изменять их установки (рис. 8.6). Чтобы просмотреть свойства выбранного объекта, надо выполнить команду меню **Вид/Окно свойств** или щелкнуть по кнопке **Окно свойств**. Окно свойств состоит из двух частей: верхней и рабочей. В верхней части расположен раскры-

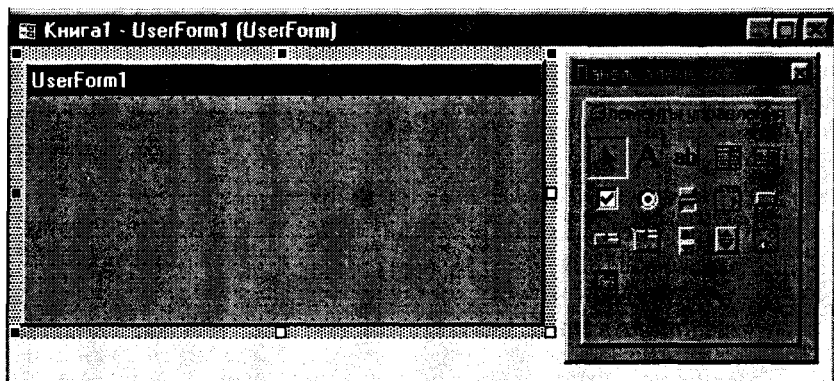


Рис. 8.5. Окно редактирования формы

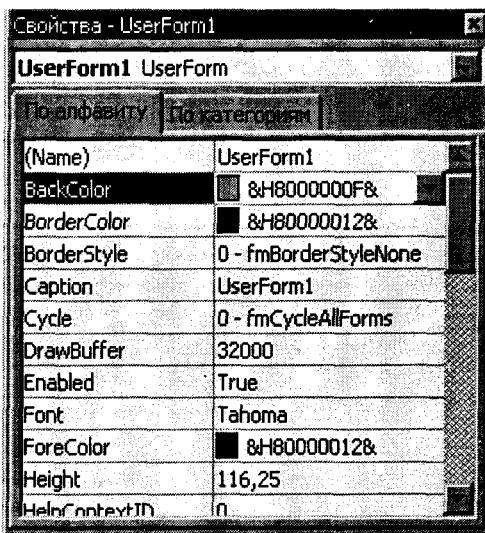


Рис. 8.6. Окно *Свойства*

вающийся список, пользуясь которым можно выбрать элемент управления текущей формы или саму форму. Рабочая часть имеет две вкладки: **По алфавиту** и **По категориям**, отображающие набор свойств выбранного объекта по алфавиту или по категориям. Значения свойств можно изменять либо путем их ввода с клавиатуры, либо используя раскрывающиеся списки.

8.3. ОБЪЕКТЫ VBA

8.3.1. ИЕРАРХИЯ ОБЪЕКТОВ MS OFFICE

MS Office построен на принципах объектно-ориентированного программирования, и его можно рассматривать как семейство классов и объектов.

Во всех приложениях участвует объект Application, представляющий само приложение. Это корневой объект, в который вложены все остальные объекты.

На рис. 8.7 представлена структура объекта-приложения Excel.Application с вложенными в него объектами. Среди этих объектов есть основные, задающие специфику приложения – рабочие книги Excel (коллекция объектов Workbook). Каждый из этих объектов устроен не менее сложно, чем их родитель – объект Application.

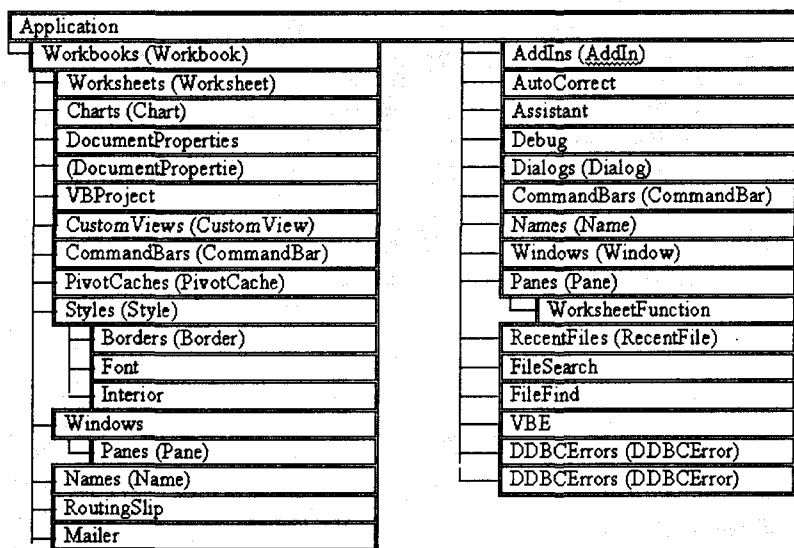


Рис. 8.7. Структура объекта Excel.Application

8.3.2. ПРОСМОТР СТРУКТУРЫ ОБЪЕКТОВ MS OFFICE

Для просмотра объектов в VBA Office 97 есть специальное средство Object Browser (окно *Просмотр объектов*, или *Обозреватель объектов*), предназначенное для просмотра структуры классов объектов, их свойств, методов и событий и получения контекстной справки. Object Browser вызывается из редактора VBA. Для этого в меню редактора нужно выбрать пункт **Вид и Просмотр объектов** (Object Browser) или нажать клавишу [F2].

В левом верхнем углу окна просмотра объектов (рис. 8.8) расположен раскрывающийся комбинированный список **Проекты/Библиотеки** (Project/Library), содержащий имена проектов и библиотек, доступных из приложения. В окне *Классы* (Classes) отображаются компоненты класса или проекта – совокупность встроенных объектов. Если выбрать один из них, то в соседнем окне *Компоненты* (Members) отобразятся элементы этого объекта (свойства, методы, события). Каждый элемент – библиотека, класс, проект, свойство, метод, событие, свойство типа перечисления – сопровождается соответствующим значком. Щелкнув по кнопке **Справка**, можно быстро получить сведения о выбранном элементе.

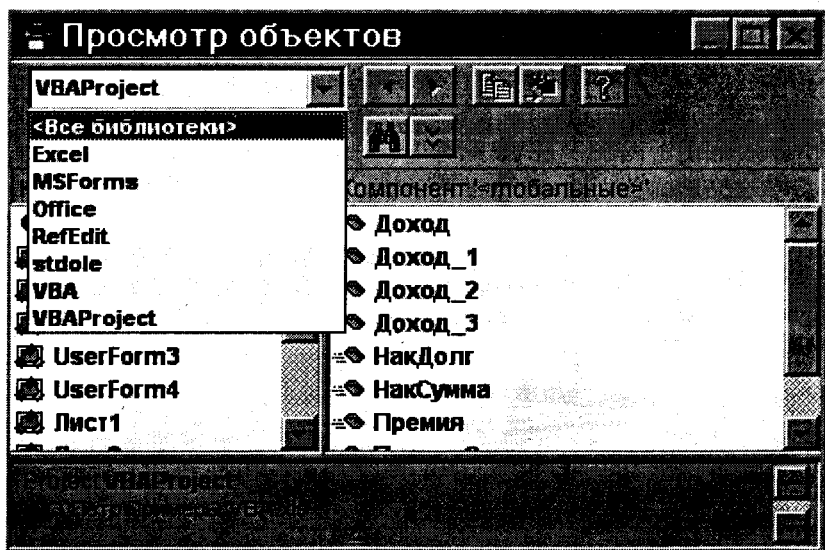


Рис. 8.8. Окно *Просмотр объектов*

Программист может менять список доступных проектов и библиотек в окне *Проекты/Библиотеки*. На самом деле содержание списка определяется ссылками, заданными в окне *Ссылки (References)* Главного меню редактора VBA. Включив в этом окне ссылки на библиотеку объектов Excel, можно просматривать объекты этой библиотеки в окне просмотра.

Просматривать все объекты в поисках нужного объекта – занятие довольно утомительное, поэтому в Object Browser имеются инструменты поиска. Чтобы воспользоваться ими, необходимо задать имя элемента поиска в расположенном ниже окне *Проекты/Библиотеки*, а затем щелкнуть по расположенной рядом кнопке поиска или нажать клавишу [Enter]. При необходимости поиск можно осуществлять во всех библиотеках (All libraries). Результаты поиска отображаются в специальном окне *Результаты поиска (Search Results)*. Взглянув на результат поиска объекта Application в библиотеке Word, вы обнаружите, что этот объект встречается в самых разных классах, встроенных в Word.Application (рис. 8.9).

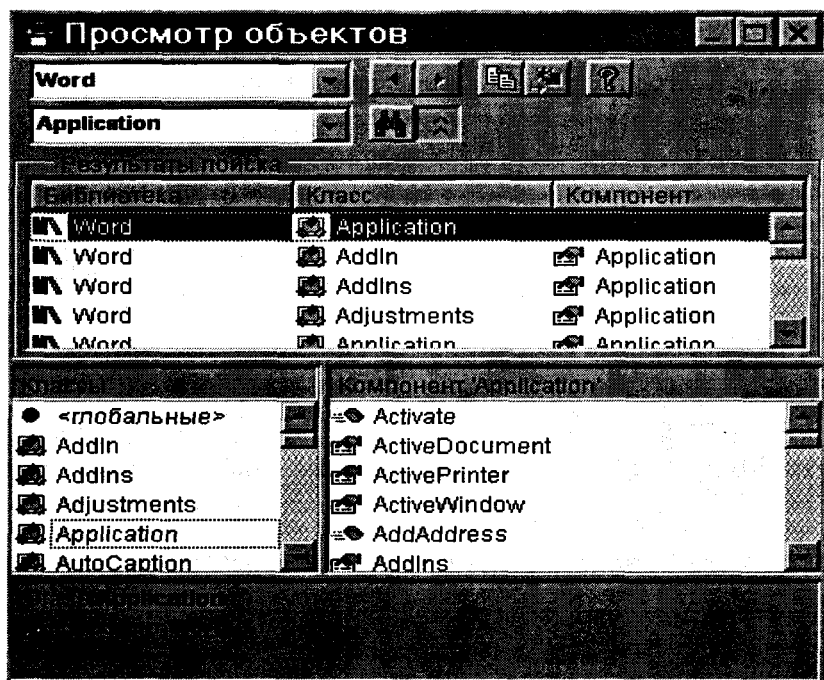


Рис. 8.9. Панель *Результаты поиска*

В самом низу окна просмотра расположено еще одно полезное средство – окно *Details (Details)*, отображающее сведения о выбранном элементе. Эта информация может содержать гиперссылки, щелкая по которым, можно получить дополнительные сведения. В этом окне указывается тип свойств и приводится полное описание всех аргументов (включая обязательные и возможные) методов. Информацию из этого окна можно копировать в буфер или непосредственно перемещать в свой текст.

8.3.3. СВОЙСТВА, МЕТОДЫ И СОБЫТИЯ

Объектам VBA присуща функциональность: они действуют определенным образом и могут откликаться на определенные ситуации, т.е. реагировать на события. Свойства объекта определяют его внешний вид и поведение, а методы объекта – те функции, которые может выполнять данный объект. Методы, по сути дела, представляют собой сегмент программного кода, внедренный в объект.

Свойства любого объекта VBA, в том числе и Application, можно разделить на две группы: свойства, задающие вложенные объекты, и терминальные свойства, заданные обычными переменными Visual Basic.

Свойства, задающие вложенные объекты, называют *свойствами-участниками*.

Существует определенный формат программного кода, задающего установку свойства и использование метода:

Объект. Свойство = Значение
Объект. Метод [Параметр1 [...]]

Здесь Объект – имя настраиваемого объекта;
Свойство – характеристика, которую нужно изменить;
Метод – команда, которая используется для изменения объекта;
Значение – новая установка свойства;
Параметр – аргумент, используемый методом.

Например, если X является свойством – участником объекта Application, то обращение к этому свойству возвращает ссылку на объект X.

Обращение Application – X.Y.Z,

где X, Y и Z – свойства-участники,

позволяет добраться до объекта Z, находящегося на третьем уровне вложенности. Обычно цепочка именования начинается спецификатором (объектом) Application, но иногда его можно опустить. Некоторые свойства и методы объекта Application относятся к глобальным. Для них спецификатор Application разрешается опускать, непосредственно именуя глобальный элемент. Вот пример нескольких обращений к элементам объекта Application:

Application.ActiveDocument 'Можно короче: ActiveDocument
 Application.ActiveSheet 'Можно указать и полный путь: Application.ActiveSheet

Главным в иерархии объектов Excel является объект Application (приложение), который представляет само приложение Excel. Этот объект имеет более 120 свойств и 40 методов, которые предназначены для установки общих параметров приложения Excel. Кроме того, объект Application позволяет вызывать более 400 встроенных функций рабочего листа при помощи конструкции вида:

Application.ФункцияРабочегоЛиста(Аргументы)

Подчиненными объектами в иерархии объектов являются: объекты семейств WorkBooks (рабочие книги), Worksheets (рабочие листы) и Range (Диапазон). Основные свойства, методы и события объекта Application приведены ниже.

Свойство	Описание и допустимые значения
ActiveWorkbook, ActiveSheet, ActiveCell, ActiveChart, ActiveDialog	Возвращают активный объект: рабочую книгу, лист, ячейку, диаграмму, диалоговое окно
Caption	Возвращает текст в строке имени активного окна
DisplayFormulaBar	True (False) – строка формул выводится (не выводится) на экран
DisplayScrolBars	True (False) – полосы прокрутки видны (не видны) в окне Excel
DisplayStatusBar	True (False)– строка состояний видна (не видна) в окне Excel
Height, Width, Left, Right, Top	Высота и ширина окна приложения, расстояние от левой, правой и верхней границы окна приложения от края экрана в пунктах

Метод	Действие
Run	Запускает на выполнение подпрограмму или макрос: Run (ИмяМакроса, Аргументы)
Wait	Временно приостанавливает работу приложения: Wait (Time)
OnTime	Назначает выполнение процедуры на определенное время: OnTime (ВремяЗапуска, ИмяПроцедуры, ...)
Quit	Закрывает приложение

Событие	Когда происходит
NewWorkbook	При создании новой рабочей книги
WorkbookActivate	При активизации рабочей книги
WorkbookBeforeClose	Перед закрытием рабочей книги
WorkbookBeforeSave	Перед сохранением рабочей книги
WorkbookDeactivate	Когда рабочая книга теряет фокус
WorkbookNewSheet	При добавлении нового листа в рабочую книгу
WorkbookOpen	При открытии рабочей книги

Основные свойства, методы и события объектов семейства Workbooks представлены ниже.

Свойство	Описание и допустимые значения
ActiveSheet	Возвращает активный лист книги
ActiveDialog	Возвращает активное диалоговое окно
ActiveChart	Возвращает активную диаграмму
Count	Возвращает количество объектов семейства
WriteReserved	True (False) – документ закрыт (открыт) для записи

Метод	Действие
Activate	Активизирует рабочую книгу (первый лист становится активным)
Add	Создает новую рабочую книгу
Protect, Unprotect	Защищают (снимают защиту) рабочую книгу от внесения изменений
Close, Open, OpenText	Закрытие (открытие) рабочей книги, открытие текстового файла с таблицей данных
Save, SaveAs	Сохранение рабочей книги (сохранение в другом файле)

Событие	Когда происходит
BeforeClose	Перед закрытием рабочей книги
BeforeSave	Перед сохранением рабочей книги
Deactivate	Когда рабочая книга теряет фокус
NewSheet	При добавлении нового листа в рабочую книгу
Open	При открытии рабочей книги
SheetActivate	При активизации рабочего листа
SheetDeactivate	Когда рабочий лист теряет фокус

Основные свойства, методы и события объекта Worksheets приведены ниже.

Свойство	Описание и допустимые значения
Name	Возвращает имя рабочего листа: Worksheets(1).Name="Итоги"
Visible	True (False) – рабочий лист видим (невидим) на экране
UsedRange	Возвращает диапазон ячеек рабочего листа
StandartHeight	Возвращает стандартную высоту строк рабочего листа
ActiveCell	Возвращает активную ячейку рабочего листа
Intersect	Возвращает диапазон, представляющий пересечение нескольких диапазонов
Union	Возвращает диапазон, представляющий объединение нескольких диапазонов

Метод	Действие
Activate	Активизирует рабочий лист: Worksheets (2). Activate
Add	Создает новый рабочий лист: Active Workbook. Worksheet. Add
Delete	Удаляет рабочий лист: Worksheets (1). Delete
Protect, Unprotect	Устанавливает (снимает) защиту рабочего листа от изменений
Copy	Копирование активного рабочего листа в другое место рабочей книги: Worksheets ("Лист 2"). Copy After:= Worksheets ("Лист 3")
Move	Перемещение активного рабочего листа в другое место рабочей книги: Worksheets ("Лист2"). Move After:= Worksheets ("Лист 3")

Событие	Когда происходит
BeforeClose	Перед закрытием рабочей книги
BeforeSave	Перед сохранением рабочей книги
Deactivate	Когда рабочая книга теряет фокус
NewSheet	При добавлении нового листа в рабочую книгу
Open	При открытии рабочей книги
SheetActivate	При активизации рабочего листа
SheetDeactivate	Когда рабочий лист теряет фокус

Основные свойства и методы объекта Range приведены ниже.

Свойство	Описание и допустимые значения
Value	Возвращает значение из ячейки или диапазона: X = Range ("A2"). Value
Name	Возвращает имя диапазона: Range ("B1:B4"). Name = "Итого"
CurrentRegion	Возвращает количество строк текущего диапазона
WrapText	True (False) – разрешает (не разрешает) перенос текста при вводе в диапазон
EntireColumn, EntireRow	Возвращает строку и столбец
ColumnWidth, RowHeight	Возвращает ширину столбцов и высоту строк диапазона
Font	Возвращает объект Font (шрифт)
Formula	Возвращает формулу: Range ("C3"). Formula = "= \$A\$4+\$A\$10"
Text	Возвращает содержимое диапазона в текстовом формате

Метод	Действие
Adress	Возвращает адрес ячейки
AutoFit	Автоматически настраивает ширину столбца и высоту строки
Clear, ClearComments, ClearContents ClearFormat, ClearNotes	Очищают соответственно диапазон, комментарии, содержание, форматы и примечания
Cut	Копирует диапазон в другой диапазон или в буфер обмена
Delete	Удаляет диапазон
Insert	Вставляет ячейку или диапазон ячеек
Select	Выделяет диапазон
PasteSpecial	Специальная вставка из буфера обмена

Кроме методов, приведенных выше, объект Range может использовать в качестве методов команды Excel, представленные ниже.

Метод	Действие
DataSeries	Создает прогрессию: Объект. DataSeries (rowcol, date, step, stop, trend)
AutoFill	Автозаполнение – автоматически заполняет ячейки диапазона элементами последовательности: Объект(Диапазон, Тип)
AutoFilter	Автофильтр – реализует запрос на фильтрацию данных: Объект.AutoFilter (Поле, Условие1, Оператор, Условие2)
AdvancedFilter	Расширенный фильтр: Объект. AdvancedFilter (Действие, Диапазон Критериев, Диапазон Результата, Уникальность)
Consolidate	Консолидация – объединение данных из нескольких диапазонов в итоговую таблицу: Объект. Consolidate (Массив Исходных Диапазонов, Функция, По_расположению, По_категориям, Связь_с_Исходными Данными)
Find	Поиск ячейки со специфицированной информацией: Объект.Find (Элемент Поиска, Начальная Ячейка, Область Поиска, Часть, Строки_Столбцы, Направление Поиска)
GoalSeek	Подбор параметра, являющегося решением уравнения с одной неизвестной: Объект. GoalSeek (Значениелевой Части, Ссылка_на_ячейку_с_параметром)
Sort	Сортировка в лексикографическом порядке по возрастанию или по убыванию: Объект.Sort (Поле1, Порядок1, Поле2, Порядок2, Поле3, Порядок3, Заголовок, Пользовательский Порядок, Регистр, Строки_столбцы)
Subtotal	Добавление промежуточных итогов в список данных: Объект. Subtotal (Поле, Функция, Массив Полей Вычисления, Замещение, Разрыв Страницы, Вывод)

8.3.4. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

С помощью встроенного в VBA набора элементов управления и редактора форм создается пользовательский интерфейс, удовлетворяющий требованиям Windows. Элементы управления являются объектами, поэтому, как и любые объекты, они имеют свойства, методы и события. Общими для большинства элементов управления являются следующие методы:

Метод	Действие
Drag	Обрабатывает операции <i>Перетащить</i> и <i>Опустить</i>
Move	Отвечает на запросы программы по перемещению объекта
SetFocus	Передает фокус объекту, определенному в вызове метода
Zorder	Определяет способ появления объекта впереди или позади других объектов

Объекты могут реагировать на события. Различают два основных типа событий: *иницируемые пользователем* и *генерируемые системой*.

События, инициируемые пользователем, возникают в результате его действий (нажатие клавиши, щелчки кнопками мыши). Но есть события, являющиеся следствием действий пользователя. Например, когда пользователь щелкает в поле текста, чтобы приступить к редактированию, для объекта `TextVox` вызывается событие `Click`. Но вместе с ним вызывается еще несколько событий: `GotFocus` (Получить фокус) для `TextVox` и `LostFocus` (Потеря фокуса) – для соответствующего элемента управления.

Таким образом, любое из действий пользователя может вызвать целый набор событий. Основные действия пользователя, генерирующие вызов событий в программе, – запуск программы, нажатие клавиши, щелчок кнопкой мыши и перемещение мыши.

Каждый объект генерирует свои события. Некоторые события, например `Click`, являются общими для многих типов элементов управления, хотя событие `Click` для формы отличается от события `Click` для кнопки команды.

Иногда свойства и методы объекта оказываются связанными в том смысле, что выполнение некоторого метода приводит к изменению свойств объекта. В свою очередь, изменение некоторых

свойств может вызвать наступление событий. Например, использование метода Move (переместить) приводит к изменению свойств Left и Top, определяющих положение объекта относительно верхнего левого угла формы. Изменение свойств Height- или Width-формы с помощью кода вызывает событие Resize формы и т.д.

Система Windows автоматически распознает события и при каждом событии посылает программе сообщение. Программа должна интерпретировать это сообщение, т.е. определить, какое событие стоит за этим сообщением, и выполнить соответствующие действия.

Элементы управления в форме создаются при помощи панели *Элементы управления* (рис. 8.10), которая включается командой меню Вид/Панель элементов. Большинство элементов управления можно располагать как на рабочем листе, так и в форме.

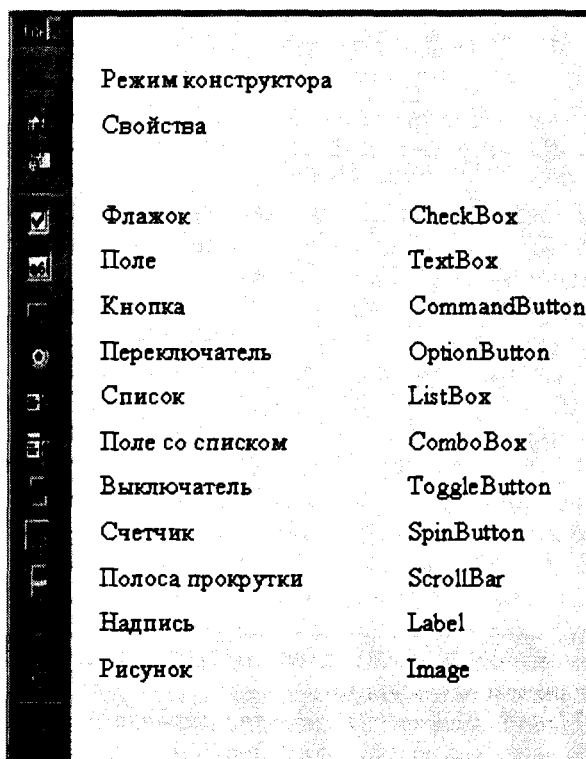


Рис. 8.10. Панель *Элементы управления*

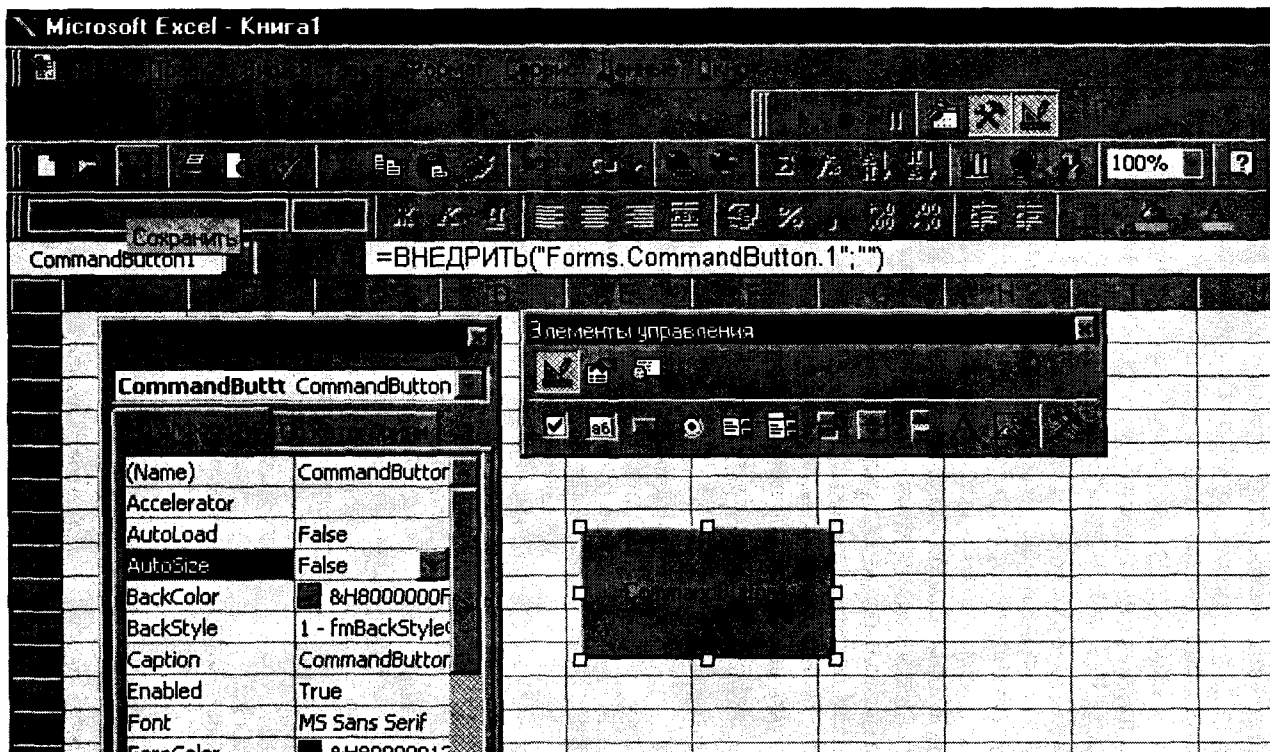


Рис. 8.11. Пример установки элемента управления CommandButton

Для создания элементов управления на рабочем листе служит режим конструктора, который активизируется щелчком по кнопке **Режим конструктора**. В этом режиме можно добавлять и видоизменять элементы управления. После установки элементов режим конструктора должен быть отключен повторным щелчком по кнопке **Режим конструктора**.

Чтобы задать свойства элемента управления, необходимо выделить элемент управления и щелкнуть по кнопке **Свойства Панели инструментов** (рис. 8.11).

После установки свойств элементов управления можно перейти к написанию кода программы, обрабатывающего события, связанные с этими элементами управления. Для этого нужно активизировать редактор кода путем щелчка по кнопке **Исходный текст** на панели элементов управления. Код события записывается в соответствующей процедуре. Описание общих свойств, методов и событий элементов управления приведено ниже.

Свойство	Описание
Name	Имя элемента управления
Caption	Надпись, отображаемая на элементе управления
AutoSize	True (False) – устанавливает (запрещает) режим автоматического изменения размеров элементов управления
Visible	True (False) – элемент отображается (не отображается) при выполнении программы
Enabled	True (False) – разрешает (не разрешает) ручное управление элементом управления
Height, Width	Устанавливает размеры объекта (высоту и ширину)
Left, Top	Устанавливает координаты левого верхнего угла элемента управления относительно формы
ControlTipText	Устанавливает текст в окне всплывающей подсказки, связанной с элементом управления
BackColor, ForeColor, BorderColor	Устанавливает цвет заднего и переднего плана элемента управления, а также цвет границы
BackStyle	Устанавливает тип заднего фона
BorderStyle	Устанавливает тип границы
SpecialEffect	То же
Picture	Помещает картинку на элемент управления
Tag	Используется для хранения дополнительной информации об элементе управления

Метод	Действия
Add	Добавляет элемент во время выполнения программы
Move	Перемещает элемент управления
SetFocus	Устанавливает фокус на вызвавшем этот метод элементе
Zorder	Помещает объект до или после всех пересекающихся с ним объектов

Событие	Когда происходит
Click	Когда пользователь выбирает элемент управления щелчком мыши
DbClick	Когда пользователь выбирает элемент управления двойным щелчком мыши
KeyPress	Когда пользователь нажимает любую клавишу, кроме функциональных, на клавиатуре
Change	При изменении значения элемента управления
GotFocus, LostFocus	Когда элемент управления получает или теряет фокус
Error	Когда возникает ошибка

8.3.5. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ФОРМА USERFORM

Пользовательская форма дает возможность создавать диалоговые окна приложений. Она создается после запуска редактора VBA командой меню **Вставить/UserForm**. В пользовательской форме размещаются элементы управления, необходимые для управления приложением. Пользовательская форма, как и другие объекты, имеет свойства и события. Наиболее часто используемые свойства объекта UserForm приведены ниже.

Свойство	Описание
Name	Возвращает имя пользовательской формы
Caption	Возвращает текст, отображаемый в строке заголовка формы
BackColor	Возвращает цвет фона формы
BorderStyle	Устанавливает тип границ
Picture	Указывает рисунок, отображаемый как фон формы
Left и Top	Возвращает положение верхнего левого угла формы в пунктах
Height и Width	Возвращает высоту и ширину формы в пунктах
StartPosition	Возвращает значение, определяющее положение формы на экране при ее первом отображении

Наиболее часто используемые методы объекта `UserForm` представлены ниже.

Метод	Описание
Show	Отображает форму на экране
Hide	Закрывает форму
Move	Изменяет положение и размер формы
PrintForm	Печатает изображение формы

Основные события объекта `UserForm` описаны ниже.

Событие	Описание
Initialize	Происходит при отображении формы на экране. Обычно процедуру обработки этого события используют для инициализации элементов формы
Terminate	Происходит при закрытии формы, когда из памяти удаляются все ссылки на форму и она прекращает свое существование

8.4. ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ VBA

8.4.1. ДАННЫЕ И ИХ ОПИСАНИЕ

Алфавит и лексемы языка

Язык программирования VBA служит для написания кода программы. Он, как и другие языки, имеет свой алфавит. В него входят:

- прописные и строчные буквы латинского алфавита (A, B, ..., Z, a, b, ..., z);
- прописные и строчные буквы кириллицы (А – Я, а – я);
- цифры от 0 до 9;
- символ подчеркивания «_»;
- неотображаемые символы («обобщенные пробельные символы»), используемые для отделения лексем друг от друга (пробел, табуляция, переход на новую строку);
- специальные символы, участвующие в построении конструкций языка:
+ * / \ ^ = > < [] () . : { } ' & @ ;
- составные символы, воспринимаемые как один символ: <= >= <>.

Разделители в составных символах недопустимы. В комментариях, строках и символьных константах могут использоваться и другие символы.

Комментарий – это пояснение в исходном тексте программы. Он представляет собой последовательность любых символов, размещаемых на одной строке исходного текста программы, которая начинается со знака «'» (апостроф) или с ключевого слова REM, например:

```
' (это комментарий);  
Rem (это тоже комментарий).
```

Программный код VBA представляет собой последовательность лексических единиц (лексем), записанных в соответствии с принятыми синтаксическими правилами, которая реализует нужную семантическую конструкцию.

Лексема – это единица текста программы, которая имеет определенный смысл для компилятора и которая не может быть разбита в дальнейшем. В VBA есть шесть классов лексем: свободно

выбираемые идентификаторы; служебные (зарезервированные) слова; константы; строки (строковые константы); операции (знаки операций); разделители (знаки пунктуации).

Идентификатор представляет собой последовательность букв, цифр и символов подчеркивания. Посредством идентификаторов обозначают имена переменных, констант, процедур и функций. Выбирая идентификатор для имени, следует учитывать два обстоятельства. Во-первых, имя должно быть содержательным, т.е. отражать назначение переменной, что делает программу более «читаемой». Во-вторых, VBA накладывает на имена следующие ограничения:

- имя должно начинаться с буквы;
- имя не должно содержать точки, пробела, разделительных символов, знаков операций, а также специальных символов;
- имя должно быть уникальным, оно не должно совпадать с зарезервированными словами VBA или с другими именами;
- длина имени не должна превышать 255 символов.

Примеры правильных имен:

strMyName, i, intNumOne, StrInputValue, intNumber2, strФамилия,
Номер и т.п.

Примеры неправильных имен:

- 2Week (имя начинается с цифры);
- _Номер (имя начинается со знака подчеркивания);
- Second . Week (в имени есть точка);
- Dim, As, Private (эти слова являются зарезервированными);
- Number One (в имени есть пробел).

Перечень зарезервированных в VBA слов приведен ниже.

All	Else	Is	ON	SELECT
As	Empty	JOIN	On	Set
ASC	Error	Len	Option	Static
Binary	False	Let	Optional	Step
BY	For	Lock	ParamArray	String
ByRef	Friend	Me	Print	TABLE
ByVal	Get	Mid	Private	Then
CREATE	IN	New	Property	Time
Date	INDEX	Next	Public	To
DESC	Input	Nothing	Resume	WITH
DROP	INTO	Null	Seek	WithEvents

Имена могут быть простыми или составными.

Примеры простых и составных имен переменных:

N, I, Number, Номер (простые имена переменных);
 ФамилияСтудента (составное имя переменной, оно несет в себе информацию о фамилии студента).

Существуют соглашения по стилю составления имен, которых желательно придерживаться:

- идентификатор должен понятным образом отражать назначение переменной, что способствует пониманию программы;
- в именах лучше использовать строчные буквы, если имена состоят из нескольких названий, их нужно отделять друг от друга подчеркиванием или начинать новое слово с прописной буквы;
- имена констант следует составлять из прописных букв;
- название идентификатора нужно начинать со специального знака (приставки или префикса), который указывает на тип данных, связанный с этим идентификатором. Символы приставок, установленные специальным соглашением, и соответствующие им типы переменных приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Символы приставок к именам переменных

Тип данных	Символ приставки	Примеры
Boolean	bln	blnMyOpt
Byte	byt	bytZnac
Collection	col	colLabel
Currency	cur	curNorma
Date (Time)	dtm	dtmDay
Double	dbl	dblVolume
Error	err	errFatError
Integer	int	intIndex
Long	lng	lngFileSize
Object	obj	objWindows
Single	sng	sngValRecv
String	str	strDriveName
Variant	vnt	vntUniversal
Определяемый пользователем	udt	udtStudent

Объявление переменных

Переменные – это объекты, предназначенные для хранения данных. В различные моменты времени переменные могут хранить различные значения. В переменных можно запоминать какие-либо значения и извлекать их из переменных.

Переменные в программе перед их использованием нужно объявлять (декларировать). При объявлении переменной надо указать, что объявляется переменная, задать имя переменной и указать ее тип. Тип указывает способ представления переменной. В переменных можно хранить практически любые типы данных: число, строку текста, экземпляр объекта, элементы управления, базы данных. В VBA различают две группы типов данных: основные (иногда их называют базовыми или встроенными) и определяемые пользователем.

Для эффективного использования памяти компьютера необходимо правильно выбирать тип переменной. В табл. 8.2 приведены базовые типы переменных, занимаемая ими память и диапазон изменения значений.

Таблица 8.2

Базовые типы переменных Visual Basic

Тип	Хранимая информация	Занимаемая память, байт	Интервалы значений
Целые типы			
Byte	Целые числа	1	от 0 до 255
Boolean	Логические значения	2	True (истина) или False (ложно)
Integer	Целые числа	2	от -32768 до 32767
Long Integer	Длинные целые числа	4	+/-2.1E9
Плавающие типы			
Single	Вещественные числа одинарной точности с плавающей точкой	4	от -3.402823E38 до -1.401298E-45 для отрицательных чисел и от 1.401298E-45 до 3.402823E38 – для положительных
Double	Вещественные числа двойной точности с плавающей точкой	8	от -1.7976313486232E308 до -4.94065645841247E-324 – для отрицательных чисел и от 4.94065645841247E-324 до 1.7976313486232E308 – для положительных

Продолжение

Тип	Хранимая информация	Занимаемая память, байт	Интервалы значений
Строчковые типы			
String (строка фиксированной длины)	Текстовая информация (строка)	1 байт на каждый символ	От 1 до 65400
String (строка переменной длины)	Текстовая информация (строка)	10 байт + 1 байт на каждый символ	От 0 до 2 млрд символов
Объектные типы			
Object	Рисунок или ссылка на любой другой объект	4	Ссылка на объект
Типы Variant			
Variant	Значения любого из перечисленных типов данных	16 байт для чисел, 22 байта + 1 байт – на каждый символ для строк	Любое числовое или строковое значение
Прочие типы			
Currency	Числа, имеющие до 15 цифр до десятичной точки и 4 цифры после нее (денежные единицы)	8	от -922337203685477.5808 до 922337203685477.5808
Date	Информация о дате и времени	8	от 1 января 100 г. до 31 декабря 9999 г.
Decimal	Десятичное число	14	Целое – 29 знаков, вещественное – 27 знаков после запятой
Определяемое пользователем			Соответствует диапазону базовых типов

Декларация переменных может быть явной или неявной. Для явного определения переменных существуют два способа. Первый (предпочтительный) способ предполагает использование любого из следующих операторов:

```
[Static/Public/Private] Dim Имя1[As Тип][, Имя2[As Тип]]
[...ИмяN[As Тип],
```

где Static (статический)	– ключевое слово, которое определяет, охраняет ли переменная свое значение при завершении блока программы (процедуры, функции) и выходе из него;
Private (частный), Public (общий)	– ключевые слова, определяющие область видимости переменных;
Dim (размер)	– ключевое слово, которое сообщает VBA, что декларируется переменная и резервируется область памяти для ее хранения;
Имя	– имя переменной (идентификатор, не входящий в перечень ключевых слов VBA);
As (как)	– ключевое слово, которое сообщает VBA, что определяется тип данных для переменной;
Тип	– тип данных для объявляемой переменной.

При подготовке кода программы среда программирования оказывает помощь пользователю: после набора ключевого слова *As* раскрывается список, в котором наряду с другими типами объектов указаны и базовые типы переменных (рис. 8.12). Тип переменной можно установить, дважды щелкнув по имени типа в этом списке.

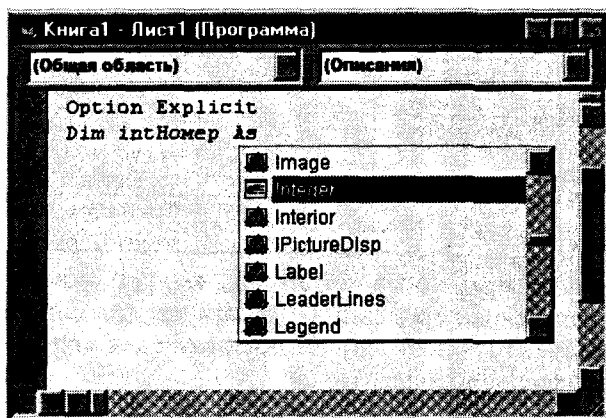


Рис. 8.12. Список подсказок о типах переменных

Другим способом явного объявления переменных является указание типа с помощью суффикса. В этом случае тип данных переменной определяется с помощью добавления в конец ее имени специального символа описания типа – суффикса, поэтому использовать ключевое слово `As` не требуется.

Синтаксис явного объявления переменных с помощью суффикса:

[Static/Public / Private] Dim Имя Переменной Суффикс

Пример:

```
Dim strInputMsg$ (объявляется переменная типа «строка»
(String));
Static sngCalcAverage! (объявляется переменная типа Sing!);
Private intНомер% (объявляется переменная типа «целое»
(Integer)).
```

Ниже приведены типы переменных и соответствующие им суффиксы, применяемые при декларации типов.

Тип переменной	Суффикс
Integer	%
Long	&
Single	!
Double	#
Currency	@
String	\$
Byte	Нет
Boolean	- " -
Date	- " -
Object	- " -
Variant	- " -

Хороший стиль программирования предполагает использование явной декларации с помощью ключевых слов `Dim`, `Private`, `Public`, `Static`, так как неявное объявление переменных может приводить к непредвиденным ошибкам в программе. Чтобы избежать неприятностей в случае ошибочной записи имени переменной, необходимо в раздел описаний общей области помещать оператор `Option Explicit`. В этом случае VBA будет расценивать любую неявно объявленную переменную как ошибочную, например:

Option Explicit

```
Dim intMyNumber As Integer ' Явное объявление переменной
intMyNumber=10 ' Для явно объявленной переменной ошибки_
                не будет
intMyNum=10 ' При ошибочном указании имени Option Explicit_
                включает
'предупреждение об ошибке
```

Строковые переменные

Различают строки *переменной* и *фиксированной* длины. Строки переменной длины могут содержать до двух миллиардов символов. Когда такой переменной присваивается значение, размер переменной изменяется так, чтобы он соответствовал длине присвоенного строкового значения.

Строка фиксированной длины – это строка постоянного размера, указанного при объявлении переменной. Если такой строке присваивается значение, более длинное, лишние символы отбрасываются. Если значение, которое присваивается, короче, то остающееся место заполняется пробелами. Строковые переменные фиксированной длины должны декларироваться явно. Синтаксис декларации:

```
Dim VarName As String * ДлинаСтроки
```

Здесь Длина Строки – целочисленная переменная или константа, содержащая число, которое указывает длину строковой переменной.

Пример:

```
Dim strMyName AsString* 20 ' Объявляется строковая перемен_
ная ' фиксированной длины в 20 символов
```

или

```
Option Explicit
```

```
Dim intLen As Integer 'Объявляется целочисленная переменная
```

```
Private Sub UserForm_Initialize()
```

```
intLen = 30 'Инициализация значения целочисленной пере_
            менной
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Dim strMyName As String * intLen ' Объявляется строка длиной_
                                ' в 30 символов
```

```
strMyName = « Петров»
```

```
End Sub
```

Константы

Константы – это объекты, значения которых остаются постоянными и не могут быть изменены во время выполнения программы. Константы могут быть именованными и неименованными. Синтаксис языка VBA определяет три типа констант: символы, целые числа и вещественные числа.

Символьная константа служит для изображения отдельных знаков и представляет собой лексему, состоящую из изображаемого символа (или последовательности символов) и ограничивающих кавычек. Например, «Р», «Program», «3.14», «+» – неименованные символьные константы. Внутри кавычек может быть записан любой изображаемый символ.

Синтаксисом языка предусмотрены следующие числовые константы: *десятичные целые*, *шестнадцатеричные целые* и *восьмеричные целые*. Целая десятичная константа представляется десятичным целым числом:

44 684 0 1024 (неименованные десятичные целые константы).

Целая шестнадцатеричная константа представляется как последовательность шестнадцатеричных цифр, перед которой записан префикс &H:

&H16 (неименованная шестнадцатеричная константа, соответствующая десятичному целому 22);

&HFF (неименованная шестнадцатеричная константа, соответствующая десятичному целому 255).

Восьмеричная целая константа представляется как последовательность цифр, не содержащая десятичных цифр старше 7, которой предшествует префикс &O:

&O16 (восьмеричное представление десятичного целого 14);

&O100 (восьмеричное представление десятичного числа 64).

Вещественные константы представляются в памяти компьютера в форме с плавающей точкой. Каждая вещественная константа состоит из следующих частей: целая часть (десятичная целая константа); десятичная точка; дробная часть (десятичная целая константа); признак показателя «e» или «E»; показатель (десятичная целая константа):

44. 3.14159 44e0 .314159E1

Различают встроенные константы Visual Basic (предопределенные константы) и константы, создаваемые пользователем.

Встроенные константы используются, например, для определения цветовых наборов, задач доступа к данным, кодов клавиш, контуров и т.д. Встроенные в систему VBA константы имеют префикс `vb`. Они могут использоваться для различных целей. Для того чтобы узнать конкретное значение константы, можно воспользоваться окном *Просмотр объектов* (см. рис. 8.8). После выбора константы ее значение и описание функции появятся в текстовом поле в нижней части окна *Просмотр объектов*.

Примеры:

`MsgBox «Текстовое сообщение», vbInformation`

В этом примере встроенная константа `vbInformation` указывает, что в окне сообщения (рис. 8.13) должен быть помещен значок «Информация» (латинская буква «i»).

`MsgBox «Текстовое сообщение», vbExclamation`

В этом примере встроенная константа указывает, что в окне сообщения должен быть значок «Внимание» (восклицательный знак).

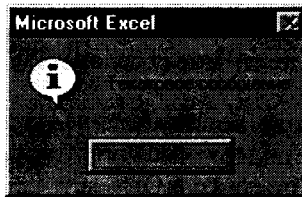


Рис. 8.13. Окно сообщения

Однако встроенного запаса констант при подготовке программы иногда бывает недостаточно. В этом случае можно создавать свои собственные именованные константы. Для определения констант служит ключевое слово `Const`. Синтаксическая конструкция для декларирования констант напоминает оператор для декларации переменной и имеет вид:

`[Public/Private] Const ИМЯ_КОНСТАНТЫ [As Тип] = значение`

Пример:

```
Const PI As Single = 3.1415 ' Объявлена именованная числовая_
                             ' константа для хранения значения_
                             ' числа Pi
```

Области видимости переменных и констант

Переменная может быть доступна всей программе или только для одной или нескольких ее частей. Область программы, в которой может быть использована переменная, называется *областью видимости переменной*. Переменные могут быть видимы в одной процедуре, в любой процедуре какой-либо формы или во всей программе. Если переменная видима, то она доступна и, следовательно, существует. Переменная может существовать и быть доступной для некоторых частей программы и при этом быть недоступной (невидимой) для других частей программы.

Пример:

```
Option Explicit
Dim strФамилия As String * 18
Dim strИмя As String * 10
Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim strАдрес As String * 30
    strФамилия = «Петров»
    strИмя = «Леонид»
    strАдрес = «Москва, Кронштадтская, дом 37»
    Вывод strАдрес
End Sub
Sub Вывод(strD As String)
    Dim strФамилия As String * 18
    strФамилия = «Это уже не Петров!»
    MsgBox strФамилия
    MsgBox strИмя
    MsgBox strD
End Sub
```

В результате выполнения этой программы в окна сообщений будут выведены следующие строки:

```
Это уже не Петров!
Леонид
Москва, Кронштадтская, дом 37.
```

Здесь `strФамилия` и `strИмя` объявлены как глобальные переменные и существуют, пока программа выполняется. `StrАдрес` и `strD` – локальные переменные, они существуют лишь тогда, когда выполняется процедура `Вывод`, в которой они объявлены. В момент вызова этой процедуры глобальная переменная `strФамилия` существует, но она недоступна, так как ее область видимости перекрыта одноименной локальной переменной, поэтому в окно сообщения будет выдано значение той переменной `strФамилия`, которая объявлена в процедуре `Вывод`. Переменная `strИмя` также является глобальной, но она доступна для процедуры `Вывод`. Переменная `strАдрес` объявлена в процедуре `UserForm_Initialize()`, но она доносит значение до окна сообщения, так как передается в процедуру `Вывод` в качестве параметра.

Область видимости переменной задается при ее декларации одним из ключевых слов:

`Dim` – объявляет локальные переменные, существующие только во время вызова процедур или функций, в которых они объявлены. Если переменная объявляется в разделе глобальных объявлений модуля или формы, то она доступна для всех процедур и функций этого модуля. Для других модулей она будет не видна;

`Private` – не может объявлять переменную внутри процедуры или функции, при объявлении в разделе глобальных объявлений модуля `Dim` и `Private` равнозначны;

`Public` – объявленная таким образом переменная является глобальной на уровне приложения и доступна из всех его модулей.

Различают *динамические* и *статические* переменные. Статические переменные объявляются внутри процедуры или функции и вне их недоступны. В отличие от обычных локальных переменных они не инициализируются при входе в процедуру или функцию, где они объявлены. Для создания статической переменной необходимо при ее объявлении вместо ключевого слова `Dim` указать слово `Static`:

```
Static intNumber As Integer
```

Перечни

Перечни служат для декларации группы констант, объединенных общим именем и принадлежащих к типу `Enumeration` (Перечень). Перечень может быть объявлен только в разделе глобальных объявлений модуля или формы. Синтаксис объявления перечня:

```
[Public/Private] Enum ИмяПеречня
    ИмяКонстанты1 [=значение]
    ИмяКонстанты2 [=значение]
    ...
    ИмяКонстантыN [=значение]
End Enum
```

Синтаксис обращения к константам перечня:

Имя Перечня. Имя Константы

Если при объявлении перечня значения констант не определяются, то им по умолчанию присваиваются порядковые номера в соответствии с последовательностью объявления.

Пример перечня:

```
Public Enum Ряд
    А
    В
    С
    Z = 28
End Enum
```

В этом перечне константа А получит значение 0, В – значение 1, С – значение 2. Константе Z установлено значение 28.

Чтобы получить значение элемента перечня, используют следующий синтаксис:

Имя перечня.Имя элемента

Пример:

```
Text1.Text= Перечень.В 'Свойству Text объекта Text1
'устанавливается значение 1.
```

Декларация массивов

В системе VBA различают два вида переменных – *простые переменные* и *переменные структурного вида*. Простые переменные служат для идентификации и резервирования памяти под одно данное. Переменные структурного вида предназначены для идентификации и резервирования памяти для нескольких данных. Частным случаем переменной структурного вида является *массив*. Массив представляет собой структуру, все элементы которой име-

ют одинаковый тип. Например, это могут быть данные, определяющие вектор или матрицу. Массивы могут быть *одномерными* и *многомерными*. Так, для отображения вектора может быть использован одномерный массив, а для отображения матрицы – многомерный.

Декларация массива имеет следующий вид:

Dim | Public | Private Имя_Массива (индексы) As Тип

где Dim Public Private	– ключевые слова, декларирующие массив и область его видимости;
Имя_Массива	– идентификатор, определяющий имя массива;
индексы	– значение индекса (номера) последнего элемента в массиве, считая с нулевого;
As	– ключевое слово, предвещающее указание типа элементов массива;
Тип	– любой, действительный для VBA тип данных – базовый или созданный пользователем.

Например, декларация одномерного массива, состоящего из восьми элементов, выглядит следующим образом:

Dim MyArray(7) As Integer ' Одномерный массив_
из 8 элементов

При декларации многомерного массива в поле индекса указывается несколько индексов, в соответствии с размерностью массива. Например, двумерный массив из двух столбцов и трех строк декларируется следующим образом:

Dim strMyArray(1,2) As String ' Двумерный массив_
из 3 строк и 2 ' столбцов

По умолчанию значение нижней границы массива при таком объявлении равно нулю. В этом случае считают, что 0 – базовый индекс массива. При необходимости базовый индекс можно изменить путем использования ключевого слова To при объявлении массива:

Dim strMyArray (3 To 10) As String

В этом примере базовому индексу массива установлено значение 3. Подобным образом можно устанавливать как положительные, так и отрицательные базовые индексы:

Dim strMyArray (-3 To 4) As String

Иногда в процессе выполнения программы размер массива требуется изменить. В этом случае первоначально массив декларируют как динамический. Для этого в декларации не указывается размерность, например:

Dim strMyArray () As String

Количество элементов в динамическом массиве и его размерность в процессе выполнения программы можно переопределить с помощью ключевого слова **ReDim**. Синтаксическая конструкция переопределения массива имеет вид:

ReDim [Preserve] ИмяМассива(индексы) [As ТипДанных]

- где **ReDim** – ключевое слово, указывающее, что переопределяются размеры массива;
- Preserve** – необязательное ключевое слово, с помощью которого дается указание, чтобы все элементы переопределяемого массива сохранили свое значение;
- индексы – размерности массива (до 60).

Пример:

Dim strMyArray () As String	'Декларация динамического массива
Dim intValArray As Integer	'Декларация переменной, для хранения ' размерности
IntValArray=9	'Инициализация значения
ReDim strMyArray (IntValArray)	'Одномерный массив из 9 элементов ' (базовый индекс равен 0)
ReDim strMyArray (3 To IntValArray, 1 To IntValArray)	' Двумерный_ массив с базовыми индексами, _ отличными от нуля

Типы данных, определяемые пользователем

Выше упоминалось, что VBA позволяет создавать собственные типы данных. Они являются типами структурного вида. Эти типы создаются на основе базовых типов VBA. Возможность создавать свои типы данных полезна в тех случаях, когда програм-

ма работает с группой элементов различного базового типа, но связанных между собой по смыслу.

Создание нового типа осуществляется следующей конструкцией:

```

Type ИмяТипа
    Имя1 As Type ' Структурный элемент типа – базовый тип
    Имя2 As Type ' Структурный элемент типа – базовый тип
    ...
    ИмяN As Type ' Структурный элемент типа – базовый тип
End Type

```

где Type – ключевое слово, которое указывает, что создается новый пользовательский тип данных;

ИмяТипа – имя создаваемого типа (идентификатор);

NameN As Type – описание структурного элемента создаваемого типа;

End Type – ключевые слова, завершающие описание нового типа.

Например, пользовательский тип данных, предназначенный для хранения фамилии, даты рождения и даты поступления на работу сотрудника, может быть объявлен следующим образом:

```

Type Сотрудник
    strФамилия As String ' Структурный элемент для хранения_
    фамилии
    ДатаРождения As Date ' Структурный элемент для хранения_
    даты 'рождения
    Дата Поступления As Date ' Структурный элемент_
    для хранения ' даты поступления на работу
End Type

```

Созданный тип данных может быть использован в программе. Для этого нужно объявить переменную такого типа. Объявление переменной выполняется аналогично, как и в случае базовых типов:

```

Dim udtСлужащий As Сотрудник ' Объявлена переменная
                             ' пользовательского типа_
                             Сотрудник

```

Обращение к элементу пользовательского типа имеет синтаксис:

```

ИмяПеременнойПользовательскогоТипа._
ИмяСтруктурногоЭлемента

```

Пример:

```
udtСлужащий.strФамилия=«Иванов»
```

Пользовательский тип данных может содержать структурные элементы, тип которых также является пользовательским. Кроме того, можно декларировать массив, элементы которого принадлежат к определяемому пользовательскому типу.

8.4.2. ОПЕРАТОРЫ, ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

Строка с кодом в исходном тексте программы называется *программным оператором*. Он может представлять собой любую комбинацию ключевых слов, свойств, функций, операций и символов, совокупность которых представляет собой конструкцию, распознаваемую компилятором. Завершенный программный оператор может состоять из единственного ключевого слова, например *Вeer*, или же комбинаций элементов, например следующий оператор, присваивающий значение системного времени свойству *Caption* (надпись) объекта *Label*:

```
Label1.Caption = Time
```

Программный оператор может включать выражения. *Выражение* – это комбинация знаков операций и операндов, а также скобки. Назначение любого выражения – получение некоторого значения. Синтаксическая конструкция выражения может быть представлена в виде

```
Операнд1 [операция Операнд 2 [операция Выражение]]
```

Например, вычисление площади круга может быть записано выражением:

```
(3.14159 * D^2)/4
```

Так как результатом вычисления выражения является некоторое значение, то в программном операторе выражение может быть представлено непосредственно значением, например:

```
Pi = 3.14159
```

В зависимости от типа формируемых значений определяются типы выражений. Например, если значениями выражения являются целые и вещественные числа, то говорят об арифметических выражениях.

Для формирования и последующего вычисления выражений служат *операции*. Для записи операций используются знаки операций, которые воспринимаются транслятором как отдельные лексемы. Каждая операция имеет свой *приоритет (ранг)*. Операции ранга 1 имеют наивысший приоритет и в программном операторе выполняются первыми. Операции одного ранга в выражениях выполняются в соответствии с правилами ассоциативности (слева направо или наоборот).

Пример программного оператора для вычисления накопленной стоимости:

$$dblHC = dblPB + dblPB * dblNP/100$$

Запись $dblPB + dblPB * dblNP/100$ представляет собой арифметическое выражение, в котором операндами являются неименованная числовая константа 100, а также переменные $dblHC$ – для хранения величины накопленной стоимости, $dblPB$ – для хранения величины начального вклада и $dblNP$ – для хранения нормы прибыли. Операнды связаны между собой знаками операций.

Операция присваивания

Значение переменной после декларации может оказаться произвольным. Для того чтобы присвоить переменной нужное значение, используется *операция присваивания*. Синтаксическая конструкция присваивания:

$$\text{ИмяПеременной} = \text{Выражение}$$

где ИмяПеременной – имя переменной (идентификатор);

Выражение – значение (например, число) либо комбинация переменных, констант и функций, связанных знаками операций, например:

$$intI = 6 \text{ 'Переменной } intI \text{ целого типа присваивается значение } 6$$

В следующем операторе структурной составляющей Фамилия пользовательского типа Служащий присваивается фамилия Иванов:

Служащий. Фамилия = «Иванов»

TxtFirstName.Text = FirstName

В последнем операторе значение переменной FirstName присваивается элементу Text пользовательского типа данных с именем TxtFirstName.

Математические операции

Математические операции применяются для записи формул. Формула представляет собой программный оператор, содержащий числа, переменные, операторы и ключевые слова или же комбинацию этих элементов и вычисляющий новое значение. Список математических операций VBA и их рангов приведен в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Математические операции

Операция	Математическое действие	Ранг (приоритет)
[Операнд1]+ [Операнд2]	Сложение	7
[Операнд1] – [Операнд2]	Вычитание	7
-[Операнд1]	Присвоение числу отрицательного значения	3
[Операнд1] * [Операнд2]	Умножение	4
[Операнд1] / [Операнд2]	Деление	4
[Операнд1] \ [Операнд2]	Целая часть от деления	5
[Операнд1] Mod [Операнд2]	Остаток от деления	6
[Операнд1] ^ [Операнд2]	Возведение в степень	2

Операции сложения, вычитания, умножения и деления называют основными математическими операциями и пояснений не требуют.

Остальные математические операции называются дополнительными. Они применяются в специальных математических формулах и при обработке текстовой информации.

Примеры:

Result = 10 \ 3 (результат 3 – целая часть от деления);

Result = 10 Mod 3 (результат 1 – остаток от деления);

Result = 3^2 (результат 9);

Result = 9^0.5 (результат 3);

Result = 2^-2 (результат 0.25).

Общие правила применения математических операций определяются следующим синтаксисом:

Result = Операнд1 Операция Операнд2 [...Операция ОперандN]

где **Result** – переменная, содержащая результат выполнения оператора;
Операнд1, ..., ОперандN – переменные, константы, числовые значения, функции.

Последовательность вычислений в программном операторе определяется приоритетом операций. Если в программном операторе некоторые выражения заключены в круглые скобки, то такие выражения вычисляются первыми.

Пример:

$$\text{Result} = (25+45) + 10^2 * 9$$

В этом программном операторе в первую очередь будет вычислено выражение в скобках (25+45), затем число 10 будет возведено в степень 2 и результат умножен на 9. Последним будет выполнено действие сложения. Результат вычисления – 970.

Операции отношения

В отличие от математических операций, результатом выполнения которых может быть любое значение, операция отношения может иметь только два результирующих значения – True (истина) и False (ложно), которые могут быть присвоены переменным типа Boolean или определенному свойству объекта. Перечень операций отношения VBA приведен ниже.

Операция	Описание
[Операнд1]=[Операнд2]	Равно. Результат – True, если первый операнд равен второму
[Операнд1]<> [Операнд2]	Не равно. Результат – True, если первый операнд не равен второму
[Операнд1]> [Операнд2]	Больше. Результат – True, если первый операнд больше второго
[Операнд1]< [Операнд2]	Меньше. Результат – True, если первый операнд меньше второго

[Операнд1]>= [Операнд2]	Больше или равно. Результат –True, если первый операнд больше или равен второму
[Операнд1]<= [Операнд2]	Меньше или равно. Результат –True, если первый операнд меньше или равен второму
[Строка] Like [Маска]	Соответствие маске. Результат –True, если строка соответствует маске
[Операнд1] Is [Операнд2]	Ссылка на объект. Результат –True, если обе переменные ссылаются на один и тот же объект

Операции отношения применяются для записи выражений условия, результатом выполнения которых являются значения True (Истина) или False (Ложно). Ниже представлены примеры использования операций отношения.

Выражение условия	Результат
25 <> 30	True (Истина) (25 не равно 30)
25 < 30	True (Истина) (25 меньше 30)
25 > 30	False (Ложно) (25 не больше 30)
Text1.Text = «Петров»	True (Истина), если слово «Петров» является содержимым первого текстового поля, в противном случае – False (ложно)
Number >= 100	True (Истина), если переменная Number содержит значение не меньше 100, в противном случае – False (ложно)

Логические операции

Логические операции применяются в логических выражениях. Если существует несколько условий выбора в операциях отношения, то эти операции связываются между собой логическими операциями. Перечень логических операций VBA приведен ниже.

Логическая операция	Действие
[Операнд1] And [Операнд2]	Если связываемые условия имеют значение True, то результирующее значение также будет True
[Операнд1] Or [Операнд2]	Если одно из связываемых условий будет иметь значение True, то результирующим значением также будет True
Not [Операнд]	Если условие имеет значение True, то результирующим значением будет False. Если условие имеет значение False, то результирующее значение будет True
[Операнд1] Xor [Операнд2]	Если только одно из связываемых условий имеет значение True, то результирующее значение также будет True. Если оба условия имеют одинаковые значения, то результирующее значение будет False

Ниже приведены примеры применения логических операций.

Логическое выражение	Результат
Text1.Text = «Иванов» And Number < 20	True (истина), если оба выражения сравнения имеют значение True (Истина)
Text1.Text = «Иванов» Xor Number < 20	False (ложно), если оба выражения сравнения имеют значение True (Истина)
Text1.Text = «Иванов» Or Number < 20	True (истина), если хотя бы одно выражение сравнения имеет значение True (Истина). False (Ложно), если оба выражения имеют значение False (ложно).
Not Number < 20	True (истина), если выражение сравнения имеет значение False

Операции для работы со строками

В среде VBA есть только одна операция для работы со строками – *операция конкатенации*. Она позволяет объединить значения двух или нескольких строковых переменных или строковых кон-

стант. Знак операции конкатенации – символ амперсанд (&). При конкатенации строк значение второй строки добавляется в конец первой строки. Результатом операции является более длинная строка, составленная из исходных строк.

Выражение с применением операции конкатенации имеет следующий вид:

```
strВыражение_1 & strВыражение_2 [ . . . & strВыражение_N]
```

где `strВыражение` – строковые выражения, которые могут быть любыми допустимыми строками (строковыми переменными, строковыми константами или функциями обработки строк). Знак амперсанда между строковыми выражениями указывает, что производится конкатенация этих выражений. Он отделяется от выражения пробельным символом. В одном операторе можно объединять любое количество строковых выражений.

Пример:

```
strResult = «Студент» & «Иванов»
```

Здесь объединяются две неименованные строковые константы. Результатом операции конкатенации будет значение «Студент Иванов».

Тот же результат будет получен при использовании следующего кода фрагмента программы:

```
Dim strName As String  
Dim strResult As String  
strName = «Иванов»  
strResult = «Студент» & strName
```

В этом примере в операции конкатенации участвуют неименованная строковая константа и строковая переменная.

8.4.3. ОПЕРАТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ

Операторы управления служат для управления работой программы. К ним относятся: операторы перехода, операторы выбора и операторы циклов.

Операторы перехода

Операторы перехода применяются в программе для реализации безусловных алгоритмических конструкций. Они выполняют переход с одного участка программы на любой другой без какого-либо условия. Оператор перехода имеет следующий вид:

GoTo идентификатор

где GoTo – ключевое слово;
идентификатор – одна из меток программы.

Метка – это идентификатор, помещаемый слева от программного оператора и отделенный от него двоеточием, например:

m1: Text1.Text = «это метка»

Оператор перехода для перехода к оператору с меткой m1 будет иметь вид:

GoTo m1

Операторы выбора

Операторы выбора используются в программе для реализации условных алгоритмических конструкций, которые вызывают выполнение различных частей программы в соответствии с условиями, существующими на момент выполнения этих операторов. Одним из важных элементов программного оператора выбора является выражение условия, значением которого может быть Истина (True) или Ложь (False). Такие выражения условия записываются с помощью операций отношения.

В системе VBA есть два основных типа операторов выбора: операторы условия и переключатели.

Существуют два типа операторов условия: линейный оператор и блочный оператор.

Линейный оператор используется для того, чтобы выполнить какой-либо один оператор, если некоторое условие будет истинным. Условие является выражением или функцией, истинность которых оценивается. Синтаксическая конструкция линейного оператора имеет две формы: безальтернативную и альтернативную:

безальтернативная: If условие Then Выражение

альтернативная: If условие Then Выражение_1 Else Выражение_2

В безальтернативной форме при значении условия True сначала выполняется выражение, следующее за ключевым словом Then, а затем – следующий в последовательности оператор. Если условие принимает значение False, то выражение, следующее за словом Then, не выполняется, а выполняется оператор, расположенный за этим выражением.

Примеры линейного оператора безальтернативной формы:

```
If intNumber < 3 Then intResult = 10 * 2 ' Если переменная intNumber
                                     ' содержит значение меньше трех, то переменной
                                     ' intResult будет присвоено значение 20
If optAddition.Value = True Then z = x + y
```

Пример линейного оператора альтернативной формы:

```
If intNumber < 3 Then intResult = 10 * 2 Else intResult = 30
```

В результате выполнения этого оператора переменной nResult будет присвоено значение 20, если переменная nNumber содержит значение меньше 3, в противном случае переменной nResult будет присвоено значение 30.

Блочный оператор используется, когда в случае истинности условия необходимо выполнить несколько программных операторов (блок операторов). Блочный оператор также может быть безальтернативным и альтернативным. Структура безальтернативного блочного оператора:

```
If Условие Then
    Программный оператор 1
    Программный оператор 2
    ...
    Программный оператор N
End If
```

Здесь End If указывает на окончание блока оператора If.

Альтернативный блочный оператор применяется в тех случаях, когда при выполнении условия необходимо выполнить один набор программных операторов, а при невыполнении – другой. Это реализуется с помощью оператора If ... Then ... Else. Его синтаксическая конструкция:

```
If условие Then
```

Блок программных операторов, выполняемых при значении условия True:

Else

Блок программных операторов, выполняемых при значении условия False

End If

Операторы могут быть вложенными друг в друга. Такое вложение операторов применяется, если нужно проверить какое-либо условие при другом условии, которое является истинным (например, если фамилия Иванов и он торговый агент). Формат вложенного оператора:

```
If условие_1 Then
    If условие_2 Then
        Программный оператор 1
    Else
        Программный оператор 2
    EndIf
EndIf
```

Пример применения вложенного оператора:

```
If Name = «Иванов» Then
    If Rang = «Торговый агент» Then
        Text1.Text = Name & Rang
    Else
        Text2.Text=«Агента с указанной фамилией в списке нет»
    EndIf
EndIf
```

При использовании вложенных операторов If важно не перепутать варианты сочетания условий. Нужно помнить правило: альтернатива Else считается принадлежащей ближайшему оператору If, не имеющему ветви Else.

В системе VBA предусмотрена также конструкция для работы с несколькими операторами If. Несколько операторов If применяются в случаях, когда необходимо рассмотреть еще несколько условий в дополнение к исходному. Для этого служит конструкция If ... Then ... ElseIf. В отличие от вложенных операторов конструкция с несколькими операторами If позволяет проверить

дополнительное условие, если исходное условие принимает значение False. Синтаксическая конструкция записи нескольких операторов If:

```
If выражение_условия_1 Then
    Программный оператор 1
ElseIf выражение_условия_2 Then
    Программный оператор 2
Else
    Программный оператор 3
EndIf
```

Пример:

```
If CorrectAnsver.Text >=8 Then
    Ball.Text =«Отлично»
Elseif CorrectAnsver.Text >=6 Then
    Ball.Text = «Хорошо»
Elseif CorrectAnsver.Text >=4 Then
    Ball.Text = «Удовлетворительно»
Else Ball.Text = «Неудовлетворительно»
EndIf
```

Приведенный код программы определяет количество правильных ответов и выставляет оценку. Он работает следующим образом. Сначала проверяется значение условия в операторе If. Если оно принимает значение True, то выполняется оператор (или блок операторов), следующий непосредственно за оператором If, после чего программа переходит к выполнению оператора, следующего за EndIf. Если первое условие принимает значение False, то программа переходит к выполнению первого оператора Elseif, чтобы проверить выполнение его условия. Если оно имеет значение True, то выполняется оператор Ball = 4, и программа переходит к выполнению оператора, следующего за EndIf. В противном случае эта последовательность действий повторится для следующего оператора Elseif, и так до тех пор, пока не будут проверены все из них.

Переключатели в VBA реализуются оператором Select Case, который позволяет сделать выбор из нескольких альтернативных вариантов в зависимости от значения условного выражения. Синтаксическая конструкция оператора:

Select Case Выражение
Case Значение 1

Программные операторы, выполняемые при совпадении Значения 1 и значения переменной:

Case Значение 2

Программные операторы, выполняемые при совпадении Значения 2 и значения переменной:

⋮
Case Значение N

Программные операторы, выполняемые при совпадении Значения N и значения переменной:

End Select

В операторе Select Case можно использовать операции отношения. Для этого надо включить в выражение ключевое слово Is или ключевое слово To. Ключевое слово Is дает указание компилятору сравнить значение проверяемой переменной со значением выражения, следующего за ключевым словом Is. Ключевое слово To задает диапазон значений.

Пример:

```
Select Case ПравильныйОтвет.Text
  Case 8 To 10
    Балл.Text = «Отлично»
  Case 6 To 7
    Балл.Text = «Хорошо»
  Case 4 To 5
    Балл.Text = «Удовлетворительно»
  Case Is < 4
    Балл.Text = «Неудовлетворительно»
End Select
```

8.4.4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ

Цикл – это оператор или группа операторов, которые программа многократно выполняет до тех пор, пока не получит команду на выполнение других операторов. Существуют два основ-

ных типа циклов – циклы со счетчиком (с известным числом повторений) и циклы с условием. Циклы со счетчиком используют в тех случаях, когда необходимо повторить некоторые действия заданное число раз. Циклы с условием применяются тогда, когда некоторые действия в программе должны повторяться до тех пор, пока выполняется определенное условие, или до тех пор, пока не будет выполнено определенное условие.

Циклы со счетчиком

Циклы со счетчиком (с известным числом повторений) в VBA еще называют циклами For или циклами For ... Next. Так они называются потому, что начало и конец этих циклов определяются операторами For и Next. Синтаксис цикла For. . .Next таков:

```
For СчетчикЦикла= НачальноеЗначение To КонечноеЗначение_  
[Step Шаг]  
операторы  
Next [СчетчикЦикла]
```

где For – ключевое слово, обозначающее начало цикла;

СчетчикЦикла – переменная, определенная в качестве счетчика цикла;

НачальноеЗначение – число, задающее начальное значение счетчика;

To – ключевое слово Visual, разделяющее НачальноеЗначение и

КонечноеЗначение;

Конечное Значение – число, задающее значение счетчика, при котором цикл завершается;

Step – ключевое слово, используемое для задания шага цикла, необязательный аргумент;

Шаг – число, задающее шаг цикла, т.е. значение, на которое увеличивается (или уменьшается) значение счетчика на каждом шаге, это число может быть отрицательным;

Next – ключевое слово, обозначающее конец цикла.

В начале цикла For ...Next определяется переменная-счетчик, а также начальное и конечное значения этой переменной. В самом начале выполнения цикла переменная-счетчик устанавливается в начальное значение. Каждый раз, когда программа, пройдя через цикл, возвращается к его началу, значение счетчика увеличивается. Если используется ключевое слово Step, переменная-счетчик изменяется в соответствии с числом, указанным после ключевого слова Step, например:

For I = 0 To 10 Step 2 ' Значение I будет увеличиваться на 2

Каждый раз, когда значение переменной-счетчика изменяется, оно сравнивается с заданным конечным значением счетчика. Если значение счетчика превышает конечное значение, программа выходит из цикла и переходит к той строке кода, которая следует за циклом.

Пример:

```
Option Explicit
Dim I As Integer
Dim Sum As Integer
Sum=0
For I = 1 To 4
Sum =Sum + 2
Next I
```

Этот цикл эквивалентен четырем операторам `Sum =Sum + 2` в тексте программы.

Цикл `For Next` может быть прерван досрочно, например при достижении какого-либо условия. Для этого в нужном месте цикла нужно поместить оператор `Exit For`.

Пример:

```
Option Explicit
Dim Sum As Integer
Dim j As Integer
Sum = 2
For j = 1 To 10
Sum = Sum + j
If Sum > 6 Then
Exit For
End If
Next j
Text1.Text = Sum
```

В этом примере цикл прерывается досрочно, когда значение переменной `Sum` будет больше 9. В результате выполнения этого кода в текстовом окне будет показано вычисленное значение переменной `Sum`, равное 8.

Цикл For Each

VBA поддерживает специфическую форму цикла For, предназначенную для выполнения операции с объектом, входящим в состав некоторой коллекции объектов. Например, такими операциями могут быть вызов метода или обращения к свойству. Это позволяет выполнять массовые манипуляции с управляющими элементами или другими объектами аналогично тому, как это делается с массивами переменных. Синтаксис цикла For:

```
For Each ИмяОбъекта In ИмяКоллекции
Код операций над объектами
Next ИмяОбъекта
```

Циклы с условием

Главной особенностью *циклов с условием* является условие, которое может быть любым выражением, принимающим значение True (Истина) или False (Ложно). В VBA есть два основных цикла с условием: цикл Do ... While и цикл Do ... Until. Оба могут быть с предусловием или с постусловием.

Синтаксическая конструкция цикла Do While:

Цикл с предусловием	Цикл с постусловием
Do While Выражение	Do
Операторы	Операторы
Loop	Loop While Выражение

Здесь Do – ключевое слово;

While – ключевое слово, указывающее тип цикла;

Выражение – выражение условия, принимающее значение True или False;

Loop – ключевое слово, указывающее на окончание цикла.

Цикл Do While выполняется до тех пор, пока выражение условия имеет значение True.

Рассмотрим пример цикла Do While, реализующего алгоритм программы, аналогичный алгоритму, приведенному в примере для цикла For с досрочным прерыванием:

```
Option Explicit
Dim Sum As Integer
Dim j As Integer
Sum = 2
Do While Sum < 10
```

```

Sum = Sum + j
j = j + 1
Loop
Text1.Text = Sum

```

В результате выполнения этого фрагмента программы в текстовом окне будет показано вычисленное значение переменной Sum, равное 12.

В отличие от него цикл Do Until выполняется до тех пор, пока выражение условия имеет значение False. Его синтаксическая конструкция:

Цикл с предусловием

```

Do Until Выражение
Операторы
Loop

```

Цикл с постусловием

```

Do
Операторы
Loop Until Выражение

```

Пример цикла Do Until, реализующего алгоритм программы, аналогичен приведенному выше:

```

Option Explicit
Dim Sum As Integer
Dim j As Integer
Sum = 2
Do Until Sum > 9
    Sum = Sum + j
    j = j + 1
Loop
Text1.Text = Sum

```

В результате выполнения этого примера в текстовом окне будет показано вычисленное значение переменной Sum, равное 12.

Иногда бывает необходимо прервать цикл с условием, если выполняется какое-либо дополнительное условие. Это может быть сделано с помощью оператора Exit Do, например:

```

Option Explicit
Dim Sum As Integer
Dim j As Integer
Sum = 2

```

```
Do Until Sum > 9
  Sum = Sum + j
  j = j + 1
  If j > 3 Then
    Exit Do
  End If
Loop
Text1.Text = Sum
```

В этом примере цикл с условием досрочно прерывается, если выполняется дополнительное условие $j > 3$. В результате будет получено значение переменной *Sum*, равное 8.

Так же, как и в случае цикла *For*, из цикла *Do ... Loop* можно выйти досрочно, используя оператор *Exit Do*.

Благодаря циклу с условием можно организовать бесконечный цикл. Иногда это бывает необходимо, а иногда это происходит из-за ошибки пользователя. Для создания бесконечного цикла условное выражение должно быть таким, которое никогда не выполняется или выполняется всегда.

Пример:

```
Do Until 1
  Операторы
Loop
```

Выйти из такого бесконечного цикла и прервать работу программы можно, нажав комбинацию клавиш [Ctrl+Break].

8.4.5. ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ

Функция – это специальным образом оформленный блок программного кода, который выполняет действия в пределах этого блока и возвращает значение. Синтаксическая конструкция функции:

```
[Private | Public] Function ИмяФункции(СписокПараметров) As Тип
' Тело функции (строки кода)
Имя Функции = Возвращаемое Значение
End Function
```

где [Private | Public] – необязательные ключевые слова, определяющие область видимости функции;

Function – ключевое слово, указывающее на то, что это функция;

Имя Функции – имя функции;

Список Параметров – список формальных параметров, который может отсутствовать;

As – ключевое слово, предваряющее значение типа данных;

Тип – тип данных возвращаемого значения;

Возвращаемое Значение – значение, возвращаемое функцией;

End Function – ключевые слова, указывающие на окончание блока функции.

Обращение к функции производится с помощью элементарного первичного выражения, называемого «вызов функции». Оно имеет следующую конструкцию:

Имя Функции (Список Параметров)

где Список Параметров – список фактических параметров (аргументов), которые могут быть выражениями, заменяющими формальные параметры.

Значением выражения обращения к функции является возвращаемое функцией значение, которое определяется в теле функции выполнением оператора:

Имя Функции = Возвращаемое Значение

VBA обладает большим набором встроенных функций. По назначению встроенные функции объединяются в следующие группы:

- финансово-математические функции;
- функции преобразования типа;
- математические функции;
- функции статуса;
- функции обработки строк;
- функции даты и времени;
- функции для работы с массивами;
- функции для работы с файлами;
- прочие функции.

Назначение функций первых трех групп приведено ниже.

Имя функции, параметры	Назначение
Финансово-математические функции	
DDB(Стоимость, Остаточная_стоимость, Время_эксплуатации, Период, Кратность)	Вычисляет амортизацию фондов в течение заданного интервала времени
FV(Ставка, Кпер, Плата [, Нз[, Тип]])	Вычисляет накопленную стоимость при известном размере регулярного взноса и постоянной процентной ставке
IPmt(Ставка, Период, Кпер, Нз[, Бз[, Тип]])	Вычисляет сумму выплат при известном размере регулярного взноса и постоянной процентной ставке
IRR(Величина()[, guess])	Вычисляет внутреннюю норму доходности при известной последовательности выплат и поступлений
MIRR(Величина(), Ставка_финанс, Ставка_реинвест)	Вычисляет модифицированную внутреннюю норму доходности
NPer(Ставка;Платеж;Нз;Бз;Тип)	Вычисляет количество периодов, необходимых для достижения заданной фактической стоимости при постоянном размере выплат и постоянной процентной ставке
NPV(Ставка, Величина())	Вычисляет чистую приведенную стоимость инвестиционного проекта при известном размере выплат и поступлений и при постоянной дисконтной ставке
PPMT(Ставка;Период;Кпер;Нз;Бз;Тип)	Вычисляет величину постоянного взноса для достижения определенной суммы при постоянной процентной ставке
Pmt(Ставка, Кпер, Нз[, Бз[, Тип]])	Аналогична PPMT, но позволяет вычислить величину выплаты в зависимости от того, когда она производится (в начале или в конце периода)
PV(Ставка, Кпер, Плата[, Бз[, Тип]])	Вычисляет приведенную стоимость при известном и постоянном размере выплаты, периоде и постоянной процентной ставке

Продолжение

Имя функции, параметры	Назначение
Rate(Кпер, Плата, Нз[, Бз[, Тип]])	Вычисляет процентную ставку, необходимую для достижения заданной стоимости при известном периоде выплат
SLN(Стоимость, Ликвидная_стоимость, Жизнь)	Вычисляет величину амортизации фондов линейным методом
SYD(Стоимость, Ликвидная_стоимость, Жизнь, Период)	Вычисляет величину годовой амортизации фондов за определенный период
Функции преобразования типов	
Asc(СтрокаСимволов)	Возвращает код первого символа строки
CBool(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в булево значение: True, если значение выражения отлично от нуля, или False, если значение выражения равно нулю
CByte(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в байт. Аргумент может принимать значения в диапазоне 0–255
CCur (Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число денежного формата
CDate(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в дату
CDBl(Выражение)	Переводит числовое выражение или строку в число типа Double
CDec(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число типа Decimal
CInt(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число типа Integer
CLng(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число типа Long
CSng(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число типа Single
CStr(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в строку
Cvar(Выражение)	Преобразует числовое выражение или строку в число типа Variant
Hex(Число)	Преобразует числовое выражение или строку в шестнадцатеричное число

Продолжение

Имя функции, параметры	Назначение
Oct(Число)	Преобразует числовое выражение или строку в восьмеричное число
Val(Строка)	Преобразует строку цифровых символов в число
Математические функции	
Abs(ЧисловоеВыражение)	Абсолютное значение числа
Atn(ЧисловоеВыражение)	Арктангенс от значения параметра, заданного в радианах
Cos(ЧисловоеВыражение)	Косинус указанного в радианах угла
Exp(Числовое_выражение)	Возвращает число e , возведенное в указанную степень; e – основание натурального логарифма
Fix(ЧисловоеВыражение)	Возвращает результат округления выражения с плавающей точкой до целой части. Для положительных значений аргумента возвращает ближайшее меньшее число, а для отрицательных – ближайшее большее
Int(ЧисловоеВыражение)	Возвращает результат округления выражения с плавающей точкой до целой части. В случае отрицательного параметра возвращает ближайшее меньшее отрицательное число
Log(ЧисловоеВыражение)	Возвращает натуральный логарифм от значения числового выражения
Rnd[(Число)]	Возвращает псевдослучайное число одинарной точности в интервале от 0 до 1. Необязательный параметр, устанавливает то, как генерируется следующее псевдослучайное число
Sgn(ЧисловоеВыражение)	Возвращает +1, если значение параметра положительное, -1 – если отрицательное, и 0 – если 0
Sin(ЧисловоеВыражение)	Возвращает синус угла от значения параметра, заданного в радианах
Sqr(ЧисловоеВыражение)	Возвращает квадратный корень числового выражения
Tan(ЧисловоеВыражение)	Возвращает тангенс угла от значения параметра, заданного в радианах

8.5. ОБРАБОТКА СОБЫТИЙ

События представляют собой сообщения специального вида, создаваемые средой Windows. Событие, как и всякое сообщение, имеет отправителя и получателя. Отправителем сообщения может быть клавиатура или мышь (но список источников событий в среде Windows этим не исчерпывается), а получателем – окно приложения и управляющий элемент в этом окне, который обладает фокусом. Чтобы приложение могло реагировать на эти события, в коде программы должны быть предусмотрены соответствующие процедуры их обработки. Если обработка какого-либо события в коде программы не предусмотрена, то оно будет потеряно для приложения, которому адресовывалось.

Для создания кода обработки события формы нужно выполнить следующие действия:

- в окне кода проекта выбрать элемент UserForm или управляющий элемент, для которого будет обрабатываться событие (рис. 8.14);

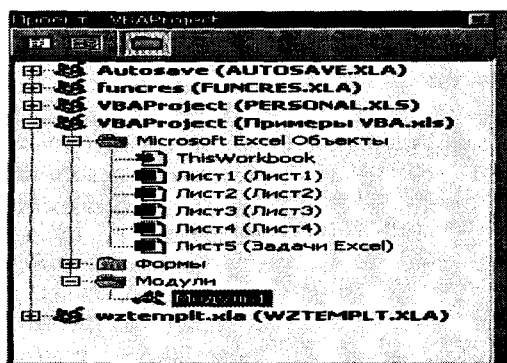


Рис. 8.14. Окно кода проекта со списком событий

- раскрыть список событий и в нем выбрать нужное событие, при этом в окне кода проекта появится заготовка процедуры обработки этого события;
- внести в процедуру код обработки события.

8.5.1. ОБРАБОТКА СОБЫТИЙ ФОРМЫ

Большое значение имеют события формы (их описание приведено в разд. 8.3.5).

Обработка событий формы производится процедурами:

```
Private Sub UserForm_Initialize() “Процедура обработки события
Initialize
Код
End Sub
Private Sub UserForm_Terminate() “Процедура обработки собы-
тия Terminate() t
Код обработки события
End Sub
```

Рассмотрим пример обработки событий формы:

1) создайте проект с экранной формой, представленной на рис. 8.15:

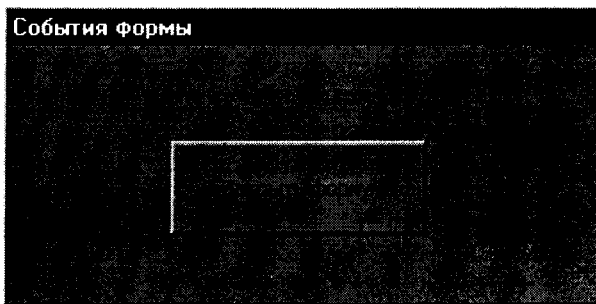


Рис. 8.15. Экранная форма для примера обработки событий формы

2) свойству `Caption` формы установите значение «События формы», а свойству `Caption` элемента управления `CommandButton1` – значение «Выгрузить форму»;

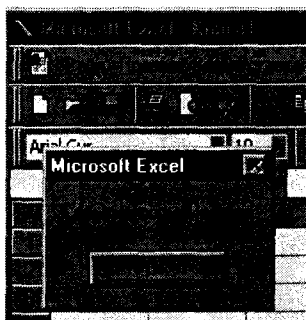
3) в процедуру обработки события `CommandButton1_Click()` для элемента управления запишите код:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Unload UserForm1 ' Выгрузка Form1
End 'Завершить выполнение программы
End Sub
```

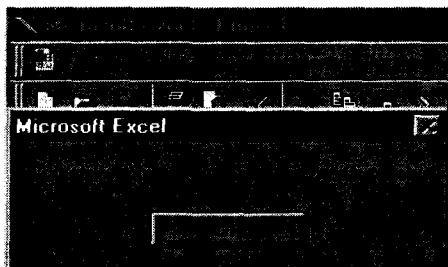
4) в процедуры обработки событий формы введите код

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    MsgBox «Событие формы Initialize »
End Sub
Private Sub UserForm_Terminate()
    MsgBox «Событие формы Terminate – выгрузка формы»
End Sub
```

5) запустите программу на выполнение. При обработке каждого из событий формы на экране должно появляться окно сообщения с текстовой информацией об обрабатываемом событии (рис. 8.16).



a



б

Рис. 8.16. Окно сообщения:
a – о событии 1; *б* – о событии 2

8.5.2. ОБРАБОТКА СОБЫТИЙ МЫШИ

VBA поддерживает пять событий мыши. Их описание приведено ниже.

Событие	Описание
Click, DblClick	События происходят, когда нажимается, а затем отпускается кнопка мыши (щелчок и двойной щелчок)
MouseDown	Происходит, когда нажимается кнопка мыши
MouseUp	Генерируется при отпускании клавиши мыши. Возникает после события MouseDown
MouseMove	Генерируется при перемещении мыши

Обработка событий Click и DblClick

Когда создается форма, то для каждого ее элемента Visual Basic создает процедуру обработки события Click, а точнее ее заголовок и окончание:

```
Private Sub Имя Элемента Управления_Click()  
End Sub
```

где Имя Элемента Управления – имя элемента управления, вызвавшего событие;

Click – имя события.

Для обработки события достаточно в процедуру вставить программный код. Например, для командной кнопки, управляющей завершением работы программы, процедура обработки события Click выглядит следующим образом:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
End ' Код процедуры обработки события  
End Sub
```

Рассмотрим пример программы обработки события Click и DblClick, которая выдает сообщение о щелчке мыши и о двойном щелчке. Для создания программы выполните следующие действия:

1. Создайте проект с пустой экранной формой.
2. Свойству Name формы установите значение frmMouse, а свойству Caption – пустое значение.
3. В процедуры обработки событий UserForm_Click() и UserForm_DblClick() введите код:

```
Private Sub UserForm_Click()
    'Сообщение о щелчке мыши
    UserForm1.Caption = «Была нажата кнопка мыши»
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_DblClick(ByVal Cancel As MSForms.Return_
Boolean)
    'Сообщение о двойном щелчке мыши
    UserForm1.Caption = «Событие DblClick»
End Sub
```

4. Запустите программу на выполнение. После щелчка или двойного щелчка мыши в любом месте формы в ее заголовке будет появляться текстовое сообщение о соответствующем событии (рис. 8.17).

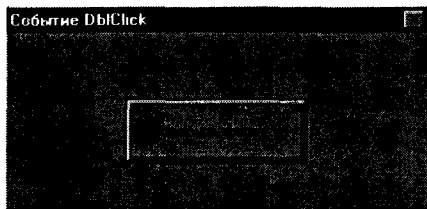


Рис. 8.17. Сообщение о событии

Обработка событий `MouseDown` и `MouseUp`

Синтаксическая конструкция процедур обработки событий `MouseDown` и `MouseUp`:

```
Private Sub Имя Элемента Управления_MouseDown (Button As Integer, _
    Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
Private Sub Имя Элемента Управления_MouseUp (Button As Integer, _
    Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

где **Имя Элемента Управления** – имя элемента управления, вызвавшего событие;

- | | |
|----------------------------------|---|
| <code>MouseDown / MouseUp</code> | – обрабатываемое событие; |
| <code>Button</code> | – целое число, сообщающее о том, какие кнопки мыши нажаты; |
| <code>Shift</code> | – целое число, сообщающее о том, какие из клавиш [Shift], [Control] или [Alt] нажаты; |
| <code>X</code> | – координата указателя мыши по горизонтали; |
| <code>Y</code> | – координата указателя мыши по вертикали; |

Далее приведен пример обработки событий `MouseDown` и `MouseUp`. Когда пользователь нажимает кнопку мыши, вызывается событие `MouseDown`, а процедура обработки этого события сообщает, какая клавиша мыши нажата, а также какая нажата комбинация управляющих клавиш `[Shift]`, `[Ctrl]` и `[Alt]`. Эта процедура также сообщает координаты мыши.

```
' Пример кода процедуры обработки событий MouseDown и MouseUp
Sub CommandButton1_MouseDown(ByVal Button As Integer, _
ByVal Shift As Integer, ByVal X As Single, ByVal Y As Single)
Dim strButton As String 'для преобразованного значения параметра
Button
Dim strShift As String 'для преобразованного значения параметра Shift
Dim strX As String 'для преобразованного значения параметра X
Dim strY As String 'для преобразованного значения параметра Y
'Преобразование целых значений параметров X и Y в строки
strX = CStr(X)
strY = CStr(Y)
'Проверка значения SHIFT с помощью оператора Select Case
'для выяснения того, какие из клавиш [Shift], [Ctrl] и [Alt] нажаты.
'Присвоение результата проверки строковой переменной strShift

    Select Case Shift
        Case 0
            strShift = «»
        Case 1
            strShift = «Shift»
        Case 2
            strShift = «Ctrl»
        Case 3
            strShift = «Shift + Ctrl»
        Case 4
            strShift = «Alt»
        Case 5
            strShift = «Shift + Alt»
        Case 6
            strShift = «Ctrl + Alt»
        Case 7
            strShift = «Shift + Ctrl + Alt»
    End Select
```

'Проверка значения BUTTON с помощью оператора Select Case
'для определения комбинации нажатых клавиш мыши.

'Присвоение результата проверки строковой переменной
strButton.

```

Select Case Button
  Case 0
    strButton = «»
  Case 1
    strButton = «Left»
  Case 2
    strButton = «Right»
  Case 3
    strButton = «Left + Right»
  Case 4
    strButton = «Middle»
  Case 5
    strButton = «Left + Middle»
  Case 6
    strButton = «Right + Middle»
  Case 7
    strButton = «All»
End Select

```

'Сообщить о вызове соответствующего события

```
Label1.Caption = «СобытиеMouseDown»
```

'Сообщить о том, какая комбинация клавиш нажата

```
Label2.Caption = strShift
```

'Сообщить о том, какие кнопки мыши нажаты

```
CommandButton1.Caption = strButton
```

```
End Sub
```

```
Private Sub frmMouse_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, _
  X As Single, Y As Single)
```

'Сообщить о вызове соответствующего события

```
Label1.Caption = «СобытиеMouseUp»
```

```
End Sub
```

Обработка события MouseMove

Синтаксическая конструкция процедуры обработки этого события:

```
Private Sub Имя Элемента Управления_MouseMove(Button As _
  Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

Здесь Имя Элемента Управления	– имя элемента управления, вызвавшего событие;
MouseMove	– обрабатываемое событие;
Button	– целое число, сообщающее о том, какие кнопки мыши нажаты;
Shift	– целое число, сообщающее о том, какие из клавиш [Shift], [Control] или [Alt] нажаты;
X	– координата указателя мыши по горизонтали;
Y	– координата указателя мыши по вертикали.

Ниже приведен пример процедуры обработки события MouseMove.

```
Private Sub UserForm_MouseMove(ByVal Button As Integer, _
ByVal Shift As Integer, ByVal X As Single, ByVal Y As Single)
Dim strX As String 'для преобразования значения параметра X
Dim strY As String 'для преобразования значения параметра Y
'Преобразование целых значений параметров X и Y в строковые
strX = CStr(X)
strY = CStr(Y)
'Вывести на экран информацию о положении указателя мыши
Label2.Caption = «X:» & strX & «,» & «Y:» & strY
End Sub
```

Эта процедура обрабатывает событие и выдает информацию о положении указателя мыши.

8.5.3. ОБРАБОТКА СОБЫТИЙ КЛАВИАТУРЫ

Visual Basic поддерживает три события клавиатуры:

Событие	Описание
KeyPress	Генерируется, когда нажимается, а затем отпускается одна из символьных клавиш
KeyDown	Генерируется при нажатии клавиши
KeyUp	Генерируется при отпуске клавиши

Обработка события KeyPress

Когда при выполнении программы пользователь нажимает клавишу клавиатуры, Windows вызывает событие KeyPress (нажатие клавиши) сначала для формы, которая имеет фокус, а затем для элемента управления, имеющего фокус. Синтаксическая конструкция процедуры обработки события KeyPress:

```
Private Sub Имя Элемента Управления _ _  
    KeyPress (KeyAscii as Integer)
```

Здесь Имя Элемента Управления – имя элемента управления, вызвавшего событие;

KeyPress

– имя события;

KeyAscii

– код ASCII той клавиши, которая была нажата.

Событие KeyPress ассоциируется с символом нажатой клавиши. Когда происходит событие, VBA передает аргументу KeyAscii код ASCII той клавиши, которая была нажата. Этот символ становится доступным для процедуры обработки события.

Рассмотрим пример программы, которая содержит процедуру, обрабатывающую событие KeyPress. При этом выполняются такие действия:

- в текстовое поле путем нажатия клавиши вводится символ;
- введенный символ распознается и определяется значение кода ASCII;
- в окно сообщений выдается числовое значение кода и введенный символ.

Для создания программы выполните следующие шаги:

1. Создайте новый проект с экранной формой, как на рис. 8.18.

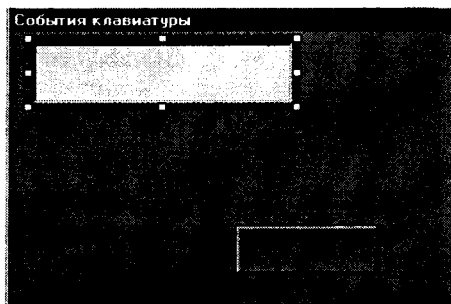


Рис. 8.18. Экранная форма

2. В процедуру обработки события KeyPress элемента управления Text1 введите код:

```
Private Sub TextBox1_KeyPress(ByVal KeyAscii As_  
    MSForms.ReturnInteger)
```

```
' Объявление переменных
```

```
Dim ChrPressed As String 'Для хранения введенного символа
```

```
Dim AscNum As String 'Для хранения кода ASCII
```

```
Dim Msg As String 'Для хранения строки сообщения
```

```
'Преобразование значения параметра в символ
```

```
ChrPressed = Chr(KeyAscii)
```

```
'Преобразование числа в строку символов
```

```
AscNum = CStr(KeyAscii)
```

```
'Формирование сообщения
```

```
Msg = Msg & «ASCII код» & AscNum
```

```
Msg = Msg & «,» & «символ:» & ChrPressed
```

```
MsgBox Msg
```

```
End Sub
```

3. В процедуру обработки сообщения Click элемента управления CommandButton1 введите код:

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

4. Запустите программу на выполнение. При нажатии алфавитно-цифровых клавиш в окне сообщения будет выдаваться информация о введенном символе и его коде (рис. 8.19).

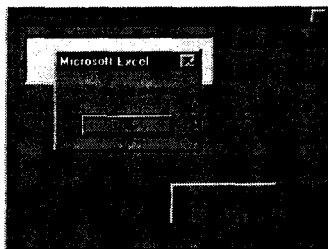


Рис. 8.19. Сообщение о событии клавиатуры

Обработка событий KeyUp и KeyDown

Когда нажимается клавиша на клавиатуре, то для элемента управления, находящегося в фокусе, генерируется событие KeyDown, когда клавиша отпускается – событие KeyUp. Эти события связаны с клавишами клавиатуры, а не с введенным символом, как в событии KeyPress.

Синтаксическая конструкция для процедур обработки событий KeyUp и KeyDown:

```
Private Sub Имя Элемента Управления_KeyUp(KeyCode as Integer, _
                                           Shift as Integer)
```

```
Private Sub Имя Элемента Управления_KeyDown(KeyCode as Integer, _
                                              Shift as Integer)
```

Здесь Имя Элемента Управления – имя элемента управления, вызвавшего событие;

KeyUp/KeyDown

KeyCode

– имя события;

– целое число, передающее значение константы нажимаемой или отпускаемой клавиши. Этот параметр сообщает не только о том, какая клавиша нажата, но также и то, нажаты ли функциональная клавиша, клавиша на числовой клавиатуре, клавиши со стрелками или другие;

Shift

– целое число, которое сообщает о том, были ли нажаты клавиши [Shift], [Control] и [Alt].

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое VBA?
2. Назовите основные объекты VBA.
3. Что понимается под *семейством объектов*?
4. Какие типы модулей различают в VBA?
5. Что понимается под *свойством и методом объекта*?
6. Что представляют собой *событие и сообщение*? Что может являться отправителем сообщения? Какие объекты могут выступать в качестве получателя сообщения?
7. Что представляют собой события GotFocus и LostFocus, каков синтаксис процедур их обработки?
8. Назовите основные события формы. В каких случаях они происходят?

9. Назовите основные события мыши. В каких случаях они происходят?
10. Назовите основные события клавиатуры. В каких случаях они происходят?
11. Какие символы допускается применять в именах переменных?
12. Можно ли имя переменной начинать с цифры или с символа подчеркивания?
13. Какие существуют соглашения по стилю имен?
14. Какие базовые типы данных поддерживает VBA?
15. Напишите оператор, явно декларирующий строковую переменную для хранения почтового адреса.
16. Какой оператор должен присутствовать в разделе глобальных объявлений, чтобы исключить ошибки в случае появления неявно объявленных переменных?
17. Напишите оператор, декларирующий одномерный массив из 7 элементов целого типа и имеющий базовый индекс -3.
18. Что такое динамические массивы и как они декларируются?
19. Каково различие между переменной и константой? Какие типы констант поддерживает VBA?
20. Что представляют собой перечни, для чего они применяются?
21. Что представляет собой пользовательский тип данных, как он определяется и объявляется?
22. Каково различие между линейным и блочным оператором If?
23. Как определяется цикл с известным числом повторений?
24. Для каких целей служит цикл For Each, каков его синтаксис?
25. Какие циклы с условием поддерживает VBA?
26. В чем различие циклов с предусловием и постусловием?
27. Что такое функция и как она определяется?
28. Как производится обращение к функции?
29. Какие типы встроенных функций есть в VBA?



КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

9.1. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И ОСОБЕННОСТИ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

9.1.1. СПОСОБЫ СВЯЗИ КОМПЬЮТЕРОВ И ВИДЫ СЕТЕЙ

Компьютерная сеть – это совокупность компьютеров, между которыми возможен информационный обмен без промежуточных носителей информации. Для создания сети входящие в нее компьютеры должны быть связаны каналами передачи информации – *каналами связи*, а на компьютерах – установлено специальное программное обеспечение, организующее работу в сети, – *программы управления сетью*. Технология работы в сети и возникающие при этом возможности зависят как от способов организации каналов связи, так и от программного обеспечения. Можно выделить следующие виды каналов связи и организуемых с их помощью сетей (рис. 9.1).

Простейшая компьютерная сеть. Она образуется при соединении двух недалеко отстоящих друг от друга компьютеров (в пределах 10 – 20 м) с помощью специального кабеля, называемого *нуль-модемом*, который подключается к последовательным или параллельным портам обоих компьютеров. Такое *временное* соединение называется *прямым компьютерным соединением (ПКС)*. Оно может быть установлено, а затем снято любым конечным пользователем. В настоящее время получают развитие инфракрасные порты, позволяющие организовать указанный вид соединения напрямую, без кабеля. ПКС используется в основном для обмена информацией между портативным и стационарным персональным компьютером, например, офиса, хотя такой обмен возможен и между двумя стационарными ПК.



Рис. 9.1. Способы соединения компьютеров и виды сетей:
 а – временная сеть; б – локальные сети;
 в – сети, организованные с помощью каналов связи

Локальная вычислительная сеть. Расположенные на небольшом расстоянии компьютеры (на удалении в пределах 50–100 м внутри одного или соседних зданий), между которыми необходимо организовать постоянный информационный обмен, стационарно соединяются специально предназначенными для этих целей кабелями. Сеть указанного типа называется *локальной вычислительной сетью* (ЛВС) или по-английски *LAN – Local Area Net*.

Распределенная сеть. Значительно удаленные друг от друга компьютеры (например, расположенные в разных концах города или в разных городах), между которыми необходимо организовать *постоянный обмен большими потоками информации*; компьютеры в этих сетях соединяются специальными постоянно действующими *выделенными каналами*. Физически выделенные каналы могут реализовываться с помощью телефонных каналов или оптических кабелей, а также с помощью спутниковых или радиоканалов. С помощью выделенных каналов обычно соединяются удаленные компьютеры одной организации (например, компьютеры центрального офиса банка с компьютерами в его филиалах). Сети, связывающие значительно удаленные компьютеры, называются *распределенными*. Доступ к распределенным сетям организаций ограничен определенным кругом лиц, для которых работа в таких сетях связана с выполнением их должностных обязанностей. По своему функциональному назначению сети подобного типа эквиваленты локальным и называются *региональными* или по-английски *Metropolitan Area Net – MAN*.

Региональная сеть организации, в которой создана специальная коммуникационная система обмена сообщениями (электронная почта, факс, совместная работа над документами), называется *корпоративной*. Термин *корпоративная сеть* используется в литературе и для обозначения объединения нескольких сетей, каждая из которых может быть построена на различных технических, программных и информационных принципах.

Глобальная сеть. Сеть компьютеров, распределенных по всему миру и постоянно связанных каналами с очень высокой пропускной способностью, на которых имеется большой объем разнообразной информации, доступной на коммерческой основе всем желающим, называется *глобальной сетью* или *Wide Area Net – WAN*. Наиболее известным представителем таких сетей является

Интернет, хотя имеются и другие глобальные сети (*MSN – Microsoft on Line, America on Line* и др.).

Связь с помощью телефонной сети. Временная связь между удаленными ПК с помощью *обычной телефонной сети через АТС* может быть установлена с помощью устройства, называемого *модемом (факс-модем)*. Такой способ связи называется *связью по коммутируемому каналу*. С помощью модема можно организовать информационный обмен между «обычными компьютерами», можно подключиться к локальной сети офиса или к глобальной сети.

Наряду с сетями, объединяющими несколько компьютеров, существуют *сети терминалов*, или *терминальные сети*, связывающие мощные компьютеры (мэйнфреймы) со специальными устройствами – *терминалами*, которые могут быть достаточно сложными, но вне сети их работа или невозможна, или вообще теряет смысл. Примерами терминальных устройств и терминальных сетей могут служить сеть банкоматов, сеть кассовых аппаратов в магазинах и др. Хотя терминальные сети достаточно распространены, строятся они на совершенно иных, чем компьютерные сети, принципах и даже на другой вычислительной технике (далее они не рассматриваются).

9.1.2. ПРОГРАММНЫЕ КОМПОНЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ

Объединенные в сеть компьютеры всегда работают под управлением специальных *программ управления сетью* (в случае соединения двух ПК такие программы уместнее назвать *программами управления взаимодействием ПК*). Существуют различные программы управления сетью – *сетевые программы*. Заметим, что наибольшее распространение имеют сетевые программы фирм Novell (программы Novell Netware), Microsoft (Windows NT-сервер, сети Microsoft), Lantastic.

Способ соединения ПК и используемые программы управления сетью определяют вид сети, предоставляемые ею возможности для пользователя и технологию работы в сети.

Объединение в сеть нескольких компьютеров всегда имеет целью предоставление пользователю возможности доступа с одного ПК к ресурсам другого компьютера в сети. Ресурс одного ПК

сети, доступный с другого ПК, называется *разделяемым* или *сетевым*. Компьютер сети, предоставляющий свои ресурсы, – это *сервер (хост)*, а использующий их – *клиент*. Соответственно программы управления сетью состоят из двух частей:

- сетевой операционной системы, установленной на сервере и управляющей его работой и работой всей сети;

- клиентской части (программы клиента), расположенной на ПК-клиенте и обеспечивающей взаимодействие с сервером.

В зависимости от вида сети программы на сервере и клиенте могут быть как одинаковыми, так и различными. В принципе, на ПК-клиенте может размещаться несколько разных программ-клиентов, предоставляющих пользователю различные возможности, однако в каждый момент времени может работать только одна из них.

Вид ресурсов, доступных ПК-клиенту, и способ доступа к ним зависят как от способа соединения компьютеров, так и от используемой программы управления сетью. Соответственно различают следующие виды взаимодействия и информационного обмена между ПК в сети:

- *удаленный доступ*, при котором с ПК-клиента можно работать с папками и файлами, размещенными на сервере, а также использовать для печати подключенный к серверу принтер (сетевой принтер). Доступ к информации на сервере в этом режиме осуществляется обычными средствами работы с файлами той операционной системы, которая установлена на ПК-клиенте. При этом программы управления сетью всегда предоставляют «хозяину сервера» возможность установления прав клиента, определяющих, к какой информации, точнее к каким дискам и папкам, клиент имеет доступ. Права, предоставляемые клиенту, также определяют, что он может делать с информацией на сервере (читать, создавать папки и файлы, редактировать и/или удалять информацию и файлы). Однако в режиме удаленного доступа нельзя запускать программы, размещенные на удаленном ПК, или, например, пользоваться подключенным к нему модемом;

- *удаленное управление*, при котором все ресурсы удаленного ПК доступны с подключенного к нему (соединенного с ним) компьютера-клиента. Так, с ПК-клиента можно даже перезагрузить сервер. Этот режим чаще всего используется для управления удаленным ПК, соединение с которым выполнено с помощью моде-

ма, а также для подключения с помощью модема к локальной сети офиса.

Следует особо подчеркнуть, что описанные выше способы взаимодействия ПК основаны на *использовании возможностей файловой системы* той операционной системы, которая установлена на ПК-клиенте.

Наряду с этим предусмотрены средства информационного обмена между ПК, основанные и на других принципах, которые реализуются с помощью специальных программ и по специальным командам обмена. Таким способом организуется обмен информацией в глобальных сетях или при соединении двух обычных ПК с помощью модема.

9.2. РАБОТА В ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЯХ

9.2.1. ВИДЫ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Локальная сеть может объединять до нескольких сотен компьютеров, стационарно соединенных кабелями. Соединение компьютеров кабелями организуется различным способом, образуя различную *топологию сети* (звездную, шинную, кольцевую и т.д.). Кабели подсоединяются к ПК через специальное устройство, называемое *сетевой картой или сетевым адаптером*. Это устройство вставляется в слот расширения на материнской плате компьютера. Имеются материнские платы с уже встроенным сетевым адаптером. Сетевые адаптеры (ArcNet, Ethernet, TokenRing) различаются производительностью (скоростью передачи данных) и соответственно стоимостью, например, для сети с числом ПК до 50 обычно применяются недорогие адаптеры класса Ethernet.

Для построения сети используются и другие сетевые устройства (хабы, концентраторы, повторители и др.) различной сложности и стоимости. Применяемые технические средства и топология сети в совокупности определяют надежность функционирования и скорость передачи информации в такой сети: от 5 до 100 Мбит/с.

Существуют два принципиально разных способа соподчинения компьютеров в локальной сети и соответственно технологии работы в ней:

• *одноранговая сеть* (рис. 9.2) – это сеть *равноправных* компьютеров – *рабочих станций*, каждый из которых имеет уникальное имя – *имя компьютера* и *пароль для входа* в компьютер в момент загрузки операционной системы. Имя и пароль входа назначают владельцем ПК средствами ОС и BIOS. В такой сети могут быть организованы «подсети» – так называемые *группы*, каждая из которых имеет имя, например «Бухгалтерия».

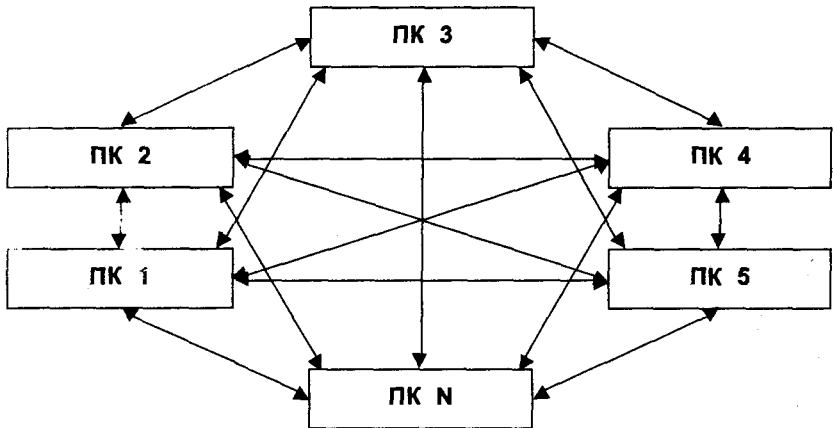


Рис. 9.2. Схема соподчинения ПК в одноранговой сети

Принадлежность рабочей станции к какой-либо группе может быть задана или изменена пользователем. *Равноправность* ПК означает, что владельцу каждого компьютера в сети предоставлена программная возможность самому преобразовывать свой локальный ресурс (диски, папки, принтер) в разделяемый, предоставив доступ к нему другим пользователям группы, а также устанавливать права и пароль доступа к ресурсу. Он же отвечает за сохранность или работоспособность этого ресурса. Программные средства позволяют владельцу ПК отменить доступ к ресурсу, т.е. вернуть ему статус локального.

Доступ к «чужим ресурсам» в такой сети организован на уровне ресурсов. Это означает, что доступ к сетевым ресурсам рабочей станции получает *любой компьютер, входящий в ту же группу, что и «владелец ресурса»*. Доступ к сетевым ресурсам компьютеров другой группы невозможен. Понятие *пользователь* в такой сети

отсутствует, а точнее совпадает с понятием *компьютер группы*. В одноранговой сети каждая рабочая станция может одновременно как предоставлять свои ресурсы другим компьютерам группы (быть сервером), так и использовать ресурсы других ПК (быть клиентом). Сети этого вида часто организуются в небольших офисах для объединения в сеть небольшого числа компьютеров (10–15 ПК). Создание и эксплуатация такой сети не требуют высокого профессионализма и наличия специального лица – *системного администратора*, ответственного за функционирование сети;

• *иерархические сети* (рис. 9.3) – это сети, в которых имеется мощный компьютер – *выделенный сервер*, ресурсы которого предоставляются другим, соединенным с ним компьютерам – *рабочим станциям*. Ресурсы рабочих станций серверу, как правило, недоступны. Иерархические сети организуются при большом количестве рабочих станций. В сравнении с одноранговыми сетями они обеспечивают более высокое быстродействие и надежность работы сети, повышают конфиденциальность и надежность хранения информации и др.

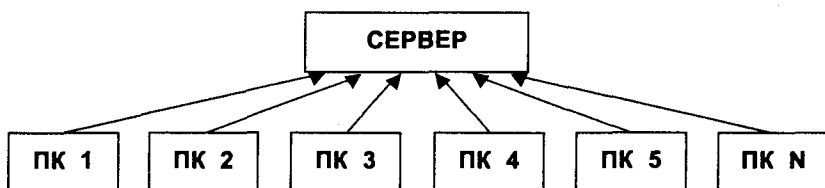


Рис. 9.3. Иерархическая сеть

Однако создание иерархической сети требует высокого профессионализма, а работу всей сети организует системный администратор. В отличие от одноранговой сети предоставление ресурсов сервера в иерархической сети производится *на уровне пользователей*. Это означает, что для полноценной работы в сети каждый пользователь должен быть *персонально зарегистрирован* администратором сети, после чего ему назначаются уникальное в сети имя и пароль, под которыми он «будет известен серверу». При регистрации пользователю на сервере выделяются также определенные ресурсы и права доступа к ним. В дальнейшем при подключении к серверу пользователь указывает в специальном диалоговом окне это имя и пароль, и только после этого пользователю открывается доступ к назначенным ему сетевым ресурсам.

Наряду с классическими сетями указанных выше двух видов возможна организация сетей и более сложных видов:

- сочетание одноранговой и иерархической сети, в которой рабочие станции могут быть подключены как к выделенному серверу по принципу иерархической сети, так и объединены между собой в одноранговую сеть;

- иерархическая сеть с несколькими выделенными серверами;
- иерархическая сеть, в которой есть несколько уровней иерархии серверов, при этом серверы нижнего уровня подключаются к серверам более высокого уровня.

Принципы работы в таких сетях близки к тем, что используются в простейших одноранговых и иерархических сетях.

Все сетевые ОС (СОС) автоматически предоставляют пользователям базовые сетевые возможности даже при работе с обычными программами. Наряду с этим оказывается возможной разработка специальных *сетевых прикладных программ*, в наибольшей степени использующих преимущества работы в сети.

Базовые сетевые возможности СОС для локальных и распределенных сетей позволяют:

- копировать файлы с одного ПК сети на другой;
- с одного компьютера сети обрабатывать данные (вводить, редактировать, удалять, производить поиск), размещенные на другом ПК;

- запускать программу, размещенную в памяти одного компьютера, которая будет оперировать с данными, хранящимися на другом ПК;

- с любого ПК сети использовать устройства (например, CD-ROM, принтер, модем), размещенные на «чужом» ПК.

Эти возможности позволяют иметь один или несколько выделенных серверов, в постоянной памяти которых размещаются коллективно используемая информация и необходимые программы. Тем самым можно снизить требования к техническим характеристикам (особенно к емкости внешней памяти) остальных компьютеров в сети. В целом это может привести к уменьшению суммарной стоимости оборудования, однако с изменением структуры цен на компоненты вычислительной техники этот фактор экономии при создании сети утерял свое значение. Основным стимулом стала возможность применения новых информационных технологий, важнейшие особенности которых состоят в следующем:

- независимость процесса обработки информации от конкретного компьютера, так как, например, клиент может быть обслужен любым операционистом в банке (в любом окошке), бухгалтерские проводки могут быть введены любым бухгалтером с любого компьютера и т.д.;

- исключение дублирования или разночтения одной и той же информации за счет ее хранения на одном из ПК сети и обеспечения доступа к ней с других компьютеров;

- повышение надежности хранения информации в больших системах путем ее концентрации на ПК с улучшенными техническими характеристиками или имеющими специальные устройства для хранения копий, а при необходимости и для восстановления информации;

- повышение конфиденциальности использования имеющейся в организации информации путем применения программных средств СОС, позволяющих для каждого пользователя в сети установить дифференцированные права доступа к различным секторам информации;

- упрощение программного сопровождения информационной системы, защиты от вирусов, непрофессионального изменения неподготовленными пользователями системных настроек коллективно применяемых программ;

- возможность организации оперативного безбумажного обмена информацией между подразделениями и сотрудниками организации.

Помимо перечисленных факторов преимущество сетей определяется такими внешними эффектами, как:

- экономия рабочего времени сотрудников при обмене информацией и подготовке совместных документов;

- упрощение финансовых расчетов, способствующих ускорению оборота финансовых средств;

- создание новых видов услуг и др.

Получаемый эффект от этих факторов значительно превосходит затраты на создание и поддержку локальных и распределенных компьютерных сетей.

9.2.2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СЕТИ

В иерархических сетях имеется один или несколько серверов, на которых хранится информация, совместно используемая различными пользователями. С целью повышения надежности пра-

нения информации на сервере может быть установлено два работающих параллельно и дублирующих друг друга диска, при этом в случае отказа одного из них в работу автоматически включается другой.

В зависимости от способов использования сервера в иерархических сетях различают серверы следующих типов.

Файловый сервер. В этом случае на сервере находятся совместно обрабатываемые файлы или (и) совместно используемые программы. Одним из примеров применения файлового сервера является размещение на нем программ MS Office. В этом случае на рабочих станциях находится только небольшая (клиентская) часть этих программ, требующая незначительных ресурсов. Программы, допускающие такой режим работы, называются *программами с возможностью инсталляции в сети*. Требования к мощности сервера и пропускной способности сети при таком способе его использования определяются количеством одновременно работающих рабочих станций и характером применяемых программ.

Сервер баз данных. В этом случае на сервере размещается база данных (например, Консультант Плюс, Гарант, Счета клиентов банка и др.). База данных на сервере может пополняться с различных рабочих станций или (и) выдавать информацию по запросам с рабочей станции. В последнем случае возможны три принципиально различающихся режима обработки запросов с рабочей станции или редактирования записей в базе данных:

- с сервера последовательно пересылаются записи базы данных на рабочую станцию, где производится собственно фильтрация записей и отбор необходимых. Такой способ обработки запросов снижает требования к серверу, но чрезвычайно увеличивает нагрузку на каналы сети. Требования к вычислительной мощности рабочих станций также возрастают;

- сервер сам отбирает необходимые записи из базы данных (реализует запрос) и пересылает их на рабочую станцию. В этом случае снижаются нагрузка на сеть и требования к рабочим станциям, но резко возрастают требования к вычислительной мощности сервера. Тем не менее именно такой способ обработки запросов признан наиболее эффективным. Указанный способ удовлетворения запросов с рабочих станций называется *режимом «клиент-сервер»*; он реализуется специальными средствами работы с современными сетевыми базами данных;

- при маломощном сервере, рабочих станциях и сети используется режим, называемый на профессиональном жаргоне «слив-разлив». Этот режим предназначен в основном для ввода новых записей или для их редактирования при условии, что запись БД может изменяться не более одного раза в день. В этом случае запись после ее ввода или редактирования остается на рабочей станции, и только в конце дня или в определенное время по специальной команде или по программе все измененные или новые записи с рабочих станций переносятся в БД на сервере.

Принт-сервер. В этом случае к компьютеру небольшой мощности подключается достаточно производительный принтер, на котором может быть распечатана информация сразу с нескольких рабочих станций. Программное обеспечение организует очередь заданий на печать, а также идентифицирует отпечатанную информацию специальными страницами (закладками), которые разделяют печатные материалы различных пользователей.

Почтовый сервер. В этом случае на сервере хранится информация, отправляемая и получаемая как по локальной сети, так и извне по модему. Пользователь может просмотреть в любое удобное для него время поступившую на его имя информацию или отправить через почтовый сервер свою. Эффективным программным средством работы почтового сервера является система MS Exchange Server, которая, в свою очередь, может работать только под управлением Windows NT Server. Клиентская часть *MS Exchange Server*, устанавливаемая на рабочих станциях, называется MS Exchange Client (MEC). В качестве клиентской части может использоваться приложение MS Outlook.

Ниже рассматривается технология работы в сети с файловым сервером, так как организация файлового сервера является наиболее простой и распространенной формой использования иерархических сетей.

Способ организации и хранения информации на файловом сервере (как, впрочем, и на серверах любого другого типа) устанавливается администратором сети. На нем также лежит ответственность за сохранность коллективно используемой информации. В отличие от одноранговых сетей в иерархических сетях всегда идентифицируются не компьютеры, а конкретные пользователи.

Для получения полноправного доступа в сеть пользователь должен лично зарегистрироваться у системного администратора.

В процессе регистрации пользователю присваиваются уникальное имя (*имя пользователя*, *LoginName* или *UserName*), под которым он будет известен в сети, и пароль (*Password*), который должен быть известен только системному администратору и самому пользователю. Имя пользователю – далее *UserName* – обычно присваивается по установленным в организации правилам. Так, в вузах в качестве *UserName* может употребляться номер студенческого билета. Пользователь в момент регистрации придумывает себе пароль сам, однако впоследствии он может (или с установленной системным администратором периодичностью обязан) менять пароль с целью обеспечения конфиденциальности создаваемой им на сервере информации. *Необходимо помнить, что в UserName регистр букв (прописные или строчные) безразличен, в пароле прописные и строчные буквы различаются.*

Присвоенные пользователю *UserName* и *Password* заносятся в специальную *учетную запись* пользователя, которая хранится в базе данных пользователей на сервере. В этой записи в дальнейшем регистрируются основные результаты работы пользователя в сети, например, такие, как общее использованное время, объем занятой им на сервере памяти, количество распечатанных на сетевом принтере страниц и др.

В момент регистрации системным администратором также устанавливается, какие ресурсы на сервере и с какими правами доступа будут доступны пользователю. Обычно каждому пользователю выделяются на жестком диске сервера три области следующего вида:

- *личная область пользователя*, доступная только ему со всеми правами (создания в ней папок и файлов, редактирования и исполнения файлов, их удаления). Другие пользователи не только не имеют доступа в «чужие личные области», но даже и не видят их средствами файловой системы. Личные области используются для хранения конфиденциальной информации пользователя;

- *общая область*, к которой одновременно имеют доступ все пользователи сети с правом чтения и записи. Эта область предназначена для обмена информацией между различными пользователями сети или между рабочими станциями. Для этого информация из личной области пользователя или с локального диска рабочей станции записывается в общую область, откуда затем другой пользователь переписывает ее в свою личную область или на локальный диск другого ПК;

- *область чтения*, из которой пользователь может только читать информацию.

Для того чтобы получить доступ к личной области на сервере, пользователь должен выполнить процедуру *входа в сеть*, или процедуру *регистрации в сети*. Процедура входа в сеть выполняется после включения или перезагрузки компьютера, а также по специальным командам, свойственным установленному клиенту, например, после выполнения команды *Пуск/Завершение работы/ Войти под другим именем* или *Пуск/Завершение сеанса*. Во всех указанных ситуациях на мониторе ПК появляется окно *регистрации*, вид которого зависит от используемой на рабочей станции программы-клиента. Однако в окне регистрации всегда находятся поля *UserName* и *Password*, в которые пользователь вводит соответствующие значения. Ввод информации в оба поля должен заканчиваться или нажатием клавиши [Enter] или щелчком мыши по кнопке **ОК**.

Если задано неверное *Username* или *Password* не соответствует указанному пользователем *UserName*, то после троекратного предоставления возможности повторной регистрации выполняется загрузка ПК без подключения к серверу (загрузка только локальной станции). В некоторых окнах регистрации имеется специальный флаг, например, имеющий название *Загрузка только локальной станции (Workstation only)*, пометка которого приводит к загрузке ПК в локальном режиме (значения полей *Username* и *Password* в этом случае безразличны, и их можно не заполнять).

При правильном задании *Username* и *Password* загрузка ПК заканчивается и производится его подключение к серверу. После этого во всех программах работы с файлами, а также во всех окнах открытия и сохранения файлов в приложениях (например, в Word, Excel и др.) сетевые ресурсы чаще всего выступают как новые логические диски с назначенными им буквами и, возможно, с именами. Так, в сети Финансовой академии личная область студентов появляется в указанных окнах как диск *H:* с именем, совпадающим с *UserName*, а общая область – как диск *O:* с именем *Common*. При этом еще раз следует подчеркнуть, что для пользователей, вошедших в сеть под разными именами, выражение *H:* обозначает разные области диска сервера, а диск *O:* у всех пользователей относится к общей для всех информации (рис. 9.4).

Для того чтобы пользователи, не имеющие учетной записи, могли работать в сети с очень ограниченными правами, во всех сетевых операционных системах обычно регистрируется пользо-

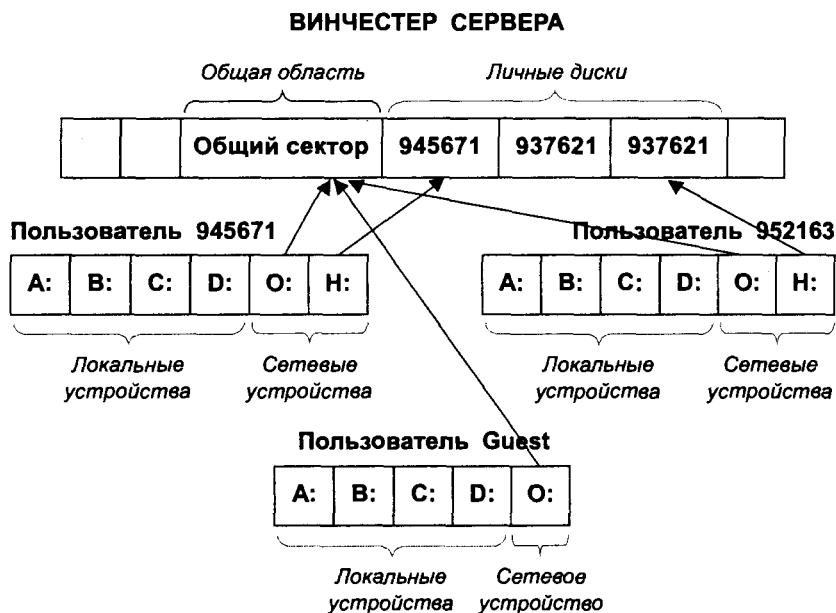


Рис. 9.4. Схема использования локальных и сетевых устройств памяти в иерархической сети

ватель с некоторым специальным именем, например Guest. Такой пользователь может войти в сеть, указав при регистрации в поле *UserName* имя Guest и любой пароль (обычно он не задается вовсе). Получаемые им при этом права в сети устанавливаются системным администратором.

Следует иметь в виду, что обычно каждому зарегистрированному пользователю устанавливается ограничение на объем памяти, занимаемой им *в совокупности на всех сетевых дисках*. В случае нарушения этого ограничения запись на сетевой диск не производится, о чем выдается соответствующее сообщение. В то же время для пользователя, вошедшего в сеть под именем Guest, ограничения на объем памяти на диске *O:* не устанавливаются.

По окончании работы в сети пользователь должен выполнить *процедуру выхода из сети*. Способ выхода зависит от вида программы-клиента, но в Windows для этого достаточно выполнить команды **Пуск/Завершение работы/Перезагрузить компьютер** или

Пуск/Завершение работы/Войти под другим именем. После этого его личные диски станут не только недоступны, но и невидимы другому пользователю, севшему за этот ПК. *Только сохранение в тайне пароля и выход из сети по окончании работы гарантируют сохранность и конфиденциальность информации пользователя. Вся ответственность за это лежит непосредственно на пользователе.* В функции системного администратора входит только обеспечение работоспособности сервера и восстановление информации на нем в случае системных сбоев.

Отметим, что рабочие станции, входящие в иерархическую сеть, могут одновременно организовать между собой одноранговую сеть.

9.2.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОДНОРАНГОВЫХ СЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ В НИХ

Программные компоненты, управляющие работой одноранговой сети

В отличие от иерархических сетей установка программного обеспечения для одноранговой сети может быть легко выполнена самим пользователем. Почти все программные компоненты управления одноранговой сетью должны быть установлены и для организации прямого кабельного соединения между двумя ПК с помощью нуль-модемного кабеля. В связи с этим овладение техникой установки (а при необходимости и удаления) этих компонентов представляется очень полезным. Особенно просто это сделать при использовании операционных систем Windows (95, 98, NT).

Одноранговые сети – это сети равноправных компьютеров – *рабочих станций*, и серверная часть ПО в них отсутствует. На каждой рабочей станции устанавливается так называемая *клиентская часть* – *клиентское ПО*, которое состоит из четырех компонентов. В системе Windows эти компоненты устанавливаются и настраиваются в трех вкладках окна *Сеть*, которое может быть вызвано, например, по команде **Пуск/Панель управления/Сеть/Конфигурация**. В указанных окнах устанавливаются следующие компоненты клиентского ПО:

- *клиент* – программа, реализующая общие функции управления взаимодействием рабочей станции с другими компьютерами в сети. Далее термин *клиент* применяется в двух значениях.

Во-первых, это названная *программа*, а во-вторых, это компьютер, использующий ресурсы другого ПК-сервера;

- *службы* – программа, устанавливающая вид доступа к ресурсам (на уровне ресурсов или пользователей) и обеспечивающая преобразование конкретного локального ресурса в сетевой и обратно;

- *протокол* – программа, управляющая передачей информации в сети. Протокол представляет собой как бы язык, на котором ПК в сети обмениваются информацией, и поэтому на *взаимосвязанных ПК обязательно должен быть установлен одинаковый протокол*;

- *сетевая плата* – драйвер, управляющий работой сетевого адаптера (при организации прямого кабельного соединения между ПК этот компонент может отсутствовать);

В разд. 9.1.2 упоминалось, что при организации сети может быть использовано программное обеспечение различных фирм, при этом ПО каждой фирмы требует установки перечисленных выше компонентов, специфичных для каждой фирмы. Такие компоненты обычно устанавливаются с носителей (дискет, компакт-дисков), поставляемых конкретной фирмой, однако во многих случаях можно использовать заготовки этих компонентов, имеющиеся непосредственно в системе Windows.

Список всех установленных сетевых программных компонентов выводится во вкладке **Сеть/Конфигурация**. Для добавления отсутствующего компонента в этой вкладке щелкают по кнопке **Добавить**. Далее в последовательно появляющихся окнах указывают тип устанавливаемого компонента (*Клиент, Служба, Протокол, Сетевая плата*), фирму-производителя, а затем и конкретную программу Windows для выбранного компонента. Щелчок по кнопке **Установить с диска** позволяет вместо компонента Windows установить программу, поставляемую фирмой – разработчиком сетевого ПО.

Устанавливая сетевые программные компоненты, полезно иметь в виду следующее:

- в большинстве случаев для организации одноранговой в качестве клиента сети достаточно установить *Клиент для сетей Microsoft*. Эта же клиентская программа подходит и при организации прямого кабельного соединения. Одноранговые сети этого типа обеспечивают как чтение и редактирование разделяемых

информационных ресурсов, так и запуск программы с «чужого компьютера». Полезно также знать, что в списке клиентов Microsoft имеется клиент *Системный вход в систему*. На самом деле этот клиент не связан с работой сети, а служит для персонализации режимов работы различных пользователей на одном и том же ПК. В этом режиме каждый пользователь может иметь собственный вид рабочего стола, набор пиктограмм на нем, собственный список элементов в меню кнопки **Пуск**, а также собственные настройки для работы в Интернете и др.;

- в качестве *Службы* при организации одноранговых сетей Microsoft или прямого кабельного соединения следует выбрать *Службу доступа к файлам и принтерам сетей Microsoft*. После установки этой службы необходимо во вкладке *Сеть/Управление доступом* выбрать селектор *На уровне ресурсов*;

- вид протокола зависит от типа установленного клиента и частично – от вида сетевой платы. Так, для сети Microsoft и сетевой платы стандарта Ethernet в качестве протокола устанавливаются NetBEUI. Программное обеспечение Novell Netware работает по протоколу IPX/SPX, а для работы в Интернете необходим протокол TCP. Следует иметь в виду, что протокол часто автоматически устанавливается при инсталляции;

- для сетевых карт класса PnP необходим программный компонент *Сетевая плата*, которая устанавливается автоматически при перезагрузке ПК, если драйверы для установленной сетевой карты имеются в составе драйверов Windows. В противном случае компонент *Сетевая плата* должен быть установлен из окна *Сеть/Конфигурация* описанным выше способом, при этом для установки используется драйвер программы, поставляемый разработчиком, для чего щелкают по кнопке **Установить с диска**.

Работа каждого компонента управляется рядом параметров, значения которых можно просмотреть, а при необходимости и изменить, выбрав в окне *Сеть/Конфигурация* соответствующий сетевой компонент и щелкнув по кнопке **Свойства**. Без крайней необходимости эти параметры менять не следует, поскольку их неквалифицированное изменение может ухудшить качество работы сети и, возможно, привести и к отказам в работе. Исключение может составить настройка параметров протокола TCP, необходимая для работы в Интернете.

В заключение следует отметить, что в ПК может быть установлено несколько различных клиентов. При этом в окне *Сеть/Конфигурация* в поле *Способ входа в сеть* можно указать, с каким клиентом будет работать операционная система после перезагрузки ПК.

Для удаления ненужного сетевого компонента его название выбирают в окне *Сеть/Конфигурация* и щелкают по кнопке **Удалить**. При этом одновременно может автоматически удалиться и компонент, логически связанный с удаляемым. Так, если в сети был установлен в качестве клиента *Клиент для сети Microsoft*, то вместе с ним удалится и *Служба доступа к файлам и принтерам сетей Microsoft*.

Общие принципы организации работы в одноранговой сети

Целью создания одноранговой сети является совместное использование ресурсов различных компьютеров в сети. При этом под *ресурсами* рабочей станции в одноранговой сети понимается любой из следующих элементов:

- устройства долговременной памяти, включая логические диски НЖМД, накопители на CD-ROM, ZIP, DVD и другие аналогичные устройства;
- папки (с вложенными папками более низкого уровня или без них);
- подключенные к ПК устройства: принтеры, модемы и др.

Первые два из перечисленных видов ресурсов будут называться *информационными*, а ресурсы третьего вида – *техническими*.

Ресурс, доступный только с ПК, на котором он находится, называется *локальным*, а ресурс ПК, доступный с других компьютеров сети, – *разделяемым* или *сетевым*, а также *общим*, *совместно используемым*. Соответственно различаются *разделяемые информационные ресурсы* и *разделяемые технические устройства*. Отличительная особенность одноранговой сети состоит в том, что понятия локального и разделяемого ресурса динамические. Это означает, что любой локальный ресурс может быть в любой момент преобразован в сетевой ресурс и обратно самим «хозяином» рабочей станции.

При создании разделяемого ресурса его владельцем устанавливаются:

- *сетевое имя*, или *алиас*, ресурса, под которым он будет виден в соответствующих диалоговых окнах на ПК-клиентах. Син-

таксическая конструкция сетевого имени (символы, допустимые в имени, и их предельное количество) определяется используемой сетевой операционной системой. Сетевое имя может не совпадать с названием каталога, папки или устройства, но должно отражать его содержание или назначение;

- *право доступа*, определяющее, что можно делать с данным ресурсом с ПК-клиента. Для информационного ресурса эти права определяют, можно ли только читать информацию – *права на чтение* – или редактировать ее, удалять и создавать новую информацию – *полные права*;

- для подтверждения вида прав доступа (только чтение или полные) к конкретному ресурсу могут быть заданы *пароли доступа*. Можно установить режим, при котором права определяются введенным паролем.

Созданию и использованию сетевого ресурса в одноранговых сетях предшествуют организационные мероприятия, включающие:

- определение состава разделяемых ресурсов и выбор компьютеров, на которых они будут размещаться;

- определение круга пользователей (создание компьютерных групп), получающих к ним доступ;

- сообщение будущим потребителям этого ресурса имен ПК, на которых они созданы, сетевых имен ресурсов, прав и паролей доступа к ним;

- создание при необходимости группы и включение в нее всех ПК, которым будет разрешен доступ к данному ресурсу.

Однако в отличие от иерархических сетей такого рода согласование проводится самими пользователями сети без участия системного администратора, а непосредственно создание разделяемых ресурсов выполняется владельцем ПК, на котором находится соответствующий локальный ресурс.

Программно организация сетевых ресурсов начинается с задания общих настроек сети, которые устанавливаются во вкладках окна *Пуск/Настройка/Панель управления/Сеть* и включают следующие действия:

- присвоение имени рабочей станции и включение его в рабочую группу – выполняются в соответствующих полях вкладки **Идентификация**;

- установление класса ресурсов, к которым организуется совместный доступ, – выполняется из вкладки **Конфигурация щелч-**

ком по кнопке **Доступ к файлам и принтерам**. В открывающемся одноименном окне необходимо пометить флаги, указывающие, какие ресурсы (файлы или/и принтеры) можно сделать сетевыми (общими).

Дальнейшая работа с разделяемыми ресурсами разбивается на два этапа:

- создание разделяемого информационного ресурса на ПК-сервере;
- подключение к сетевому информационному ресурсу с ПК-клиента.

Операционные системы позволяют автоматизировать данный процесс. Это означает установление режима, при котором однократно созданный сетевой ресурс будет оставаться таковым и при последующей загрузке ПК-сервера. Аналогично можно потребовать, чтобы процедура подключения к сетевому ресурсу выполнялась автоматически при загрузке ПК-клиента.

Операции с сетевыми информационными ресурсами

Создание разделяемого информационного ресурса. Эта операция выполняется с помощью любой программы работы с файлами (*Проводник* или *Мой компьютер*). Вызвав такую программу, выделяют элемент (логический диск или папку), предоставляемый для использования в сети, после чего выполняют команду **Файл/Доступ** или выбирают команду **Доступ** в контекстном меню. В полях вкладки **Доступ** открывающегося окна *Свойства* задаются все необходимые параметры. Для этого сначала определяют, будет ли выделенный ресурс локальным (если он ранее был сетевым) или сетевым (если он был локальным). В последнем случае указываются также его сетевое имя, права, а при необходимости и пароль доступа.

Подключение к разделяемому ресурсу. Эта операция может быть выполнена из программы *Проводник* или *Мой компьютер* по командам **Сервис/Подключить сетевой диск**. Дальнейшие действия включают:

- выбор имени компьютера, к ресурсам которого необходимо обеспечить доступ;
- выбор конкретного информационного ресурса (например, Reports) из списка сетевых имен разделяемых ресурсов этого ПК и назначение информационному ресурсу буквы, обычно исполь-

зующей для обозначения логических дисков (например, L:). В дальнейшем обращение к этому ресурсу будет производиться как к логическому диску по назначенному имени (букве L:). Подобные диски далее будут называться сетевыми или виртуальными;

- пометку при необходимости флага, обеспечивающего автоматическое подключение к данному ресурсу при загрузке (перезагрузке ПК);
- ввод пароля, если таковой был установлен для данного сетевого ресурса.

Пиктограмма разделяемого ресурса, к которому установлен доступ, будет изображена лежащей на ладони и появится в окнах программы *Проводник* или *Мой компьютер* как диск, обозначенный заданной буквой (например, L:). Схема использования сетевых ресурсов в одноранговой сети представлена на рис. 9.5. Следует иметь в виду, что стрелки на рисунке, ведущие к локальному диску (например, к диску C:), на самом деле могут указывать только на какую-либо папку этого диска.

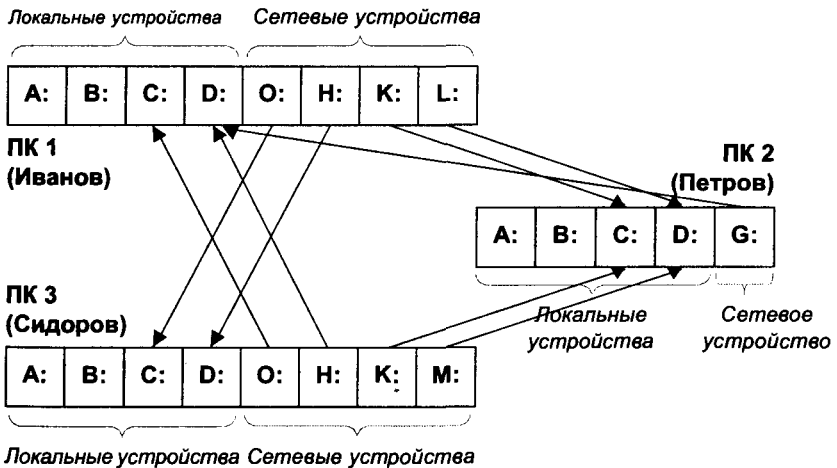


Рис. 9.5. Схема использования сетевых ресурсов в одноранговой сети

Описанный способ подключения к разделяемому информационному ресурсу называется *подключением с созданием виртуального сетевого диска*. В Windows 95 имеется другой способ подклю-

чения с помощью двойного щелчка на пиктограмме Сетевое окружение (Networking Neighborhood). В появившемся окне выбирают значок нужного сетевого компьютера и дважды щелкают по нему. После этого открывается дерево разделяемых папок и принтеров на этом ПК, и дальнейшая работа с ними аналогична работе программы *Проводник* на локальном компьютере. Различие состоит в необходимости указания пароля при доступе к ресурсу.

Для идентификации файлов и устройств, доступных в сети, помимо алиасов, используется *общесетевое имя UNC* (Uniform Naming Convention), представляющее аналог пути (Path) на локальном ПК. UNC, например, может иметь вид: \\Иванов\Reports>LastRep.doc, где Иванов – имя компьютера, Reports – сетевое имя разделяемой папки, а LastRep.doc – имя файла в папке. UNC можно использовать для ссылок на конкретный сетевой ресурс в различных окнах или в качестве параметра командной строки.

Работа с сетевыми устройствами

Создание разделяемого устройства. Эти действия зависят от вида устройства. Общая идея предоставления устройству статуса разделяемого сходна с созданием информационного сетевого ресурса, т.е. устройству назначаются сетевое имя, под которым оно становится известно в сети, и, возможно, пароль доступа. Кроме того, для устройства могут быть заданы дополнительные параметры, например порт принтера, через который к нему осуществляется доступ. Создание сетевого принтера выполняется из окна команды **Пуск/Настройка/Принтеры**. Далее выделяется соответствующий принтер и из контекстного меню выполняется команда **Доступ**. В открывающемся окне помечается селектор предоставления принтера в сеть и задается его сетевое имя. Для возвращения принтеру статуса локального в том же окне помечается селектор локального использования принтера.

В пиктограммах всех созданных разделяемых ресурсов появляется изображение ладони – символа сетевого ресурса. Пиктограмма сетевого принтера появляется также в папке принтера, при этом значки локального и сетевого принтеров отличаются по внешнему виду. Все заданные параметры сетевых ресурсов сохраняются и после перезагрузки ПК, вплоть до их явного изменения.

Подключение к сетевому принтеру. Драйвер принтера должен быть установлен на ПК, с которого производится подключение. Далее следует в окне *Пуск/Настройка/Принтеры* дважды щелкнуть по пиктограмме *Установка нового принтера*. В результате будет запущен Мастер установки принтера, в котором следует установить опцию **Сетевой принтер**, выбрать свободный логический порт и в качестве типа принтера указать его **UNC**. Вместо задания **UNC** можно щелкнуть по кнопке **Просмотр** и в открывшемся окне *Сетевое окружение* выбрать необходимый сетевой принтер, дважды щелкнув по его пиктограмме. Имя сетевого принтера после подключения к нему появится в списке доступных принтеров в окне команды **Печать** во всех программах, имеющих эту команду. Выбор локального или сетевого принтера в таком списке определит конкретно используемое печатающее устройство. Управление печатью (задание опций печати, прекращение печати, изменение очереди) осуществляется так же, как и для локального принтера.

9.2.4. ПРЯМОЕ СОЕДИНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ

В настоящее время большое внимание стало уделяться разработке технических и программных средств для кратковременной стыковки и организации обмена информацией между двумя ПК. В значительной степени это стимулировалось необходимостью обеспечения средств обмена информацией между портативными и стационарными офисными компьютерами. Однако аналогичные средства применимы и к двум стационарным компьютерам. Как отмечено выше, традиционная связь между двумя ПК устанавливается с помощью специального нуль-модемного кабеля (см. рис. 9.1). *Кабель подсоединяется при выключенных ПК.* Для каждого вида соединения (через СОМ или LPT-порт) необходим свой вид кабеля. При соединении через LPT-порт передача информации происходит в 2–4 раза быстрее.

При прямом соединении ПК возможны два типа их взаимодействия:

- прямой доступ, при котором возможна только пересылка информации с одного ПК на другой;
- удаленное управление, при котором возможно выполнение программы, размещенной на другом ПК.

Прямой доступ. В этом режиме один из ПК назначается ведущим (Master или Host), а второй – ведомым (Slave или Guest). Управление работой связанных друг с другом компьютеров производится с ведущего ПК.

В среде Windows прямой доступ устанавливается по команде **Пуск/Программы/Стандартные/Связь/Прямое соединение**, выполненной на каждом компьютере. Перед выполнением команды **Прямое соединение** на обоих ПК должны быть произведены те же подготовительные операции, что и при организации одноранговых сетей:

- установлены программные компоненты *Клиент, Протокол, Службы*. В качестве Клиента обычно используется Клиент для сетей Microsoft с Протоколом NetBEUI, при этом на обоих ПК должны быть установлены одинаковые сетевые протоколы;

- установлена *Служба доступа к файлам и принтерам сети* Microsoft, при этом на ПК, предоставляющем ресурсы, должен быть помечен флаг *Файлы этого компьютера можно сделать общими*. Также должен быть обеспечен доступ *На уровне ресурсов*;

- ресурсы ПК-сервера, участвующие в обмене, должны быть определены как разделяемые;

- к разделяемым информационным ресурсам необходимо подключиться с ПК-клиента.

Все действия по команде **Прямое соединение** управляются Мастером прямого соединения с помощью последовательных окон диалога *Прямое соединение*. В полях этих окон указывается:

- какой из компьютеров ведомый (Host), а какой ведущий (Guest);

- какой порт используется для связи;

- пароль входа (если он используется).

При правильном задании параметров в последнем окне *Прямое соединение* на ведущем ПК необходимо щелкнуть по кнопке **Принем команд**, а на ведомом – по кнопке **Управление**. После этого ведущий компьютер может использовать не только разделяемые ресурсы ведомого, но и всей локальной сети, если ведомый ПК был к ней подключен. При этом возможно использование всех ранее описанных средств работы с разделяемыми ресурсами.

Удаленное управление. В этом режиме один из компьютеров (сервер) становится как бы продолжением другого (клиента). Так, если ПК-клиент имеет логические диски A:, B:, C: и D:, а ПК-сервер, такие же логические диски и CD-ROM, обозначаемый как

логическое устройство G:, то в рассматриваемом случае логическим устройствам сервера можно присвоить имена с G: по I: и использовать эти имена на ПК-клиенте наравне с A: B:, C: и D:.. Аналогичным образом ПК-клиенту становятся доступными LPT-порты сервера с подключенными к ним принтерами. Так, если у обоих ПК имеется по одному порту LPT1, то у ПК-клиента при таком способе связи появится порт LPT2, соответствующий порту LPT1 на сервере, и с ПК-клиента можно будет распечатывать информацию на принтере сервера.

В системе Windows внутренние средства удаленного управления для прямого кабельного соединения отсутствуют.

Развивая идею широкого использования портативных ПК для временного хранения информации до ее переноса на стационарный компьютер, фирма Microsoft включила в состав операционной системы Windows 95 средство *Портфель* для синхронизации информации на двух ПК и обновления более старых версий файлов. Для проведения этой операции необходимо наличие на портативном ПК папки *Портфель*. Если папка не была создана при инсталляции системы, то ее можно создать, щелкнув правой кнопкой по поверхности стола и выбрав команду **Создать/Портфель**. Папка *Портфель* обладает возможностями обычной папки и способностью запоминать, откуда в нее были скопированы файлы. В соответствии с этим свойством общая схема синхронизации состоит из следующих шагов:

- 1) соединение стационарного и портативного компьютеров описанным выше способом. При этом стационарный ПК должен быть ведущим, а папки, содержащие необходимые файлы, – разделяемыми;

- 2) копирование файлов со стационарного компьютера в папку *Портфель* на портативном ПК;

- 3) отсоединение портативного ПК от стационарного и последующее редактирование (например, дома) файлов в папке *Портфель*;

- 4) повторное соединение портативного ПК с тем стационарным компьютером, с которого были первоначально скопированы исходные файлы в папку *Портфель*. Портативный ПК должен быть ведомым, а папки с исходными файлами на стационарном компьютере разделяемыми;

- 5) открытие папки *Портфель* и выполнение команды **Портфель/Обновить**. Если исходные файлы не были изменены за ис-

текший период, то все измененные файлы в папке *Портфель* будут автоматически скопированы на место исходных. Для файлов, измененных на стационарном ПК, будет выдано соответствующее предупреждение, после которого возможно любое из трех действий:

- обновление на портативном ПК;
- обновление на стационарном ПК;
- отмена какого-либо обновления.

По команде **Портфель/Обновить** выделенные объекты можно синхронизировать не все, а только выделенную в папке *Портфель* группу файлов.

9.3. СЕТИ, ОСНОВАННЫЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДЕМА

9.3.1. ВИДЫ СЕТЕЙ, ОСНОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ МОДЕМА

Как указывалось выше, модем представляет собой устройство, обеспечивающее возможность обмена информацией между компьютерами с помощью телефонной сети. Для этого на время сеанса связи оба ПК с помощью модема должны быть подключены к телефонной линии, например через телефонную розетку.

Модемы со специальной схемой, позволяющей обмениваться информацией не только между компьютерами, но и между компьютерами и факсимильными устройствами, называются *факс-модемами*. Соответственно факс-модемы могут работать в двух режимах – *режиме модема (модемной связи)* и *режиме факс-модема (факса)*, обмениваясь *факс-сообщениями (факсами)*. Хотя отдельные элементы работы в обоих режимах в ряде отношений схожи, возможности каждого режима и технология работы с ними существенно различаются.

Применение модема расширяет понятие сети и позволяет реализовать следующие сетевые информационные технологии и информационные услуги.

Прямая связь. Это простейший способ связи двух «обычных» компьютеров и организации обмена информацией между ними без посредников и без дополнительной оплаты. Это означает, что при отсутствии системы почасовой оплаты за телефонные разго-

воры работа по модему в пределах местной телефонной сети не оплачивается. Однако если соединение по модему было установлено, например, с помощью сотовой или междугородней связи, то оплата производится по установленному для этого вида связи повременному тарифу. Прямая связь устанавливается с помощью специальных *коммутационных программ* (в литературе называют иногда *терминальными*). В составе Windows в группе программ *Пуск/Программы/Служебные/Связь* имеется коммутационная программа *Hyper Terminal*. Предусмотрено большое количество и других коммутационных программ различных фирм.

После установки соединения между ПК коммутационные программы сразу позволяют пересылать файлы между ними. Однако процесс пересылки файлов отличается от способа пересылки, например, в случае прямого кабельного соединения тем, что с посылающего ПК не виден диск адресата. Оператор передающего ПК должен определенным способом перечислить пересылаемые файлы и дать специальную команду **Послать**, а оператор на принимающем ПК выдать команду **Принять** и указать, куда их следует записать. При прямой коммутации можно передавать файлы произвольного типа (программные, графические, звуковые и т.д.) или текстовую информацию, непосредственно набираемую на клавиатуре. При передаче сообщений вид передаваемого и принимаемого документа может или совпадать, или различаться в зависимости от используемого способа передачи (почтового протокола). Графические и звуковые файлы сначала должны быть полностью переданы с одного компьютера на другой и только по окончании приема могут быть обработаны на нем соответствующими программами.

С помощью коммутационных программ можно также вести «интерактивные переговоры», при которых текст, набираемый на клавиатуре одного ПК, немедленно отображается на экране абонента.

Связь с доской объявлений (BBS). В этом случае происходит соединение с компьютером или с локальной сетью, в которой имеются база данных и специальное программное обеспечение, реализующее язык запросов, поиск в базе необходимой информации и ее копирование на ПК абонента. Услуги подобных информационных систем, как правило, открыты для всех пользователей и бесплатны (в пределах местной телефонной сети). Уточним, что подобные системы в литературе называются *досками объявлений* – Bulletin Board Services (BBS). Однако имеются BBS, доступ к

которым бесплатен, но разрешен только зарегистрированным абонентам. Примером BBS такого типа может служить BBS акционерного общества (АО) «Диалог – Наука», доступ к которой разрешен только владельцам лицензионных антивирусных программ этого АО. С указанной BBS они могут свободно считывать новые версии программ, которые обновляются каждую неделю. BBS обычно организуются крупными фирмами для поддержки и программного сопровождения своей продукции, а также общественно-политическими или культурными фондами. Для работы с BBS могут использоваться как коммутационные программы, так и специальное программное обеспечение, которое обычно считывается с самой BBS после первого обращения к ней с помощью коммутационной программы. Некоторые BBS, помимо копирования файлов, предоставляют дополнительные возможности, например, такие, как адресная переписка между ее абонентами (почта) или помещение сообщений, адресованных конкретной группе абонентов или всем абонентам BBS.

Удаленный доступ. Это способ подключения к отдельному ПК или к локальной сети офиса, после чего удаленный ПК становится полноправной рабочей станцией этой сети, а модем одновременно выполняет функции сетевой карты. Такое подключение выполняется средствами Windows или с помощью специальных программ *удаленного доступа и управления*.

Подключение к глобальным сетям. Глобальные сети (Wide Area Net – WAN) представляют собой сеть распределенных по всему миру компьютеров, которые обеспечивают на коммерческой основе информационные и другие виды услуг (например, по купле-продаже различных товаров) всем желающим. Подключение к глобальной сети выполняется после соединения по модему с компьютером или с локальной сетью посредника – *провайдера*¹, в функции которого входит последующее обслуживание абонента. Компьютеры или локальные сети провайдеров представляют собой мощные информационные узлы – *сайты*, связанные высокоскоростными каналами (опорной сетью) с узлами других провайдеров во всем мире и в совокупности образующие глобальную сеть. Существует несколько глобальных сетей, но наиболее известной является Интернет. Глобальные сети и конкретные провайдеры обеспечивают возможность доступа абонента к инфор-

¹ Возможно также постоянное соединение с провайдером по выделенному каналу.

мации, имеющейся на любом сайте своей, а в большинстве случаев и другой сети. Еще раз подчеркнем, что в отличие, например, от BBS, *провайдер предоставляет услуги на коммерческой основе*, и для их получения необходимо предварительное заключение контракта с провайдером.

Компьютер с модемом также может расширить возможности обычного телефона, например, обеспечивая автодозвон по одному номеру или переход от набора одного номера к другому, если предыдущий занят или не отвечает, и др. Подобные программы обычно имеют базу данных, содержащую фамилии и телефоны постоянных абонентов, и соединение с ними может выполняться просто по указанию фамилии. При наличии звуковых карт модем может использоваться как автоответчик. Сейчас интенсивно разрабатываются модемы со встроенным микрофоном и программным обеспечением, позволяющие передавать голосовые сообщения. При передаче данных может быть указано конкретное время передачи, например для посылки междугородных сообщений в период действия более дешевого тарифа. Модем может работать и в режиме автоответа. В этом случае он автоматически обнаруживает поступление вызова и распознает тип вызывающего абонента – телефон, модем или факс-модем. При вызове с телефона на экран ПК выдается соответствующее сообщение (возможно сопровождаемое звуковым сигналом), после которого можно вести разговор, сняв телефонную трубку, или при наличии в модеме встроенного микрофона – непосредственно через модем. При поступлении вызова с удаленного компьютера или факсимильного аппарата передаваемая информация может быть автоматически принята. В современных ОС прием и передача сообщений могут вестись в фоновом режиме, т.е. одновременно с работой других программ.

9.3.2. УСТАНОВКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДЕМА

Общая схема работы с модемом состоит из однократно выполняемого этапа его установки и операций, выполняемых при каждом сеансе связи. Установка модема включает его физическое и программное подключение.

Физическое подключение. Способ подключения зависит от вида модема, который может быть внутренним (встроенным) или

внешним. *Внутренний модем* представляет собой плату, вставляемую в слот расширения на материнской плате. При использовании внутреннего модема создается дополнительный асинхронный (COM) порт, настройка которого может потребовать определенного профессионализма (задания адреса порта и прерывания), в соответствии с рекомендациями в документации к модему. Модем в этом случае не транспортабелен. Достоинством внутреннего модема является то, что он обычно на 10–15% дешевле внешних, не требует отдельного подключения к электрической сети, не занимает COM-порт и готов к работе сразу после включения компьютера.

Внешние модемы представляют собой автономное устройство, которое специальным кабелем соединяется с ПК через асинхронные порты, обычно COM1, COM2, параллельный порт LPT или через PCMCIA (для портативных ПК). Внешний модем требует также подключения к электросети, обычно через прилагаемый к модему преобразователь напряжения (адаптер).

При физическом подключении как внутренний, так и внешний модем может сопрягаться с голосовым телефоном, одним из способов, схематично представленных на рис. 9.6. Как видно из рисунка, возможны следующие способы подключения:

- модем подключен к телефонной розетке, а телефон – к модему (рис. 9.6, а);
- телефон и модем одновременно (параллельно) подключены к телефонной розетке, каждый через свой разъем на ней (рис. 9.6, б).

При обоих способах подключения соединение с абонентом возможно как с помощью телефона, так и с помощью модема, однако активным (занимает линию) будет только то устройство (модем или телефон), с которого первым начинают набирать телефонный номер. При первом способе подключения в коммутационных программах можно, переговорив по телефону и не разрывая связи, передать управление модему, а затем, положив телефонную трубку, начать сеанс модемной связи. Это очень удобно, когда необходимо предварительно позвонить абоненту, предупредить его о начале сеанса и оговорить параметры связи. Второй способ сопряжения модема и телефона, а также наличие параллельного телефона или факсимильного аппарата ухудшают работу модема.

Программное подключение и конфигурация модема. В Windows модем программно подключается к операционной системе *как новое устройство*. Такое подключение выполняется обычным об-

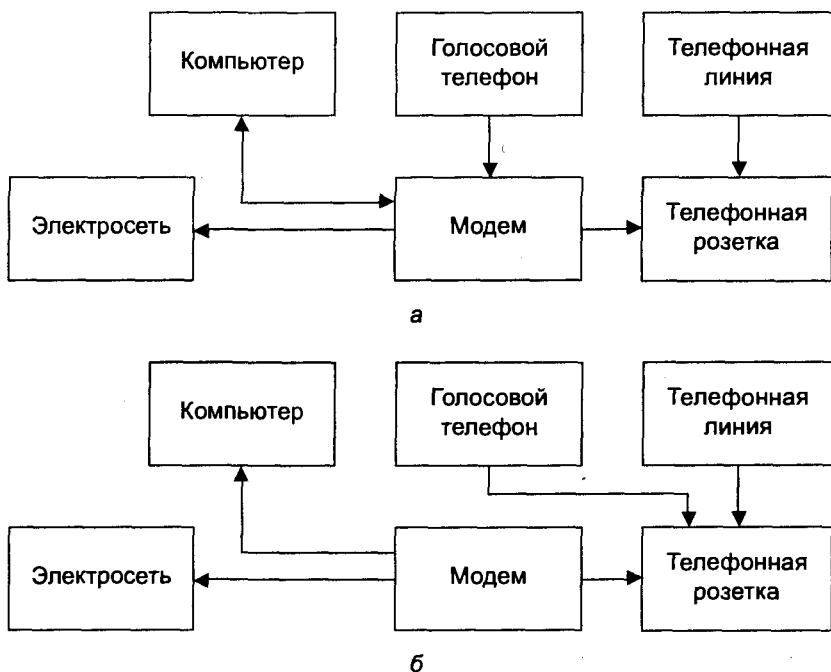


Рис. 9.6. Схемы подключения к телефонной линии:
а – голосового телефона через модем; б – параллельное подключение модема и голосового телефона

разом с помощью Мастера подключения нового устройства, вызываемого по команде **Панель управления/Установками оборудования/Модем**. Далее определяется автоматически или указывается пользователем в окне списка модемов, распознаваемых ОС, марка подключаемого модема. Если она в этом списке отсутствует, то в качестве марки модема можно указать Unimodem или выбрать подходящий по быстродействию модем условного изготовителя с именем Стандартный модем. Если драйвер модема поставляется его производителем, то он устанавливается обычным образом: щелчком по кнопке **Установить с диска** или с помощью инсталляционной программы по команде **Пуск/Выполнить**. После программного подключения модема в системе Windows при необходимости может быть произведена настройка его параметров (конфигурация) путем выполнения следующей последовательности действий:

1) активизировать пиктограмму *Мой компьютер/Панель управления/Модемы*;

2) выбрать конкретный модем (если их несколько) в открывшемся окне *Модемы* и щелчком по кнопке **Свойства**;

3) задать необходимые значения конфигурационных параметров работы модема в полях вкладок **Общие** и **Установка связи** (подключение).

Основной характеристикой модема является максимально возможная скорость передачи данных по линиям связи, определяемая маркой модема. Все остальные характеристики модема обычно коррелируют с этой характеристикой. Быстродействие модема характеризует скорость передачи информации по телефонной линии – *скорость на линии*, которая указывается в битах (килобитах) в секунду – бит/с (Кбит/с). В настоящее время предельное быстродействие модема составляет 56,0 Кбит/с. Однако такое быстродействие в обычных телефонных сетях достигается редко, и, как правило, модем работает со скоростью 28,8–33,6 Кбит/с (быстродействие модемов более старых версий). Необходимо иметь в виду, что при передаче данных на каждый байт (8 бит) информации обычно передается 2 служебных бита. Таким образом, скорость передачи в символах (байтах) в десять раз ниже той, что указывается в качестве скорости передачи модема. Так, при скорости модема 28,8 Кбит/с передача информации, содержащейся на одной дискете объемом в 1,44 Мбайт, в лучшем случае потребует приблизительно $1440000/28800/10 = 500$ с ~ 9 мин, а так как реальная скорость передачи ниже максимальной, то это время может достигать 12–15 мин.

Наряду со скоростью на линии существует такая характеристика, как *быстродействие по порту*, устанавливающая скорость обмена информацией между ПК и модемом. Скорость *по порту* задается в поле *Наибольшая скорость* вкладки **Общие** окна *Свойства* модема. В связи с этим, если необходимо ограничить скорость передачи на линии (например, при ненадежной связи), уменьшают скорость по порту.

Параметры подключения во вкладке **Подключение** (8 бит, четность не проверяется, стоповых бит 1) изменять не следует.

В окне, открываемом при щелчке по кнопке **Дополнительно**, следует пометить флаги **Обработка ошибок**, **Сжатие данных**, **Контроль передачи** и селектор **Аппаратный**. При работе на обычных телефонных линиях в поле *Модуляция* следует задать *Стан-*

дартная. При плохой или сотовой связи указывается *Нестандартная модуляция*, при этом на обоих ПК должна быть установлена одна и та же модуляция.

9.3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ С УДАЛЕННЫМ ПК

Любой сеанс связи с помощью модема начинается с установления соединения с удаленным ПК. В Windows установление такого соединения обеспечивается с помощью программы *Удаленный доступ к сети*. Эта программа может быть вызвана из окна *Мой компьютер* или в Windows 98 по командам *Пуск/Программы/Стандартные/Связь/Удаленный доступ к сети*. Программа *Удаленный доступ к сети* автоматически устанавливается при инсталляции Windows, только если в момент инсталляции модем был физически подсоединен к ПК и включен. В противном случае ее установку необходимо специально затребовать при инсталляции или установить программу позднее.

В окне программы *Удаленный доступ к сети* (далее для краткости просто *Удаленный доступ*) для каждого телефонного номера, с которым периодически приходится устанавливать соединение, создается специальный элемент (пиктограмма) *Соединение*, в свойствах которого указываются номер телефона и другие параметры связи. Пиктограмма каждого соединения могут иметь различное изображение, а также заданное пользователем название (имя), которое указывает, с каким абонентом будет устанавливаться связь. Так, в качестве названия соединения могут быть указаны непосредственно телефонный номер, фамилия абонента или название организации, с которыми устанавливается связь.

Создание пиктограммы Соединение. Она создается с помощью описанных ниже трех шагов, из которых обязательным является только первый.

1. Создание новой пиктограммы Соединение. В окне программы *Удаленное соединение* щелкают по пиктограмме *Новое соединение*, и далее в последовательно возникающих окнах *Мастера создания соединения* указывают название соединения и телефонный номер абонента. В результате создается пиктограмма с указанным именем, телефоном адресата и некоторым стандартным набором параметров, управляющих процессом соединения с аб-

нением. Эти параметры могут быть изменены с помощью действий, описанных в следующем пункте.

2. Настройка параметров набора номера. Параметры данной группы определяются типом используемой телефонной линии и управляют технологией установления соединения. Для изменения параметров необходимо дважды щелкнуть по пиктограмме нужного соединения, в открывшемся окне *Установка связи* щелкнуть по кнопке **Параметры**. В появившееся окно *Параметры набора номера* вносятся все необходимые изменения. Смысл большинства параметров ясен из их названия или системы помощи. Поясним только некоторые из них:

- тип набора номера определяет используемую на вызывающем аппарате систему набора телефонных номеров, которая может быть *импульсной* (принята в России) и *тоновой* (принята за рубежом, а также в некоторых новых АТС г. Москвы). Если не приняты описанные ниже меры, то при создании нового соединения по умолчанию устанавливается *тоновый* режим, и поэтому в большинстве случаев его потребуется заменить на *импульсный*. В противном случае соединение устанавливаться не будет. Это относится ко всем видам соединений, в том числе к соединениям с Интернетом;

- поле *Место вызова* позволяет иметь несколько наборов параметров номера для одного и того же соединения. Этой возможностью удобно пользоваться, например, когда с портативного ПК приходится устанавливать связь из разных мест, различающихся способом вызова абонента (например, в одном случае напрямую, а в другом – через коммутатор или в одном случае с линии с тоновым набором, а в другом – с импульсным). В такой ситуации щелкают по кнопке **Создать**, после чего в поле *Место вызова* вводится имя, характеризующее соответствующий набор параметров. Далее устанавливаются необходимые значения параметров, задание которых заканчивается щелчком по кнопке **Применить**. В дальнейшем место вызова выбирается в процессе установления соединения (см. ниже).

Можно сделать так, чтобы значения параметров набора номера автоматически устанавливались по умолчанию при создании нового соединения. Для этого в окне *Пуск/Настройка/Панель управления* следует запустить программу *Модемы*, выбрать нужный модем (если их несколько) и щелкнуть по кнопке **Параметры набора номера**, далее в открывшемся окне задать требуе-

мые значения параметров (в том числе тип набора номера) и сохранить их, щелкнув по кнопке **ОК**.

3. **Согласование параметров связи с ПК-абонентом.** Параметры этой группы устанавливают протоколы передачи данных абоненту и другие характеристики, необходимые для соединения с удаленным ПК. Для задания этих параметров необходимо в окне *Удаленный доступ к сети* щелкнуть правой кнопкой мыши по пиктограмме соответствующего соединения и в появившемся контекстном меню выбрать *Свойства*. Важнейшие параметры задаются во вкладке **Тип сервера**. Эти параметры особенно важны при установлении связи с Интернетом.

Соединение с конкретным абонентом. Этот процесс выполняется одним из следующих способов:

- двойным щелчком в окне программы *Удаленный доступ* по пиктограмме *Соединение*. Для удобства доступа к часто используемым соединениям их пиктограммы (или их ярлыки) могут быть вынесены на Рабочий стол;

- двойным щелчком по пиктограммам соединения, появляющимся в окнах коммутационных программ;

- заданием имени нужного соединения в специальных полях программ работы в Интернете, чтобы обеспечить автоматическое установление требуемого соединения.

Во всех этих случаях появляется окно *Установка связи*, содержащее поля *Имя пользователя* и *Пароль*, имеющие тот же смысл, что и поля *UserName* и *Password* при входе в иерархическую сеть. Эти поля заполняются в зависимости от требований ПК, с которым производится соединение. Щелчок по кнопке **Параметры** в окне позволяет изменить параметры набора номера или Место вызова. Непосредственный набор номера и установление связи начинаются после щелчка по кнопке **Подключиться** (или **Соединить**).

К сожалению, устанавливаемые таким образом средства соединения не обеспечивают автодозвон, и в случае занятости линии необходим повторный щелчок по кнопке **Подключиться**. Однако имеются различные программы, например *Advanced Dialer*, *NetBar* и др., представляющие дополнение к описанной системе соединения и позволяющие обеспечить не только автодозвон, но и автоматическое переключение с одного номера абонента на другой, если первый номер занят.

Все этапы соединения протоколируются в окне на экране. При установлении соединения в *Панели задач* появляется пиктограм-

ма с изображением двух компьютеров. Мерцание экранов мониторов этих компьютеров свидетельствует о функционировании связи. Двойной щелчок по такой пиктограмме открывает окно, в которое выводятся параметры связи, в том числе скорость передачи данных. Там же имеется кнопка, позволяющая разорвать связь.

9.3.4. РАБОТА С КОММУТАЦИОННЫМИ ПРОГРАММАМИ

Напомним, что *коммутационными* или *терминальными* называются программы, позволяющие с помощью модема организовать обмен информацией между двумя удаленными «обычными ПК» (организовать *прямую коммутацию*), а также работать с BBS.

Основные приемы работы с коммутационными программами иллюстрируются на примере программы *HyperTerminal*, которая в Windows 98 вызывается по команде **Пуск/Программы/Служебные/Связь/HyperTerminal**. При инсталляции Windows эта программа автоматически не устанавливается, поэтому ее установку необходимо или специально затребовать, или установить программу позднее.

В окне, открываемом при вызове *HyperTerminal*, содержатся пиктограммы всех Соединений, ранее установленных с помощью программы *HyperTerminal*, а также пиктограмма *Hypertrm*, двойной щелчок по которой создает новое Соединение. Следует иметь в виду, что *Соединение*, организованное коммутационной программой и программой *Удаленный доступ*, функционально различаются, хотя во многом и совпадают. Работа с пиктограммами *Соединение* в коммутационной программе описана ниже.

Прямая коммутация. Прямая коммутация позволяет обмениваться текстовой информацией в интерактивном режиме, при котором текст, набираемый на клавиатуре одного ПК, немедленно воспроизводится на мониторе абонента. Прямая коммутация позволяет также пересылать файлы с одного ПК на другой. Для организации прямой коммутации оба ПК с помощью модема должны быть подключены к телефонной линии, и на них (обоих) должна быть загружена программа *HyperTerminal*. Далее один из ПК называется *вызывающим*, а другой – *ожидającym* (какой из ПК какие функции будет выполнять, определяется предварительной до-

говоренностью между абонентами). Действия по установлению соединения между ПК состоят из следующих шагов:

- на *ожидающем ПК* в окне *HyperTerminal* следует дважды щелкнуть по пиктограмме *Hypertrm*, а затем – по кнопке **Отмена**. В результате откроется пустое окно *Новое подключение*, которое и представляет собой рабочее окно *HyperTerminal*. В меню этого окна следует выполнить команды **Связь/Ждать звонка**;

- после того как на *ожидающем ПК* выполнены описанные выше действия, на *вызывающем ПК* следует в окне *HyperTerminal* или дважды щелкнуть по пиктограмме принимающего ПК (если таковая уже существует), или дважды щелкнуть по пиктограмме *Hypertrm*, для создания пиктограммы необходимого *Соединения*. Действия, выполняемые в процессе создания нового соединения, полностью совпадают с описанными в разд. 9.3.3. В обоих случаях далее непосредственно начнется установление соединения вызывающего ПК с ожидающим.

В случае успешного установления соединения информация об этом появляется на обоих ПК. После этого оба ПК становятся совершенно равноправными. После установления соединения текст, набранный на одном ПК, воспроизводится на экране другого. При этом для работы с русскоязычным текстом следует на обоих ПК выполнить команду **Вид/Шрифт** и выбрать шрифт, содержащий кириллицу.

Для пересылки нетекстовых файлов (программ, графики и т.д.) следует на передающем ПК выполнить команду **Передача/Отправить**, а для передачи текстов – команду **Передача/Отправить текстовый файл**. В обоих случаях далее необходимо указать путь к пересылаемому файлу и протокол передачи. На принимающем ПК следует выполнить команду **Протокол/Принять файл**, указать место размещения принимаемого файла, имя, под которым он будет сохранен, и установить тот же протокол передачи, что и на передающем ПК. Отметим, что передавать файлы можно как с ПК, который был вызывающим, так и с ожидающего ПК.

Передача файлов в коммутационных программах может производиться различными способами, которые называются *протоколами передачи файлов*. В *HyperTerminal* имеются протоколы следующих типов: *Kermit*, *Xmodem*, *Ymodem*, *Ymodem-G*, *Zmodem*, *Zmodem с восстановлением после сбоя*. Перечисленные протоколы

в определенном смысле упорядочены по возрастанию их качества, и если модем поддерживает протокол *Zmodem* с восстановлением после сбоя, то стоит использовать именно его. Помимо прочих достоинств *Zmodem* с восстановлением после сбоя обладает возможностью пересылать сразу несколько файлов, а при разрыве связи и ее последующем восстановлении он продолжает передачу файлов с «места разрыва», а не с самого начала, как другие протоколы.

Для окончания работы с коммутационной программой следует *обязательно разорвать соединение* по команде **Связь/Завершить** и только после этого любым способом закрыть окно *HyperTerminal*.

Работа с BBS. Подключение к BBS осуществляется с помощью коммутационной программы описанным выше способом. При первом соединении с BBS управляющая программа требует указать имя, под которым зарегистрирован пользователь, и пароль. И пароль, и имя назначает сам пользователь. При последующем соединении с BBS (входе в BBS) необходимо в окне *Соединение* правильно указывать имя и пароль для получения адресованной пользователю почты. После правильного задания имени и пароля при входе в BBS управляющая программа, подобно Мастерам в современных ОС, будет генерировать на мониторе последовательность меню, из которых следует произвести необходимый выбор. Элементы меню определяют, например, следующие возможные действия:

- возвращение к предыдущему меню;
- выбор тематики поиска файлов (области) из приводимого перечня тем;
- просмотр списка файлов в выбранной области;
- просмотр содержимого текстовых файлов или архивов;
- задание списка файлов для их копирования на компьютер, указание протокола пересылки и собственно пересылка файлов с BBS;
- пересылка файлов на BBS;
- просмотр почты и отправление почты конкретным адресатам по их именам или сразу всем абонентам BBS;
- вызов системного оператора BBS для обмена сообщениями в интерактивном режиме (режим Chat);
- выход из системы и окончание сеанса и др.

Удаленный доступ к отдельному компьютеру и к сети. С помощью модема можно организовать удаленное управление с одного ведущего ПК другим, подчиненным компьютером. В этом случае клавиатура ведущего ПК становится как бы клавиатурой подчиненного. Для реализации данной возможности в Windows 98 на подчиненном ПК должна быть инсталлирована программа *Сервер удаленного доступа*. Ее установка или должна быть затребована при инсталляции Windows, или выполнена позднее по команде **Пуск/Настройка/Панель управления/Установка и удаление программ**. Далее во вкладке **Установка Windows** в группе **Связь** помечают флаг программы *Сервер удаленного доступа*. После установки этой программы для разрешения управления с удаленного ПК данным компьютером следует на нем запустить программу *Удаленный доступ* и в ее окне выполнить команду меню **Соединения/Сервер удаленного доступа**. Далее в открывающихся окнах необходимо установить протоколы и пароль доступа к ПК пользователя. В дальнейшем следует создать *Соединение* для доступа к данному ПК, в свойствах и параметрах которого необходимо указать все требуемые для соединения и доступа значения (протоколы и пароли).

Удаленный доступ используется также для подключения к локальным или глобальным сетям с удаленного ПК с помощью модема. При удаленном доступе компьютер, к которому производится подключение, функционирует как сервер, а ПК, с которого производится подключение, выступает как клиент. В Windows допускается подключение к серверу, работающему под управлением Windows NT, Novell NetWare, а также к серверам, функционирующим по другим протоколам. Для удаленного доступа в Windows необходимо создать *Соединение*, вызвать для него окно *Свойства*, во вкладке которого **Тип сервера** следует установить протоколы и параметры входа в сеть. Эти параметры должны быть согласованы с администратором сети.

9.3.5. РАБОТА С ФАКС-МОДЕМОМ

Современные модемы позволяют работать в режиме обмена информацией не только с другими ПК, но и между ПК, и факсимильными устройствами. Таким способом можно, например, переслать сообщение с ПК на факс-аппарат и обратно. Модем, ра-

ботающий в этом режиме, называется *факс-модемом* (или далее кратко *факсом*). Работа с факс-модемом осуществляется или с помощью специальных программ типа коммутационных, например *FaxLine*, или с помощью универсальных программ-органайзеров, например, таких, как *Microsoft Outlook*. Установка факса выполняется после инсталляции модема или при инсталляции программ работы с факсом, или при первом обращении к факсу, например, из *Microsoft Outlook*. Пиктограмма факса помещается в группу *Принтеры*, а сам факс, как и принтер, подсоединяется к специальному «логическому» порту. После установки факса к нему можно обращаться и из других приложений как к принтеру. Одним из способов отправления на факс документа, созданного каким-либо приложением, является его распечатка по команде **Печать**, при этом в качестве принтера указывается инсталлированный факс. Настройка факса и изменение параметров его работы выполняются в окне *Свойства* для соответствующего факса в группе *Принтеры*.

Отправление факсимильных сообщений. Существуют три способа отправления факсимильного сообщения:

1) из программы, в которой подготовлен документ. Это самый простой способ отправки сообщения, если в меню *Файл программы*, подготовившей документ, имеются команды **Печать** или **Отправить**. В обоих случаях в качестве принтера устанавливается соответствующий факс и выдается команда печати;

2) с помощью программ-органайзеров, например *Microsoft Outlook*;

3) с помощью коммутационных программ, обладающих возможностью посылки факсимильных сообщений.

Во всех случаях при отправке сообщения возникает окно, в котором необходимо заполнить заголовок сообщения, содержащий следующие поля:

- *Кому* – с одним или несколькими адресами (телефонами) получателей сообщения;

- *Копия* – с адресами получателей копий. При этом в некоторых системах основные адресаты (*Кому*) могут как извещаться, так и не ставиться в известность о наличии копий;

- *Тема* – краткая информация о содержании сообщения.

Для упрощения задания адресов имеются *адресные книги*, содержащие список часто используемых адресов, а также *формы сообщений*, содержащие целиком заголовки различного типа.

Само сообщение может содержать как текст, непосредственно набираемый в специальном окне, так и *вложение* (Attachment), т.е. текстовой, графический и другие файлы или электронную таблицу, подготовленные заранее соответствующими программами. Сообщение может состоять только из вложения; такой вид оно имеет, если посылается непосредственно из прикладной программы по команде **Печать** или **Отправить**. Сообщение может быть защищено от несанкционированного доступа различным образом: паролем, ключами, электронной подписью и др.

При отправлении сообщений можно указать следующие опции:

- *Срочность доставки* – немедленно, в точно заданные дату и время, в указанный интервал времени по «дешевому тарифу»;
- *Наличие и Вид титульного листа*, отделяющего одно сообщение от другого;
- *Размер бумаги и Качество печати*;
- *Способ защиты и Необходимость подтверждения получения сообщения*;
- *Количество повторных попыток переслать сообщение*, если сразу это сделать не удастся;
- *Необходимость сохранения сообщения*.

Одной из форм отправки сообщений является *ответ* автору или *пересылка* его другому адресату, которые выполняются с помощью специальных кнопок или команд. В случае ответа можно не указывать адрес абонента, а само сообщение содержит как исходный документ, так и ответ на него. При задании режима сохранения сообщений они сохраняются или в специальной папке *Исходящие*, или в специальных каталогах (обычно под названием Output) в коммутационных программах. Следует иметь в виду, что для хранения одной страницы факса требуется около 80 Кбайт долговременной памяти.

Отправленные сообщения, как и задания на печать, помещаются в *очередь* факсов, ожидающих отправки. Эту очередь можно просматривать и управлять ею, т.е. удалять сообщение, менять место факса в очереди. В ряде программ можно затребовать получение подтверждения о доставке факса.

Прием, просмотр и печать факс-сообщений. Прием сообщений может выполняться как автоматически, так и вручную. При автоматическом приеме модем и компьютер, принимающие сообщения, должны быть включены, а коммуникационная программа запущена в момент передачи сообщения. Это требова-

ние справедливо, если в процессе обмена не участвует почтовый сервер. В последнем случае сервер работает круглосуточно, принимая все сообщения, которые с подключенного к ним локального ПК можно просмотреть в любое удобное для пользователя время. Далее рассматривается работа автономного ПК, принимающего сообщения.

При автоматическом приеме сообщения факс должен быть установлен в режим *Получать факс автоматически*, аналогично тому, как задавался режим ожидающего ПК (см. разд. 9.3.4). Способ установки этого режима отличается для разных программ. Так, в программе *Microsoft Outlook* режим автоматического получения факсов устанавливается пометкой одноименного флага в команде меню **Сервис/Параметры/Факсимильные сообщения**. Получение факсимильных сообщений после этого возможно только при работающей программе *Microsoft Outlook*, при этом входящие факсимильные сообщения записываются в заданный в программе каталог (в программе *Outlook* – это папка *Входящие*).

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под *компьютерной сетью*?
2. Какие сети называются *распределенными*?
3. Назовите программные компоненты, необходимые для организации одноранговых сетей.
4. Какими способами может быть организована связь между ПК с помощью модема?
5. Что такое *сетевой ресурс*? Сколько видов сетевых ресурсов существует?
6. Назовите этапы создания сетевого информационного ресурса в одноранговой сети; перечислите действия, необходимые для использования сетевого информационного ресурса.
7. В чем состоит отличие *иерархических сетей* от *одноранговых*?
8. Каковы роль и функции администратора сети?
9. В чем заключается различие между *файловым сервером* и *сервером баз данных*?
10. Как обеспечивается прямое соединение компьютеров?



ИНФОРМАЦИОННАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

10.1. ВОЗМОЖНОСТИ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Интернет представляет собой глобальную компьютерную сеть, охватывающую весь мир и содержащую гигантский объем информации по любой тематике, доступной на коммерческой основе для всех желающих. Помимо получения чисто информационных услуг через Интернет можно совершать покупки и коммерческие сделки, оплачивать счета, заказывать билеты на различные виды транспорта, бронировать места в гостиницах и др.

Интернет представляет собой объединение более 40 тыс. различных локальных сетей, за что она и получила название *Сеть сетей*. Каждая локальная сеть называется *узлом* или *сайтом*, а юридическое лицо, обеспечивающее работу сайта, – *провайдером*. Сайт состоит из нескольких компьютеров – *серверов*, каждый из которых предназначен для хранения информации определенного типа и в определенном формате. Каждый сайт и сервер на сайте имеют уникальные имена, посредством которых они идентифицируются в Интернете.

Для подключения к Интернету пользователь должен заключить контракт на обслуживание с одним из провайдеров в его регионе. После этого любая работа в Интернете начинается с соединения с сайтом провайдера, связь с провайдером может быть организована или по коммутируемому телефонному каналу с помощью модема, или с помощью постоянно действующего выделенного канала. В первом случае соединение с провайдером выполняется с помощью модема и средств удаленного доступа (см. гл. 9), во втором – просто вызовом соответствующей программы для работы в Интернете. В обоих случаях после соединения с

провайдером пользователь получает доступ ко всем сайтам и компьютерам в Интернете. Открывающиеся при этом перед пользователем возможности зависят от условий контракта, заключенного с провайдером. Потенциально Интернет предоставляет информационный сервис общего назначения (рис. 10.1).

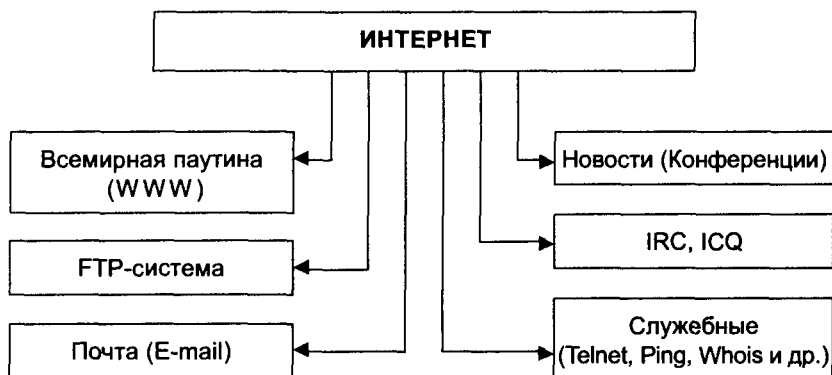


Рис. 10.1. Службы Интернета

Доступ к информационным ресурсам. Информационные ресурсы в Интернете различаются способом организации информации, методами работы с ней. Каждый вид информации хранится на серверах соответствующего типа, называемых по типу хранимой информации. Для каждой информационной системы существуют свои средства поиска необходимой информации во всей сети Интернет по ключевым словам. В Интернете имеются следующие информационные системы:

World Wide Web (WWW) – Всемирная информационная паутина. Это наиболее популярная и динамично развивающаяся в настоящее время система. Информация в ней состоит из страниц (документов). Страницы могут содержать графику, сопровождаться анимацией и звуком, воспроизводимыми непосредственно в процессе поступления информации на экран пользователя. Посредством WWW можно смотреть видеофильмы, слушать музыку, играть в компьютерные игры, обращаться к разнообразным информационным источникам. Информация в этой системе орга-

низована в форме гипертекста. Это означает, что в документе существуют специальные элементы – текст или рисунки, называемые *гипертекстовыми ссылками* (или просто *ссылки*); щелчок мышью по этим ссылкам выводит на экран другой документ. При этом новый документ может храниться на сайте, расположенном в другом конце земного шара.

FTP-система (File Transfer Program). Эта система служит для пересылки файлов. Файлы становятся доступными для работы (чтения, исполнения) только после копирования на собственный компьютер пользователя. Хотя пересылка файлов может быть выполнена и с помощью WWW, FTP-системы продолжают оставаться весьма популярными ввиду их быстродействия и простоты использования.

Электронная почта (E-mail). В этом случае каждому абоненту назначается электронный адрес, представляющий некоторый аналог почтового адреса. С помощью E-mail пользователь может пересылать и получать текстовые сообщения и двоичные файлы произвольного вида. Посланная абоненту информация сохраняется в его «почтовом ящике» на специальном почтовом сервере сайта, к которому подключен абонент. В любое удобное для абонента электронной почты время он может соединиться со своим сайтом (почтовым ящиком), чтобы просмотреть и обработать направленную ему корреспонденцию (сохранить на своем ПК, распечатать, направить ответ автору, удалить с сервера).

Новости (система телеконференций – UseNet Newsgroups). Эта служба содержит совокупность документов (статей), сгруппированных по определенным темам. В настоящее время имеется более 15 тыс. таких групп по самым различным темам. Пользователь, указав интересующие его темы (группы), может просматривать соответствующие документы и создавать свои. Новые документы могут адресоваться или всем членам группы, или авторам конкретных статей. Так как телеконференции сейчас используются для размещения различных тематических подборок (например, экономического характера), участие в некоторых конференциях может потребовать дополнительной оплаты.

IRC и ICQ. Эти системы предоставляют возможность обмена информацией в режиме реального времени, т.е. текст, набираемый пользователем, немедленно воспроизводится на экране одного или сразу нескольких абонентов. В системе Windows эти функции выполняет приложение MS NetMeeting, позволяющее созда-

вать общие рисунки и добавлять текст совместно с другими пользователями на удаленных рабочих станциях. При наличии у обоих абонентов звуковых карт и микрофонов с помощью MS NetMeeting можно организовать голосовой обмен между ними в режиме реального времени. Специальные средства телетрансляции дают возможность использовать Интернет для видеоконференций. Для организации интерактивного общения через WWW в настоящее время большое распространение получила система ICQ. Она вводит собственную адресацию абонентов, организует их удобный вызов и простой способ интерактивного общения.

Средства поиска, управления и контроля в Интернете:

системы поиска в WWW, предназначенные для поиска информации, организованной одним из перечисленных выше способов (WWW, FTP). Поиск может вестись по фрагментам текста, как содержащимся в именах файлов, так и являющимся ключевыми словами, отражающими смысловое содержание документа;

Telnet – режим удаленного управления любым компьютером в сети, используемый для запуска на сервере или на любом компьютере в Интернете необходимой программы. Режим аналогичен средствам удаленного управления;

служебная программа Ping, предназначенная для проверки качества связи с сервером;

программы Whois и Finger, позволяющие найти координаты пользователей сети или определить пользователей, работающих в настоящий момент на конкретном хосте. Существуют также многочисленные системы «поиска людей», а точнее их электронных адресов, в Интернете.

10.2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ В ИНТЕРНЕТЕ

Для работы в Интернете имеются как универсальные программы (программные комплексы), обеспечивающие доступ к любой службе Интернета, так и специализированные программы, обычно предоставляющие более широкие возможности при работе с конкретным сервисом Интернета. Программы для работы с WWW называются *браузерами*. Обычно они поставляются в виде комплекса программных средств, обеспечивающих все возможности работы в Интернете. Наибольшее распространение получили комплексы *Netscape Communicator* различных версий и *Microsoft*

Internet Explorer (IE) версий 4.0 и 5.0, в терминологии Microsoft называемые *Обозревателем*. Одно из важных достоинств IE состоит в том, что одновременно с функциями браузера он выполняет и функции Проводника файловой системы локального компьютера. При этом работа с комплексом IE в качестве Проводника организована абсолютно по тем же принципам, что и работа в качестве браузера (в том же окне, с тем же меню, инструментальными кнопками и инструментами). Таким образом, использование IE стирает различия между работой с файловой системой локального компьютера и работой с WWW. Кроме того, IE тесно интегрирован с программами MS Office (Word, Excel, Access, Power Point и др.), обеспечивая работу в Интернете непосредственно из этих программ.

Помимо собственно браузера для работы с WWW в комплекс IE входит программа *Outlook Express* (далее *OE*), предназначенная для работы с электронной почтой и телеконференциями. Комплексность IE означает, что как браузер, так и Outlook Express поставляются в виде единого инсталляционного пакета, могут инсталлироваться одновременно, иметь общие настройки, вызываться друг из друга и обмениваться информацией.

В MS Office имеется программа-*органайзер MS Outlook* (не входящая в комплекс IE), которая в числе многих своих функций обеспечивает также возможность работы с электронной почтой и Новостями и может полностью заменить Outlook Express. Однако использовать MS Outlook не как программу-органайзер, а *только как средство работы в Интернете* вряд ли рационально и в этом случае лучше работать с Outlook Express.

Наряду с названными программами, входящими в комплекс IE, имеется много программ различных фирм, предназначенных для работы с электронной почтой и серверами FTP, которые должны приобретаться и устанавливаться отдельно от комплекса IE. Эти программы предоставляют дополнительные удобства, рассмотренные в соответствующих разделах.

10.3. АДРЕСАЦИЯ И ПРОТОКОЛЫ В ИНТЕРНЕТЕ

Компьютер, подключенный к Интернету, называется *хостом*. Для идентификации каждого хоста в сети имеются две системы адресов, всегда действующие совместно.

IP-адрес. Первая система адресов, называемая *IP-адрес*, аналогична телефонному номеру. IP-адрес хоста назначается провайдером и состоит из четырех групп десятичных цифр (четыре байта), разделенных точками и заканчивающихся точкой. Он имеет, например, вид: **123.45.67.91**, где числа в каждой группе могут принимать значения от 0 до 255. Аналогично телефонам каждый компьютер в Интернете должен иметь уникальный IP-адрес. Обычно пользователь свой IP-адрес не использует. Неудобство IP-адреса состоит в его безликости, отсутствии смысловой характеристики хоста, и поэтому он трудно запоминается.

Система доменных имен. Вторая система идентификации компьютеров называется системой доменных имен (*Domain Naming System – DNS*). DNS-имена назначаются провайдером, они имеют, например, такой вид: **win.smtp.dol.ru**. Это *полное доменное имя*; оно состоит из четырех разделенных точками *простых доменов* (или просто *доменов*). Число простых доменов в полном доменном имени произвольное. Каждый простой домен характеризует некоторое множество компьютеров. Домены в имени вложены друг в друга: любой домен (кроме последнего) представляет собой подмножество домена, следующего за ним справа. Следовательно, для лучшего понимания смысла доменного имени его лучше рассматривать справа налево. Так, в приведенном примере DNS-имени домены имеют следующий смысл:

- **ru** – домен страны, в данном случае обозначает все хосты в России;
- **dol** – домен провайдера, в данном случае обозначает компьютеры локальной сети российской фирмы Demos;
- **smtp** – домен группы серверов Demos, обслуживающих систему электронной почты;
- **win** – имя конкретного компьютера из группы **smtp**.

Таким образом, по своей организации и внутренней структуре DNS-имена напоминают полный путь к конкретному файлу в дереве каталогов и файлов. Одно из различий состоит в том, что домен более высокого уровня в DNS-имени находится правее. Так же, как и IP-адрес, DNS-имя должно однозначно идентифицировать компьютер в Интернете. Полное доменное имя должно заканчиваться точкой.

Особое значение имеют имена доменов самого верхнего уровня, стоящие в полном имени справа. Они зафиксированы международной организацией InterNIC (*Internet Network Information*

Center) и строятся по региональному или организационному признаку. Смысловые значения некоторых доменов верхнего уровня приведены в табл. 10.1 и табл. 10.2.

Таблица 10.1

Домены организационного уровня

Имя домена	Тип организации	Имя домена	Тип организации
com	Коммерческие	mil	Военизированные
edu	Образовательные	net	Опорные сети Интернет и информационные центры
gov	Невоенные правительственные	org	Некоммерческие
int	Международные		

Таблица 10.2

Некоторые домены географического уровня

Имя домена	Страна	Имя домена	Страна
au	Австралия	it	Италия
at	Австрия	jp	Япония
ca	Канада	kr	Корея
cl	Чили	nz	Новая Зеландия
dk	Дания	ru	Россия
ec	Эквадор	se	Швеция
es	Испания	su	Бывший СССР
fi	Финляндия	tw	Тайвань
fr	Франция	uk	Великобритания с Ирландией
de	Германия	us	Соединенные Штаты Америки
is	Исландия	tr	Турция

Домены могут сочетать географические и организационные уровни, например:

- **chel.su** – серверы Челябинской области;
- **ac.ru** – академические и научные организации в России;
- **edu.ru** – образовательные организации в России.

Обычно доменные имена имеют три – четыре уровня вложения.

Система адресации URL. Система применяется для указания способа организации информации на конкретном хосте и идентификации размещенного на нем информационного ресурса. Так, например, URL (*Uniform Resource Locator*) может иметь вид: **http://home.microsoft.com/intl/ru/www_tour.html**. Элементы этого адреса обозначают:

- **http://** – префикс, указывающий тип протокола, в данном примере обозначающий, что адрес относится к хосту, который является WWW-сервером. В качестве префикса (протокола) могут быть также указаны: **ftp://**, **gopher://**, **news://**;

- **home.microsoft.com** – доменное имя хоста. После доменного имени через двоеточие может следовать число, обозначающее порт, через который будет производиться подключение к хосту (см. пример 2 ниже);

- **/intl/ru/** – подкаталог (папка) **ru** корневого каталога (папки) **intl** хоста;

- **www_tour.html** – имя файла (в соответствии с принятыми в ОС Unix правилами расширение файла может состоять из любого числа символов).

URL-адрес не должен содержать пробелов, он состоит из латинских букв и некоторых символов, например, таких, как тире (-), подчеркивание (_), тильда (~) и др. Прописные и строчные буквы в URL-адресе различаются. Подкаталог (путь к папке) и название файла в URL-адресе могут отсутствовать, а в конце URL могут указываться некоторые параметры. В целом URL представляет собой расширение принятого в локальных ПК понятия *полного пути к файлу* применительно к множеству компьютеров, входящих в Интернет. Ниже приведены характерные примеры URL-адресов реальных WEB-страниц:

- 1) <http://members.theglobe.com/goldinet/index.html>;

- 2) http://yandex.ru:8081/ya_detail.html#P7;

- 3) <http://www.surplusauction.com/auction.sa?SI=Geo9>;

- 4) <http://www.stars.ru/cgi-bin/decads.pl?search=%C1%F3%EA%E8§ion=iserv>.

Запоминать длинный URL-адрес достаточно сложно, поэтому во всех программных средствах работы в Интернете имеется инструмент *Избранное*, с помощью которого любому URL можно дать содержательное имя (в том числе на русском языке), на-

зывается *ссылкой* (ранее вместо термина *ссылка* использовался термин *закладка*). Впоследствии для указания адреса вместо URL можно использовать соответствующую ему ссылку. Современные средства работы в Интернете обеспечивают удобные средства создания, хранения и применения ссылок. К таким средствам, в частности, относятся:

- наличие специальной папки *Избранное*, имеющейся во всех программах работы с WWW, в которой могут быть созданы вложенные тематические папки (например, под названиями *Банки*, *Социально-экономические показатели*, *Аналитические прогнозы* и т.п.). Создаваемые пользователем ссылки могут помещаться в соответствующие им тематические папки для систематизации и их быстрого нахождения;

- для наиболее популярных ссылок могут быть созданы инструментальные кнопки в панелях инструментов программ работы в Интернете;

- ссылки или их ярлыки могут быть вынесены непосредственно на *Рабочий стол* или в панель задач;

- ссылки из папки *Избранное* автоматически заносятся в элемент меню *Избранное*, возникающего при щелчке по кнопке *Пуск*.

Адресация в электронной почте. Для идентификации адресата электронной почты применяется система E-mail-адресов, например, вида **vatbul@dol.ru**. В этом адресе **vatbul** – личное имя адресата; символ **@** – признак конца имени адресата; **dol.ru** – доменное имя провайдера, на одном из компьютеров которого будет храниться «почтовый ящик» пользователя. Весь E-mail-адрес не должен содержать пробелов.

Адресация в системе новостей. Эта адресация осуществляется аналогично адресации с помощью доменного имени, она имеет, например, вид: **comp.ai.philosophy**. Каждая группа символов, разделенная точками, образует тему. Аналогично DNS каждая тема в имени конференции представляет некоторое множество статей, являющихся подмножеством тем верхнего уровня, однако в данном случае уровни «понижаются» слева направо. Так, приведенное имя конференции обозначает множество статей, посвященных философским аспектам (**philosophy**) искусственного интеллекта (**ai** – artificial intelligence) компьютеров (**com**).

Протоколы. Для реализации в глобальной сети описанной системы адресации хостов, организации надежной передачи информации, преобразования и представления в соответствии со способом ее организации применяются различные протоколы. Основным протоколом, по которому работает Интернет, – это *протокол TCP/IP*, совмещающий протоколы передачи (TCP – Transmission Control Protocol) и идентификации хостов (IP – Интернет Protocol). На самом деле при доступе к провайдеру с помощью модема по коммутируемой телефонной линии работа в Интернете осуществляется посредством одной из двух модификаций протокола TCP/IP: по *протоколу SLIP* или *PPP*; последний протокол более современный.

Если пользователь не использует всех возможностей Интернета, а ограничивается только электронной почтой, он может работать по *протоколу UUCP*, что несколько дешевле, но возможности пользователя при этом сужаются.

Помимо общесетевых протоколов Интернета для ряда информационных служб существуют свои протоколы.

Способы доступа в Интернет. Выход в Интернет осуществляется через провайдера, связь с которым организуется одним из следующих способов:

- *доступ в Интернет по коммутируемым линиям или Dial-Up.* Главным ограничением в этом режиме является только качество телефонной линии и модема;
- *постоянное соединение с Интернетом по выделенной линии.* Это наиболее совершенный, но и самый дорогой способ работы в Интернете, автоматически открывающий доступ ко всем ресурсам Интернета.

При заключении контракта с провайдером по коммутируемым телефонным линиям должна быть предоставлена информация, которую в дальнейшем необходимо указать в качестве параметров в различных программах связи с провайдером, используемых при непосредственной работе в Интернете. В соответствии с терминами, принятыми в Windows 95, программах *MS Интернет Explorer*, *MS Outlook Express*, *MS Outlook*, при заключении договора на Dial-Up-доступ провайдер должен установить для каждого абонента набор параметров, представленных в табл. 10.3.

Таблица 10.3

**Информация, необходимая для доступа и работы
в Интернете в Dial-Up-режиме**

№ п/п	Параметр	Пример параметра	Примечание
Общие параметры для входа и работы в Интернете			
1	Регистрационное имя пользователя для входа в Интернет (Login)	Ostap Bender	Под этим именем пользователь регистрируется на сервере провайдера. Имя выбирается пользователем в момент заключения контракта и представляет произвольную последовательность латинских символов, удобную для запоминания
2	Пароль для входа в Интернет (Password)	AbCdE	К паролю применно все изложенное в примечании к п. 1. Кроме того, следует иметь в виду, что во всех паролях прописные и строчные буквы различаются. Кроме этого пароля будет задан пароль для доступа к почтовому ящику
3	IP-адрес	123.45.0.56.	
4	Тип удаленного сервера SLIP или PPP	PPP	
5	Доменное имя, присваиваемое ПК	sidor.aaa.ru	
6	Одно или несколько доменных имен или IP-адресов серверов провайдера, через которые возможен выход в Интернет	123.22.0.34. 123.22.0.35. .	
7	Входные телефоны для связи с сервером провайдера	987-65-43 123-45-67	
8	Информация, необходимая для выхода в другие сети		Задается различным образом

Продолжение

№ п/п	Параметр	Пример параметра	Примечание
Параметры для работы с электронной почтой			
9	Электронный адрес (POP Mail Address)	vasja@aaa.ru	
10	Регистрационное имя почтового ящика (POP Mail Login)	vasilij	
11	Пароль почтового ящика (POP Mail Password)	NeSkaGu	См. примечание к п. 2. Пароль почтового ящика может совпадать с паролем доступа к провайдеру, указанному в п. 2
12	DNS-имя POP-сервера (POP3 или Connect)	pop.arc.ru	На этот сервер будет приходить адресованная вам корреспонденция, где размещается ваш почтовый ящик
13	DNS-имя SMTP	smtp.arc.ru	Через этот сервер будут отправляться ваши письма. Имена POP- и SMTP- серверов могут совпадать
Информация для работы с новостями			
14	DNS-имя NNTP-сервера	news.arc.ru	Через этот сервер будет осуществляться работа с новостями
Прочая информация			
15	Адреса Проху-серверов	proxu.arc.ru, port 8080	Проху-серверы могут отсутствовать. С помощью этих серверов ускоряется доступ к ресурсам Интернета
16	DNS-имена серверов провайдера, содержащие наиболее часто используемые ресурсы (FTP, WWW и др.)		Могут не указываться

Продолжение

№ п/п	Параметр	Пример параметра	Примечание
17	Способ связи с сервером статистики, на котором хранится информация о времени вашей работы в Интернете и сведения о финансовых расчетах с провайдером		Может задаваться различным образом, например в виде URL
18	Телефоны и (или) E-mail для связи с техническими и финансовыми службами провайдера		
19	Рекомендации по настройке различных программ работы в Интернете		

10.4. ПРОБЛЕМЫ РАБОТЫ В ИНТЕРНЕТЕ С КИРИЛЛИЧЕСКИМИ ТЕКСТАМИ

Суть проблем состоит в том, что для кириллических текстов в системах DOS и Windows использовались различные системы кодировки. В случае DOS это были коды ASCII, соответствующие кодовой странице 866, а в системе Windows – кодировка, соответствующая кодовой странице 1251. Вследствие этого тексты, подготовленные в текстовом редакторе, работающем под управлением DOS, напрямую в Windows прочитаны быть не могли и требовали перекодировки. И наоборот, тексты, подготовленные редакторами Windows, выглядели абракадаброй при попытке их чтения в кодировке DOS. Для преодоления этой проблемы были разработаны перекодировщики, встроенные в некоторые редакторы текстов и обеспечивающие перекодировку из DOS в Windows и обратно. Так, при попытке чтения текстового файла DOS редактором Word появляется окно *Перекодировка файлов*, в котором должен быть указан (выбран из списка) способ переко-

дировки – обычно это текст DOS. Аналогично при сохранении документа, подготовленного в Word, можно было при необходимости потребовать сохранить его в формате DOS.

При работе с Интернетом проблема усугубилась тем, что символы кириллицы кодировались третьим способом, с помощью кодовой таблицы KOI8 (или KOI8-R), традиционно используемой в компьютерах, работающих под управлением операционной системы Unix. Поскольку первоначально серверы Интернета строились исключительно на основе Unix, то и русскоязычные тексты кодировались только с помощью KOI8-R. В результате русскоязычный текст в Интернете выглядит сплошной абракадаброй, если воспроизводится в кодировке, отличной от той, в которой он был первоначально создан. И пока, к сожалению, такая ситуация остается широко распространенным явлением при работе со всеми ресурсами Интернета (WWW, E-mail, конференции). При работе в WWW эта проблема решается с помощью размещенных на экране кнопок, позволяющих повторно вывести страницу документа в другой кодировке.

Проблемы с кириллическими текстами остаются и при попытке их сохранения, например, для дальнейшей автономной (вне Интернета) работы с ними. Так, сохранение WWW- страниц возможно двумя способами:

1) сохранение в том же формате HTML, в каком он существовал в Интернете. В этом случае просматривать и редактировать такой файл можно теми же программными средствами, которые обеспечивали его просмотр при работе непосредственно в Интернете, или другими специальными редакторами, ориентированными на работу с форматом HTML. Правда, начиная с Office 97, работа с такими файлами упрощается, поскольку Word 97 может работать в HTML-формате. При указанном способе сохранения не очень важно, в какой кодировке (866, 1251, KOI8-R) готовился документ;

2) сохранение документа в виде обычного текстового файла. В этом случае сохраняется текстовая информация без каких-либо элементов форматирования. Документ сохраняется в кодах ASCII, если он был создан с помощью кодовых страниц 866 или 1251 (в DOS или Windows). Такой документ может быть прочитан и отредактирован как в DOS, так и в Windows. Однако при его перекодировке в момент загрузки в Word в качестве способа перекодировки следует указывать «Только текст», а не «Текст DOS».

10.5. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СО СЛУЖБАМИ ИНТЕРНЕТА

10.5.1. ОРГАНИЗАЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ С ПРОВАЙДЕРОМ (ВХОД В ИНТЕРНЕТ)

Начальным этапом при любом виде работ в глобальных сетях является соединение с провайдером по модему. Как указывалось ранее, способ соединения с провайдером и вход в Интернет зависят от способа подключения (Dial-Up, выделенный канал). Ниже рассматривается соединение в Dial-Up-режиме подключения с использованием протокола TCP/IP. При этом предполагается, что в окне *Пуск/Настройка/Панель управления/Сеть/Конфигурация* протокол TCP уже установлен способом, описанным в разд. 9.2.3.

Существуют два способа подключения к провайдеру:

- соединение устанавливается с помощью средства Удаленный доступ, после чего вызываются программы работы с Интернетом;
- вызывается программа работы с Интернетом (например, Microsoft Internet Explorer), и в случае отсутствия соединения с провайдером она сама устанавливает с ним связь.

В обоих случаях должно быть создано *Соединение* (см. разд. 9.3.3), с помощью которого будет организовываться связь с провайдером. В этом *Соединении* специальным образом должен быть настроен протокол связи TCP/IP. Для создания такого *Соединения* можно воспользоваться Мастером подключения к Интернету, ярлык которого обычно имеется на Рабочем столе. Мастер подключения к Интернету может быть вызван также непосредственно из Internet Explorer (IE). Так, в версии IE5 для этого необходимо выполнить команды меню *Сервис/Свойства обозревателя/Подключение* и в открывшемся окне щелкнуть по кнопке *Установить*. Далее нужно следовать указаниям Мастера. В результате будет не только осуществлено *Соединение*, но и настроен необходимым образом протокол TCP/IP. Полезно, однако, уметь делать такую настройку и самому, для чего необходимо выполнить следующие действия:

- 1) создать обычное *Соединение* с номером телефона провайдера;

2) щелкнуть по созданному *Соединению* правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать команду **Свойства**;

3) в открывшемся окне выбрать вкладку **Тип Сервера**, в которой задать следующие параметры:

- выбрать тип сервера удаленного доступа (обычно PPP);
- пометить флаг Сетевой протокол ТСП/Р и снять пометки всех других флагов в этом окне (необходимость пометки других флагов следует уточнить по инструкции провайдера);
- щелкнуть по кнопке **Настройка ТСП/Р**;

4) в открывшемся окне *Настройка ТСП/Р* пометить селекторы: Адреса IP назначаются сервером (в верхней части окна) и Адреса вводятся вручную (в центре окна). В центре окна задаются также IP-адреса провайдера. В том же окне обычно помечаются флаги **Использовать сжатие заголовков IP** и **Использовать стандартный шлюз для удаленной сети** (хотя значение последних флагов лучше уточнить у провайдера). Для работы такого соединения необходимо, чтобы в **Панель управления/Сеть/Конфигурация** во вкладке **Привязка** окна *Свойства* для Контроллера удаленного доступа был помечен флаг ТСП/Р.

Если провайдер имеет несколько входных телефонов, то для каждого из них создается отдельное соединение, каждое из которых должно быть настроено указанным пользователем образом. Последовательное обзванивание телефонов провайдера системными средствами Windows 95 не поддерживается, хотя возможно написание специальных программ – макросов.

Пароль для соединения с провайдером может каждый раз указываться в процессе соединения или запоминаться постоянно и указываться автоматически. При соединении с провайдером выдается также сообщение, в котором указывается установленная скорость передачи. Если эта скорость не устраивает пользователя, соединение следует разорвать и повторить его вновь.

10.5.2. ВСЕМИРНАЯ ПАУТИНА, ИЛИ WORLD WIDE WEB

Возможности WWW. Рассмотрение служб Интернета начинается с WWW не только потому, что это динамично развивающаяся и популярная система с поистине неограниченными информационными возможностями, но также и потому, что ее программное обеспечение столь универсально, что поддерживает работу практически со всеми другими ресурсами Интернета.

С помощью WWW обеспечиваются доступ почти ко всем ресурсам крупнейших библиотек мира, музейным коллекциям, музыкальным произведениям, периодическим изданиям, к законодательным и правительственным постановлениям, справочникам и оперативным подборкам на любую тему (погода в любой точке земного шара, курсы валют, стоимость всевозможных услуг и товаров в любой стране и др.), аналитические обзоры. Из чисто информационной WWW все больше становится посреднической системой, обеспечивающей заключение контрактов, покупку товаров и расчеты по ним, бронирование билетов на транспорт, выбор и заказ экскурсионных маршрутов и тысячи других услуг. С помощью WWW проводится опрос общественного мнения, ведутся интерактивные диспуты с ведущими политиками, коммерсантами, деятелями культуры. Любая солидная фирма имеет свою WWW-страницу, URL которой обычно имеет вид: <http://www.<название фирмы>.com/>, например <http://www.microsoft.com/>. Создать собственную WWW-страницу может каждый пользователь Интернета, что дает возможность любому жителю планеты представить себя в мировом информационном пространстве.

Специальные средства WWW обеспечивают взаимодействие между распределенными сетями, в том числе между сетями финансовых организаций. Существенное влияние система WWW оказала на структуру локальных сетей, которые стали организовываться на тех же принципах, что и WWW. Такие локальные сети называются *Intranet-сетями*.

Для иллюстрации возможности получения экономической информации с помощью WWW в табл. 10.4 приводятся адреса сайтов экономического профиля.

Особенности WWW. Отметим основные особенности WWW, обеспечившие ее высокую популярность:

- гипертекстовая организация информационных элементов – страниц WWW. Это означает, что страница WWW может содержать специальные элементы – *гипертекстовые ссылки*, которые могут быть оформлены в форме специальным образом выделенного текста или рисунка;

- возможность включения в страницы WWW современных мультимедийных средств – графики, звука, анимации, а также других средств по художественному оформлению страниц – цветного и шрифтового оформления, широких возможностей по размещению информации на экране (макетированию страниц);

Таблица 10.4

Специализированные сайты, содержащие экономическую информацию

Название сервера	Адрес (все адреса начинаются с http://)
Сайты с разнообразной экономической информацией	
РосБизнесКонсалтинг (РБК)	www.rbc.ru/
Российская Торговая Система (РТС)	www.rtsnet.ru/default.stm
Агентство Экономической Информации Прайм-ТАСС и ее горячая линия	www.prime-tass.ru www.prime-tass.ru/hot/Index.htm
Ореанда – Российское информационное агентство оперативной экономической информации	www.oreanda.ru/
МФД-ИнфоЦентр: котировки, новости, аналитика	www.mfd.msk.ru/
АКДИ – Агентство консультаций и деловой информации	www.akdi.ru/ , www.economics.ru/
Рынок ценных бумаг от РИНАКО	www.fe.msk.ru/infomarket/rinacoplus/rus/bulleten.html
Сайты государственных организаций	
Центральный банк Российской Федерации	www.cbr.ru/
Министерство финансов РФ	www.minfin.ru/
Экономическая экспертная группа Минфина РФ	www.eeg.ru/index_win.html
Госкомстат	www.gks.ru/
Торгово-промышленная палата	www.rbcnet.ru/
Сервер органов государственной власти РФ	www.gov.ru/
Информационный канал Федерального Собрания РФ	www.akdi.ru/sf/akdi.HTM
Госдума Федерального Собрания РФ	www.duma.gov.ru/

- возможность передачи на сайт владельца WWW-страницы различной информации;

- наличие бесплатного, хорошего и достаточно простого программного обеспечения, позволяющего непрофессиональному пользователю не только просматривать, но и самому создавать WWW-страницы;

- наличие хороших поисковых систем, позволяющих достаточно быстро отыскивать необходимую информацию. Наличие удобных средств запоминания адресов размещения необходимой информации и ее последующее быстрое воспроизведение при необходимости;

- возможность быстрого перемещения назад – вперед по уже просмотренным страницам, отсутствие необходимости знать IP-адреса имен хостов, на которых размещается необходимая информация;

- наличие средств обеспечения надежности и конфиденциальности информационного обмена.

Технология работы с WWW. Как указывалось ранее (см. разд. 10.2), работа с ресурсами WWW обеспечивается специальными программами – браузерами. Экран браузеров включает следующие элементы:

- строку меню, содержащего обширный набор команд, и панель инструментальных кнопок;

- панель *Избранное*, содержащая часто используемые ссылки;

- поле адреса (или локатор), в котором задаются (или автоматически устанавливаются при щелчке по гипертекстовой ссылке) URL страницы, которую необходимо вывести на экран;

- окно, в которое загружаются WWW-страницы;

- строку состояния, в которой фиксируются действия браузера, выдаются подсказки и сообщения;

- индикаторы, размещаемые в строке состояния и информирующие, например, о ходе процесса чтения страницы с удаленного хоста, и др.

Далее названия кнопок и команд меню будут указываться в терминологии IE, хотя аналогичные элементы меню, кнопки и действия возможны и в Netscape Communicator.

Браузер может работать в сети или автономно вне Интернета. Последнее требуется, например, для просмотра файлов в формате HTML, ранее запомненных на ПК или поставленных на CD-ROM. В автономном режиме браузер позволяет создавать собственные WWW-страницы, хотя для этих целей имеются и другие специальные средства.

Работа браузера всегда начинается с вывода на экран некоторой фиксированной страницы, называемой *Домашней страницей*. При инсталляции браузера в качестве домашней устанавливается WWW-страница разработчика. Однако командами меню с по-

мощью соответствующего URL можно в качестве домашней задать произвольную страницу. Учитывая, что домашняя страница – это отправная точка для «путешествия» по сети WWW, можно в качестве домашней создать собственную страницу, содержащую гипертекстовые ссылки на часто используемые страницы и хранящуюся в виде файла формата HTML. Перемещение по WWW осуществляется одним из следующих способов:

1) щелчком по гипертекстовой ссылке, имеющейся на домашней или иной загруженной в окно браузера странице;

2) явным заданием URL в поле адреса или загрузкой URL в это поле из папки *Избранное*;

3) щелчком по одной из инструментальных кнопок: **Домашняя страница**, **Назад**, **Вперед**, когда эти кнопки доступны;

4) вызовом специального журнала просмотренных страниц и выбором из него необходимой страницы;

5) обращением к поисковой системе, которая сформирует и загрузит страницу с гипертекстовыми ссылками на документы, содержащие информацию по заданной теме.

В процессе чтения страницы загорается кнопка **Стоп**, а индикатор в информационной строке указывает, какая доля информации считана. Если нужная гипертекстовая ссылка появилась в окне еще до окончания чтения всей страницы, то ее сразу же можно использовать. Для прекращения чтения страницы достаточно щелкнуть по кнопке **Стоп**. С целью ускорения чтения страниц с помощью команд меню можно отключить выдачу изображений, звуковое сопровождение, анимацию, цветовой фон. В этом случае все перечисленные объекты, кроме фона, изображаются символическими значками. При подведении к ним указателя мыши он меняет форму, а в информационной строке появляется комментарий, поясняющий назначение значка. Щелчок по такому значку восстанавливает реальное изображение или воспроизводит звук. URL текущей страницы всегда появляется в поле адреса. Для текущей страницы возможны следующие действия:

- сохранение ее URL в адресной книге щелчком по инструментальной кнопке **Избранное** и команде **Добавить**. При этом в адресную книгу заносится не только URL, но и ее смысловое обозначение – ссылка (закладка), например *Текущий курс валют*. Пользователь может использовать предлагаемый текст ссылки или назначить его сам. Текст ссылки может содержать русские буквы. При большом количестве ссылок они могут быть распределены

по созданным пользователем тематическим папкам в адресной книге. Для последующей загрузки в поле адреса URL нужной WWW-страницы достаточно щелкнуть по кнопке **Избранное** и выбрать необходимую ссылку;

- изменение типа используемых шрифтов и «обновление» страницы. Эта операция особенно актуальна при работе с русскоязычными страницами, когда на экране кириллический текст выглядит абракадаброй;

- сохранение самой WWW-страницы в файле ПК пользователя. При этом сохранение возможно как в текстовом формате, так и в формате HTML;

- выделение мышью фрагмента WWW-страницы и перенос ее через буфер обмена в другую программу. Графические элементы и элементы форматирования текста при этом не сохраняются. Тексты переносятся в той же кодировке, в которой они были созданы;

- печать WWW-страницы.

Поиск в WWW. Эффективная работа с WWW невозможна без мощных систем поиска необходимой информации. Для каждого вида ресурсов в Интернете (WWW, FTP) имеются свои системы поиска. Работа поисковых систем в WWW (машин поиска) базируется на поиске по ключевым словам. При этом возможно указание различных масок или шаблонов (типа *, ?) и логических функций поиска, в том числе:

- поиск документов (страниц), содержащих любое из заданных ключевых слов или фраз;

- поиск документов, содержащих несколько ключевых слов или фраз.

По способу организации поиска и предоставляемым возможностям все средства поиска условно можно разбить на следующие группы: каталоги и специализированные базы данных, поисковые и метапоисковые системы.

Каталоги в WWW аналогичны систематизированным библиотечным каталогам. Поиск по каталогам состоит в последовательном движении по иерархическому списку ссылок, называемых *рубриками* или *категориями*. На первой странице каталога содержатся ссылки на крупные темы, например Культура и искусство, Медицина и здоровье, Общество и политика, Бизнес и экономика, Развлечения и др. Щелчок по соответствующей ссылке – *категории* – открывает страницу, содержащую ссылки, детализирую-

щие выбранную тему – рубрику. Двигаясь вниз по детализирующим категориям, можно найти страницы с нужной информацией. На каждой странице, открываемой при движении по каталогу, тем или иным способом указывается последовательность просмотренных вложенных рубрик, например *Деловой мир: Финансы: Аналитика* и т.д.

Все каталоги (табл. 10.5) создаются и поддерживаются в актуальном состоянии вручную соответствующими специалистами, аналогично тому, как библиографы составляют и поддерживают библиотечные каталоги. Описание ресурса выполняется либо составителями каталога, либо автором страницы. Благодаря этому содержание страниц, включенных в каталог, наиболее адекватно соответствует рубрике, к которой они отнесены. Но, учитывая скорость пополнения и изменения информации в Интернете, «ручной» способ ведения каталогов не позволяет адекватно отражать реальное состояние ресурсов Интернета на данную тему.

Имеются каталоги, включающие средства поиска по ключевым словам. При этом в некоторых каталогах по ключевым словам можно искать как категории, так и непосредственно страницы с информацией. Однако поиск ведется только среди страниц, на которые в данном каталоге имеются ссылки (*в ресурсе каталога*).

Таблица 10.5

Список популярных каталогов

Зарубежные каталоги		Отечественные каталоги	
Название	Адрес	Название	Адрес
Magellan	http://www.mckinley.com	"Ау!"	http://www.au.ru , или www.rocit.ru
Yahoo	http://www.yahoo.com	Russia on the Net	http://www.ru
Желтые страницы	http://jellowpages.ru	List.ru	http://www.list.ru
		Weblist	http://www.weblist.ru
		Созвездие Интернета	http://www.stars.ru
		Весь русский Интернет	http://www.diamondteam.ru/catalog
		Желтые страницы (Русские ресурсы)	http://www.infotecs.ru/yp/default.htm

Поисковые машины (поисковые серверы, поисковые роботы).

Средства поиска этой группы дает возможность пользователю по определенным правилам сформулировать требования к необходимой ему информации (с помощью языка запросов создать запрос), после чего машина поиска *автоматически* просматривает документы на контролируемых (*индексируемых*) ею сайтах и отбирает те из них, которые, «по мнению» поискового сервера, соответствуют сформулированным пользователем требованиям (*релевантны запросу*). В результате поиска создается одна или несколько страниц, содержащих ссылки на релевантные запросу документы. Для каждой такой ссылки обычно указываются также дата создания страницы, объем, степень соответствия релевантности запросу, фрагменты текста, характеризующие содержание страницы. Щелчок по такой ссылке позволяет загрузить нужную страницу. В случае очень большого количества найденных документов можно уточнить запрос и в соответствии с ним повторить поиск, но только среди отобранных страниц (такой поиск в разных машинах называется различным образом, но обычно это что-то вроде *искать в найденном*). В ряде поисковых систем можно тем или иным образом отметить ссылку на страницу, содержание которой в наибольшей степени удовлетворяет потребностям пользователя, и повторить поиск, потребовав *искать похожие*.

Достоинство автоматизированного поиска состоит в том, что он обеспечивает просмотр в Интернете очень больших объемов информации. Однако необходимость точного описания запроса, адекватно отражающего информационные потребности пользователя, и большая сложность задачи автоматического определения степени соответствия просматриваемых роботом страниц запросу пользователя приводят к тому, что количество страниц, отобранных с первого захода, обычно или очень малы, или чрезмерно велики. В целом поиск с применением робота представляет собой итеративный процесс, в результате которого постепенно уточняется форма запроса.

Каждая поисковая система предусматривает формулировку запроса на одном из понятных ему языков. Для поиска по русским ключевым словам созданы специальные русскоязычные машины поиска. Некоторые из них одновременно допускают ввод английских слов. Список популярных англо- и русскоязычных машин поиска приведен в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Популярные машины поиска

Название	Адрес	Примечание
Англоязычные машины поиска		
AltaVista	www.altavista.digital.com	
Infoseek	www.infoseek.com	
Lycos	www-mcn.lycos.com	
HotBot	www.hotbot.com	
Русскоязычные машины поиска		
Rambler	www.rambler.ru	Охватывает более 2 млн страниц на более чем 13 000 сайтах. Есть возможность поиска "похожих" документов. Поиск в различных кодировках дает одинаковый результат
Расширение к Rambler'y	www.cti.ru/ramb.html	Помимо возможностей обычного поиска позволяет указывать допустимые сроки создания документа, а также вести поиск в группах новостей
Апорт	www.aport.ru	Поиск ведется почти по 2 млн документов и более чем по 13 тыс. серверов. Система умеет искать по различным словоформам введенных слов и даже исправляет в введенных словах ошибки
Яндекс	yandex.ru	Поиск ведется более чем по 27 тыс. серверов, проиндексировано почти 1,5 млн документов, их количество постоянно увеличивается. Основным достоинством Яндex является способность находить заданные слова независимо от формы, в которой они употребляются в документах

Примечание. Все адреса в таблице начинаются с <http://>.

При использовании различных машин поиска следует иметь в виду, что они принципиально отличаются количеством и составом просматриваемых сайтов, языком запросов, алгоритмами определения степени соответствия документа сформулированному запросу. В соответствии с этим количество и состав WWW-страниц, отобранных для одного и того же запроса разными машинами поиска, могут значительно различаться. Многие современные машины поиска могут выполнить поиск, обратившись к другой поисковой системе или каталогу, например, из системы *Yandex* искать в системе *Anopt* или в *List.ru*.

Способы формулировки запросов. Существуют четыре вида поиска: естественнойязыковой (простой), строгий (с языком запросов), расширенный и специальный. При всех видах поиска в специальном поле *Запрос* задается фраза (ключевые слова) для поиска, возможно, содержащая управляющие символы (*спецсимволы, операторы*), посредством которых можно, в частности, уточнить допустимые сочетания ключевых слов. Далее информация, заданная в поле запроса, будет называться *запросом* или *строкой запроса*.

При *естественнойязыковом (простом) поиске* в строке запроса просто задается предложение или набор слов, наиболее полно отражающих предмет поиска, например социально-экономические показатели развития России. За очень небольшим исключением, операторы при простом поиске не используются, а все специальные символы в строке запроса игнорируются.

При *строгом поиске* в строке запросов, помимо ключевых слов, содержатся *операторы*, с помощью которых на специальном языке формулируются сложные запросы. При строгом поиске в запросе также могут быть указаны дополнительные, не связанные с ключевыми словами требования к искомым документам. Такими требованиями, в частности, могут быть ограничение на дату создания искомых документов, указание области поиска документов (на конкретном сервере или на определенном множестве серверов) и др.

Строгий поиск позволяет формировать запросы большой сложности. В результате отсекаются посторонние документы, что сокращает затраты времени пользователя на их просмотр в списке найденных документов. Однако это требует от пользователя знания синтаксиса языка запросов (операторов и правил их ис-

пользования). Правда, глубина владения языком может быть различной и определяться потребностями пользователя.

Расширенный поиск представляет собой разновидность простого поиска, в котором требования, дополняющие список ключевых слов, могут быть указаны путем заполнения полей в специальной форме. Это избавляет пользователя от необходимости знания языка запросов, однако при этом могут быть созданы только запросы «средней сложности», что тем не менее в большинстве случаев вполне достаточно.

Специальный поиск также сводится к заполнению полей. Он применяется для поиска сайтов организаций, издательств, обществ и др.

Знакомство с любой поисковой системой должно начинаться с изучения форм расширенного поиска или/и со знакомства с языком запросов. В домашней странице поисковых машин всегда имеются ссылки на подобную информацию. Хотя языки и формы запросов для различных систем несколько отличаются, но это различие незначительно, и после овладения одной системой переход к другой не вызывает особых трудностей.

Метапоисковые системы. Как указывалось ранее, каждая поисковая система просматривает определенный набор «курируемых ею серверов» и отбирает документы в соответствии с присущими этой системе критериями отбора. В итоге поиск разными системами по одним и тем же ключевым словам дает различные результаты. Это привело к идее создания так называемых *метапоисковых*, или *мультипоисковых*, систем, которые сами ничего не ищут, но обращаются за помощью сразу к нескольким поисковым машинам. Каждая из метапоисковых систем имеет свой язык запросов. Сформулированный на этом языке запрос она переводит на язык запросов каждой используемой машины поиска. Далее результаты поиска всеми машинами объединяются и представляются в соответствующей форме. Естественно, что поиск с помощью метапоисковых систем занимает большее время в сравнении с обычными машинами поиска. Список некоторых метапоисковых систем приведен в табл. 10.7.

Наряду с метапоисковыми системами большое развитие получило «парное взаимодействие» между поисковыми машинами. Так, такие популярные русскоязычные поисковые системы, как *Апорт*, *Яndex*, *Rambler*, могут взаимодействовать друг с другом, с системой *AltaVista* и даже с некоторыми каталогами. Кроме того,

многие каталоги, имеющие примитивный язык запросов, транслируют его в запрос к одной из поисковых систем и ищут с ее помощью нужную информацию в собственных ресурсах.

Таблица 10.7

Популярные метапоисковые системы

Название	Адрес (с)	Комментарий
Следопыт	www.medialingua.ru/www/wwwsearch.htm	Поиск ведется через любую из следующих систем: <i>Anopm, AltaVista, Euroseek, Excite, HotBot, WebCrawler</i> (можно и через все сразу)
Web Town	www.uni-search.com/	Поиск ведется через системы <i>Rambler, Yandex, Anopm, Ay, Russia on the Net, AltaVista, InfoSeek, Lycos, NetFind, HotBot, WebSitez, Yahoo</i>
Alius	people.weekend.ru/alius/	Поиск ведется через системы <i>Anopm, Следопыт, Yandex, Rambler, Tela</i> , а также через десяток с лишним зарубежных систем и в наиболее крупных российских каталогах
All in one	www.tpi.ac.ru/~mike/search/index.htm	Допускает около трех десятков форм запросов российских поисковых систем и более полутора сотен зарубежных, а также возможен поиск файлов, книг и рефератов
Форма Плюс!	www.kgtu.runnet.ru/english/sanders/windows/usf_rus.htm	Поиск ведется в одной из более чем двух десятков различных систем, включая поиск файлов, фильмов, поиск в библейских текстах и т.д. Система переводит русский запрос во все кодировки, что полезно при поиске на зарубежных машинах

Продолжение

Название	Адрес (с)	Комментарий
SavvySearch	guaraldi.cs.colostate.edu:2000/form?lang=russian	Поиск осуществляется через поисковые машины Alta Vista, Excite, InfoSeek, Inktomi, Lycos, Open Text, WebCrawler, HotBot, а также в каталогах Magellan, Aliweb, Galaxy, Point Search, Tribal Voice, Yahoo, Yellow Pages, LinkStar, возможен также поиск через различные специальные поисковые системы (адресные, файловые, новостей и т.д.)
Meta-Crawler(англ.)	www.metacrawler.com/	Запускает девять автономных поисковых систем одновременно (Alta Vista, Yahoo и др.). Можно сортировать информацию по территориальной близости, по близости к определенному узлу, по отношению к компании и т.д. Критерий поиска – фраза с использованием операторов И и ИЛИ. Два режима поиска: быстрый и тщательный. Возможен поиск страниц на русском языке

Наряду с поиском в Интернете имеются средства поиска нужного элемента в конкретном документе, аналогично тому, как это делается в текстовых редакторах.

Создание WWW-страниц. В настоящее время наличие собственной WWW-страницы на сервере стало непременным атрибутом престижа фирмы. Сложные по художественному оформлению и многостраничные WWW-документы и базы данных разрабатывают профессиональные Web-дизайнеры. Подобные разработки выполняют многие провайдеры или специализированные фирмы. Однако простые WWW-страницы нетрудно создать и непрофессионалу. Как уже указывалось, WWW-страницы созда-

ются на специальном языке (в формате) HTML – HyperText Markup Language.

Для создания WWW-документов в этом формате до недавнего времени использовались редакторы, встроенные непосредственно в современные браузеры. Наряду с этим существуют редакторы с расширенными возможностями подготовки WWW-документов, такие, как FrontPage Express, FrontPage (98, 2000), HomeSite, Macromedia Dreamweaver и др. Разработка простейших WWW-страниц значительно упростилась с появлением пакета программ Office 97, в котором редактор Word 97 может создавать и сохранять документы в формате HTML. Отметим также, что инструменты создания WWW-страниц непрерывно совершенствуются и включают такие средства, как ActiveX (расширение HTML), VRML–язык моделирования и включения в WWW-страницы трехмерных анимационных изображений и Java – язык программирования, не зависимый от используемой компьютерной платформы (PC, Macintosh и др.).

Подготовленная WWW-страница размещается на сервере провайдера в соответствии с установленными им правилами. Эта услуга может входить в условия контракта с провайдером или выполняться за отдельную плату.

10.5.3. ФАЙЛОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ FTP

FTP – это гигантское хранилище файлов различного типа – текстовых, электронных таблиц, программ, данных, графических, звуковых и др., хранящихся на FTP-серверах. FTP-серверы созданы почти всеми крупными фирмами. Обычный вид DNS-имени: **ftp.<имя фирмы>.com**, например **ftp.microsoft.com**. Собственные ftp-серверы имеют все крупные провайдеры, и способ доступа к ним указывается в контракте. По степени доступности информация на FTP-серверах делится на три категории:

- защищенная информация, доступ к которой разрешен или специальному кругу зарегистрированных пользователей, или за дополнительную плату;
- свободно распространяемые файлы (Freeshare) при условии их некоммерческого использования;

• файлы со статусом Shareware, означающим, что пользователь может бесплатно опробовать их в течение определенного времени, по истечении которого для продолжения эксплуатации он должен зарегистрироваться на сервере и оплатить стоимость файла.

При входе на FTP-сервер необходимо зарегистрироваться, указав свой идентификатор и пароль. При отсутствии специальной регистрации на сервере рекомендуется в качестве идентификатора указывать слово Anonymous, а в качестве пароля – свой E-mail-адрес, но это не обязательно. При доступе к файлам категории Freeshare или Shareware подобная регистрация используется разработчиками сервера для учета и статистического анализа круга пользователей.

Информация на FTP-сервере организована в виде традиционных каталогов, и путь к файлу на сервере может, например, иметь вид: ftp.kiae.ru/pub/win/aarplay.exe. Имена каталогов составляются произвольно, но существует ряд традиционно зарезервированных обозначений, представленных в табл. 10.8.

Таблица 10.8

Общепринятые обозначения FTP-каталогов

Обозначение каталога	Содержание файлов	Обозначение каталога	Содержание файлов
apple или mac	Программное обеспечение (ПО) для Macintosh	os2	ПО для OS/2
doc	Всевозможная документация	pictures	Графические файлы
FAQ	Часто задаваемые вопросы и ответы	pub	Свободно распространяемые материалы
Интернет	ПО и документация по Интернету	unix	ПО для ОС Unix
linux	ПО для ОС Linux	usenet	Информация из конференций UseNet
misc	Файлы по различной тематике	Windows	ПО для Windows
msdos	ПО для DOS		

Все файлы на FTP-серверах делятся на текстовые (подготовленные в кодах ASCII) и двоичные (к ним относятся любые документы, подготовленные редакторами Windows). Файлы указанных групп пересылаются в сети различным способом, поэтому программе копирования файлов явно должен быть указан тип пересылаемого файла или установлен режим *Автоопределения*. В последнем случае в одних программах считается, что только файлы с расширением TXT являются текстовыми, а в некоторых программах предусмотрена возможность задать список расширений текстовых файлов. Пересылка двоичного файла как текстового приведет к потере информации и ее искажению при пересылке. Если не известно, к какому виду относится файл, его следует пересылать как двоичный, хотя это и увеличивает время пересылки. Текстовыми обычно являются файлы с расширениями, представленными ниже.

Расширение	Характеристика файла
txt	Файлы в ASCII-кодах
c или h	Программы на языке C
bat	Командные файлы DOS
uu	См.примечание
ps	Файлы со шрифтами PostScript
shar	Файлы Unix
sea	Файлы Macintosh

Примечание. Расширение UU обозначает файлы любого двоичного типа, преобразованные в «псевдотекстовые» с помощью программы *Uuencode* для сокращения времени пересылки. Такие файлы можно использовать, декодировав их посредством программ *Udecode*.

Скопировать файл с FTP-сервера можно с помощью браузера, более удобно делать это с помощью специальных программ, таких, как *WS_FTP* или *CuteFTP*. Обе программы имеют два типа окон:

- некоторый аналог адресной книги, в которой формируются условные содержательные имена FTP-серверов, их URL, идентификационное имя и пароль пользователя на вход и другая общая для сервера информация;
- рабочего окна для непосредственной работы с сервером.

При работе с указанными программами из адресной книги сначала выбирается нужный сервер, после чего с ним автоматически устанавливается соединение, затем открывается рабочее окно, состоящее из двух панелей. Одна из них соответствует ПК пользователя, а другая – серверу. Обе панели содержат дерево каталогов с файлами. Передвижение по дереву и активизация каталогов на обеих панелях производятся обычным образом. Выбранные файлы помечаются и копируются по соответствующей команде (щелчок по соответствующей кнопке) в текущий каталог локального ПК. В случае разрыва связи указанные программы позволяют продолжать пересылку файла с прерванного места.

Для поиска файла по его имени или фрагменту имени служит поисковая система *Archie*, размещенная на многочисленных серверах. Постоянно обновляемый список *Archie*-серверов имеется, например, по адресу: <http://www.wdcb.rssi.ru/Course/search1/ARCSERV.htm>.

10.5.4. ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА (E-MAIL)

Организация работы и протоколы. Электронная почта – один из наиболее распространенных видов сервиса в Интернете, который не только обеспечивает быструю передачу сообщений и файлов конкретному адресату или сразу списку адресатов, но и делает возможным доступ к любым другим ресурсам Интернета.

Существуют две группы протоколов, по которым работает электронная почта:

- *протоколы SMTP и POP (или POP3)*. Протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) поддерживает передачу сообщений между адресатами Интернета. Он позволяет группировать сообщения в адрес одного получателя, размножать копии E-mail-сообщений для передачи в разные адреса. Протокол POP (Post Office Protocol) обеспечивает конечному пользователю доступ к пришедшим к нему электронным сообщениям. При запросе пользователя на получение почты POP-клиенты требуют ввести пароль, что повышает конфиденциальность переписки;

- *протокол IMAP*. Этот протокол получает все большее распространение. Он дает возможность пользователю работать с письмами непосредственно на сервере провайдера и экономить время работы в Интернете.

Для отправления и получения сообщений по электронной почте используются почтовые программы. Как указывалось ранее, в составе IE для работы с электронной почтой и *Новостями* предназначена программа *Outlook*. Эти же функции может выполнять программа *Outlook*, входящая в MS Office. Из автономных программ для работы с почтой большую популярность приобрела программа *The Bat!*

Почтовые программы позволяют:

- составлять и передавать сообщения как в форме текстовых сообщений, так и в формате HTML, допускающем разнообразное шрифтовое и цветное оформление, а также добавлять непосредственно в текст сообщения в виде графики, анимации, звука;

- добавлять к сообщениям файлы любых видов (создавать *вложения*). Вложения изображаются в виде пиктограмм, размещенных в специальных областях электронного письма. Пиктограммы содержат названия вложенного файла и его размер. При чтении полученного сообщения двойной щелчок по такой пиктограмме вызывает программу, создавшую этот файл (если такая имеется на компьютере получателя), и загружает в нее присоединенный файл (если присоединена программа, то она запускается);

- дешифровать сообщения, полученные в различных кириллических кодировках;

- управлять приоритетом отправления сообщений – срочное, обычное, по дешевому тарифу;

- с целью сокращения времени связи при просмотре полученной почты сначала выдавать только заголовки (краткое содержание) сообщения и пересылать полностью только специально затребованные сообщения;

- автоматически проверять орфографию и грамматику сообщений перед отправкой;

- достаточно просто запоминать в адресной книге необходимые E-mail-адреса авторов сообщений и впоследствии использовать эти адреса при отправлении сообщений.

Подготовка и отправление сообщений. При подготовке и отправлении сообщения на экране почтовой программы заполняются следующие поля:

- поле *Кому*. В это поле подставляется E-mail-адрес основного корреспондента;

- поле *Копия*. В это поле подставляются адреса корреспондентов, получающих копию сообщения. Заполнение поля не обяза-

тельно, но если адреса в нем указаны, то основной корреспондент уведомляется о наличии копии и их адресатах;

- поле *Скрытая копия*. Поле может отсутствовать и появляться только по специальной команде. Назначение поля аналогично предыдущему, но даже если адреса в нем присутствуют, то основной корреспондент о наличии копий, направленных по этим адресам, не уведомляется.

Примечание. Адреса в три названных поля могут вводиться с клавиатуры или выбираться из адресной книги;

- поле *Тема*. В это поле заносится краткое содержание сообщения. Текст выдается в виде заголовка сообщения при просмотре адресатом поступившей почты;

- поле (окно) *Сообщения*. Непосредственно в этом поле набирается текст сообщения. Для набора сообщения в почтовых программах имеется текстовый редактор.

Присоединение файла производится по команде меню или с помощью инструментальной кнопки; при этом открывается обычное для Windows окно с деревом каталога для выбора присоединяемого файла. Пиктограмма с именем присоединенного файла размещается непосредственно в нижней части окна сообщений или имени присоединенных файлов помещаются в специальном поле.

Подготовленное сообщение отправляется по команде **Доставить почту** или с помощью инструментальной кнопки; при этом оно попадает в специальную почтовую папку *Исходящие*. Непосредственная посылка сообщения в сеть зависит от заданной степени срочности. Срочное сообщение отправляется немедленно, если связь с провайдером уже была установлена. В некоторых программах отправленные сообщения попадают в папку *Отправленные*, где их можно просмотреть или удалить средствами чтения почты. Если доставка сообщения по каким-либо причинам оказалась невозможной (например, из-за ошибки в адресе), отправитель автоматически извещается об этом. Извещение получают в форме электронного письма в папке *Входящие*, и оно просматривается с помощью средств чтения почты.

Чтение почты. В режим *Просмотр сообщения* почтовая программа переходит по соответствующей команде. В этом режиме на экране почтовой программы находятся:

- поле со списком основных почтовых папок *Входящие*, *Исходящие*, *Отправленные*, *Удаленные*. Пользователь может создавать свои папки и группировать в них сообщения по темам. Новые сообщения всегда помещаются в папку *Входящие*, которая автоматически устанавливается при переходе в режим чтения почты;

- окно, разделенное по вертикали или по горизонтали. В одной части окна – *окне заголовков* – находится список сообщений, содержащихся в выбранной папке. Для каждого сообщения указывается автор, заголовок (тема), дата отправки, а в некоторых программах дается пометка о том, было ли сообщение прочитано или нет, а также размер сообщения в байтах. Предусмотрена возможность исключать из этого списка прочитанные сообщения. В нижней части окна – *окне просмотра* – выдается собственно содержание сообщения.

Содержимое обоих окон обновляется по команде **Доставить почту**. Список поступивших сообщений по желанию пользователя может быть рассортирован в алфавитном порядке фамилий авторов или тем, по дате, по признаку «прочитано/нет».

Поступившие сообщения, в зависимости от настройки программы, могут сразу копироваться на компьютер пользователя или сохраняться на сервере.

Для просмотра сообщения следует дважды щелкнуть по его заголовку. Если в сообщении имеется вложенный файл, то для его просмотра или запуска в IE следует дважды щелкнуть по его пиктограмме. Для сохранения вложения следует выбрать в меню **Файл** команду **Сохранить вложения**.

Почтовые программы содержат простые средства ответа автору выбранного сообщения: специальная команда меню или инструментальная кнопка, условно называемая **Ответить отправителю**. По этой команде автоматически открывается экран в режиме отправления сообщения, в котором в поле *Кому* будет занесен адрес автора сообщения, а в поле сообщения будет находиться текст сообщения, на которое посылается ответ. Перед отправкой сообщения следует добавить собственный текст и, возможно, адреса для направления копии. Аналогичные средства предусмотрены и для пересылки полученного сообщения по другому адресу.

Выбранное в списке сообщение может сохраняться в заданной пользователем почтовой папке или в виде файла в указанном пользователем каталоге. Ненужные сообщения удаляются.

В настоящее время большую популярность получили бесплатные системы электронной почты, организуемые через WWW. В этих системах пользователь может сам получить адрес электронной почты и пароль, зарегистрировавшись на соответствующей странице, что позволяет каждому сотруднику офиса или члену семьи иметь свой электронный адрес даже в случае, когда все они имеют единую учетную запись у провайдера (имя пользователя и пароль входа к провайдеру). Кроме того, такой электронный адрес останется неизменным, даже при смене провайдера. Для обращения к такой системе электронной почты в IE на панели ссылок предназначена кнопка **HotMail**. Популярные адреса русскоязычных систем электронной почты через WWW: **win.mail.ru** и **www.chat.ru**. Работать с электронным адресом, полученным в бесплатной почтовой системе, можно как с помощью самой системы, так и посредством обычных программ электронной почты. При этом для каждого электронного адреса отправителя сообщений в почтовой программе должна быть создана своя *Учетная запись*. Если на одном и том же компьютере почтовой программой пользуются владельцы разных электронных адресов, то в начале работы они должны настроить почтовую программу на свою учетную запись. Способы создания почтовых учетных записей и работы с ними описываются в инструкциях на почтовых WWW-страницах и в системе помощи к почтовым программам.

10.5.5. НОВОСТИ, ИЛИ КОНФЕРЕНЦИИ

Организация работы. Конференции организуются на специальном сетевом сервере NNTP, посредством которого обеспечивается возможность организации коллективных дискуссий по любой тематике для всех подписчиков на услуги этого сервиса. Каждая конференция имеет имя, состоящее из названий нескольких тем, разделенных точкой, например **Relcom.Commerce.food**. Каждое название в имени, кроме последнего, детализирует тему, название которой находится правее. Для различных тем в названии конференции зафиксированы обозначения, представленные ниже.

Обозначение	Тема	Обозначение	Тема
alt	Спорные и необычные темы	sci	Наука
commerce	Коммерция	soc	Социальные вопросы
comp	Компьютерная тематика	talk	Беседы
news	Новости и вопросы по самой UseNet	misc	Прочее
rec	Хобби, отдых	relcom	Конференции сети Relcom

Так, конференции с именами Relcom.commerce.estate и Relcom.commerce.food посвящены купле-продаже соответственно недвижимости и пищевых продуктов. Каждая конференция представляет собой совокупность текстовых сообщений – *статей* – ее подписчиков; помещение статьи в конференцию называется *публикацией*.

Для работы с новостями используется или программа *Outlook Express*, или *MS Outlook*. Программы работы с конференциями обеспечивают:

- указание множества конференций, в работе которых намерен участвовать пользователь ПК. Эта операция называется *подпиской*, а множество конференций, на которые осуществлена подписка, – *списком подписки*. Список подписки может быть в любой момент изменен (сокращен или дополнен);

- просмотр фамилий авторов и заголовков (тем) статей в любой конкретной конференции из списка подписки;

- просмотр содержимого статей и при необходимости сохранения их в файле в заданном каталоге ПК пользователя;

- публикацию своей собственной статьи в конкретной конференции;

- персональный ответ автору какой-либо статьи на его E-mail-адрес;

- публичный ответ автору конкретной статьи, который будет фигурировать как статья конференции.

Для работы с конференциями указываются следующие параметры:

- DNS-имя сервера провайдера, на котором организуется хранение статей конференции. Этот сервер называется NNTP, и его имя должно быть указано в контракте с провайдером;

- имя пользователя для идентификации автора при просмотре заголовков статей;
- E-mail-адрес пользователя для обеспечения возможности персональной адресации ответа на статью.

При первом обращении к программе *Outlook Express* запускается Мастер, который запрашивает перечисленную информацию и соответствующим образом настраивает программу.

В программах для работы с конференциями предусмотрены три вида окон:

- окно *подписки на конференции*;
- окно *просмотра*, в котором выводятся заголовки и содержание статей конференций;
- окно *создания статей*. В этом же окне формируется публичный ответ на статью.

Каждое из окон вызывается соответствующей командой меню или щелчком по инструментальной кнопке. Окно подписки автоматически открывается при первом обращении к программе *Outlook Express*.

В окне подписки (в программе *Outlook Express* оно называется *Группы новостей*) может быть выведен или полный список всех поддерживаемых NNTP-сервером групп конференций, или только список конференций, на которые произведена подписка. В любом из списков можно вывести подмножество конференций, названия которых содержат заданное сочетание символов. Чтобы внести конференцию в список подписки, достаточно дважды щелкнуть по имени конференции; чтобы исключить из списка – нужно также дважды щелкнуть по ее имени в списке подписки.

Окно просмотра возникает при вызове программы *Outlook Express*, а из него вызываются другие окна. Окно просмотра включает следующие элементы:

- раскрывающийся список с перечнем конференций из списка подписки, а также папок *Исходящие*, *Входящие*, *Отправленные*, *Удаленные*, имеющие тот же смысл, что и в электронной почте;
- *поле заголовков*, в котором выводится список статей, содержащихся в выбранной в предыдущем пункте конференции или в папке. Для каждой статьи указываются ее тема, автор, дата создания, объем. Статьи могут быть отсортированы в алфавитном порядке фамилий авторов или по дате. Заголовки статей можно упо-

рядочить по цепочке обсуждений. В этом случае первой размещается исходная статья, а ниже – ответы на нее. В списке могут быть выведены только исходные статьи. Предусмотрена возможность исключать из списка прочитанные статьи;

- *поле содержания*, в котором выводится содержание статьи, на заголовок которой указывает курсор. Статья может содержать присоединенные файлы.

Для помеченной статьи по соответствующей команде можно: сохранить ее содержание в заданном файле, создать ответную статью персонально ее автору, послать ответ на статью в одну конференцию или сразу в несколько конференций. Персональный ответ автору хотя и создается из окна программы *Outlook Express*, но посылается средствами электронной почты, а не включается в статьи конференций. Статью можно отправить в конференцию, а копию – по электронной почте любому адресату.

Окно создания статей открывается при создании новой статьи, публичного или частного ответа автору. Работа с этим окном аналогична созданию и отправлению электронного письма. Статья может создаваться в любом из форматов: HTML, Uuencode или MIME. Если сообщение посылается в формате HTML, оно будет представлено при чтении в том же формате, в противном случае сообщение будет выводиться как обычный текст с вложением файла HTML. Получатель сможет просмотреть вложенный файл с полным форматированием в любом средстве просмотра WWW-страниц. Сообщения могут быть подготовлены в автономном режиме (без входа в Интернет), помещены в папку *Исходящие*, а потом отосланы все сразу после соединения с провайдером.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое сеть *Интернет* и как организуется доступ к ней?
2. Что такое «*провайдер*» и «*сайт*»?
3. Какие информационные системы имеются в Интернете?
4. Что такое *IP-адрес* в Интернете и для чего он служит?
5. Что такое *доменное имя*? Перечислите основные домены верхнего уровня.
6. Назовите виды соединений с провайдером.
7. Укажите виды информации, предоставляемой провайдером пользователю при заключении контракта.

-
8. Что такое *WWW* и каковы особенности представления информации в этой системе?
 9. Что такое *браузер*? Что он позволяет делать?
 10. Что такое домашняя страница?
 11. Что такое *FTP-серверы*?
 12. Каково назначение и принципы работы электронной почты?
 13. Назовите действия, необходимые для подготовки, отправления и получения сообщения по электронной почте?
 14. Что такое *конференции* в Интернете?
 15. Назовите основные элементы работы с конференциями.



ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

11.1. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ – ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Создание всеобщего информационного пространства, массовое применение персональных компьютеров и внедрение компьютерных систем породили необходимость решения комплексной проблемы *защиты информации*. В интегрированных и локальных системах обработки данных (СОД) с использованием разнообразных технических средств, включая компьютерные, под защитой информации принято понимать использование различных средств и методов, принятие мер и осуществление мероприятий с целью системного обеспечения надежности передаваемой, хранимой и обрабатываемой информации.

Защитить информацию – это значит:

- обеспечить физическую целостность информации, т.е. не допустить искажений или уничтожения элементов информации;
- не допустить подмены (модификации) элементов информации при сохранении ее целостности;
- не допустить несанкционированного получения информации лицами или процессами, не имеющими на это соответствующих полномочий;
- быть уверенным в том, что передаваемые (продаваемые) владельцем информации ресурсы будут использоваться только в соответствии с обговоренными сторонами условиями.

Процессы по нарушению надежности информации можно классифицировать на *случайные* и *злоумышленные* (преднамеренные). В первом случае источниками разрушительных, искажающих и иных процессов являются непреднамеренные, ошибочные действия людей, технические сбои и др.; во втором случае – зло-

умышленные действия людей. Однако независимо от причин нарушения надежности информации это чревато самыми различными последствиями.

Проблема защиты информации в системах электронной обработки данных возникла практически одновременно с их созданием в связи с конкретными фактами злоумышленных действий над информацией. Уже в 1974–1975 гг. в правительственных органах США было раскрыто около 70 случаев несанкционированного проникновения в ЭВМ с нанесением ущерба в размере 32 млн долл. Особенно широк размах компьютерных преступлений в системах обработки финансово-банковской информации. Злоумышленное корректирование компьютерных программ по учету расходов и доходов немецкой автомобильной компании «Фольксваген» привело к тому, что в 1987 г. с ее счетов исчезло 260 млн долл. Компьютерные преступления не обошли стороной и Россию: по публикациям, один из российских программистов со своего компьютера в Санкт-Петербурге, проникнув в 1994 г. в компьютерную систему Ситибанк, сумел незаконно перевести с лицевых счетов около 3 млн долл.

Важность решения проблемы по обеспечению надежности информации подтверждается затратами на защитные мероприятия. По опубликованным данным, объем продаж средств физического контроля и регулирования в СОД в США в 1985 г. составлял более 570 млн долл; западногерманские эксперты по электронике определили, что в 1987 г. в Западной Европе промышленными фирмами, правительственными учреждениями и учебными заведениями было истрачено почти 1,7 млрд марок на обеспечение безопасности своих компьютеров. Учитывая, что для построения надежной системы защиты требуются значительные материальные и финансовые затраты, необходимо перед построением системы защиты разрабатывать некоторую оптимизационную модель, позволяющую достичь максимального результата при заданном или минимальном расходовании ресурсов. Для расчета затрат, обеспечивающих требуемый уровень защищенности информации, необходимо по крайней мере знать: полный (если это возможно) перечень угроз информации, потенциальную опасность для информации каждой из угроз, размеры затрат, необходимые для нейтрализации каждой из угроз.

Следует напомнить, что если в первые десятилетия активного использования ПК основную опасность представляли хакеры, или

«электронные разбойники», которые подключались к компьютерам в основном через телефонную сеть, то в последнее десятилетие нарушение надежности информации прогрессирует через программы – компьютерные вирусы и через глобальную сеть Интернет.

Практика функционирования СОД показывает, что существует достаточно много способов несанкционированного доступа к информации:

- просмотр;
- копирование и подмена данных;
- ввод ложных программ и сообщений в результате подключения к каналам связи;
- чтение остатков информации на ее носителях;
- прием сигналов электромагнитного излучения и волнового характера;
- использование специальных программных и аппаратных «заглушек» и т.п.

Следовательно, необходимы разработка и внедрение не отдельных локальных (пусть и очень важных) мероприятий по защите информации, а создание многоступенчатой непрерывной и управляемой архитектуры безопасности информации. Защищать необходимо не только информацию, содержащую государственную или военную тайну, но и информацию коммерческого и конфиденциального (личного) содержания. Надо заметить, что на объект защиты обычно воздействует некоторая совокупность дестабилизирующих факторов. При этом характер и уровень воздействия одних факторов могут совершенно не зависеть от характера и уровня других.

Однако возможна и иная ситуация, когда характер и уровень взаимодействия взаимозависимых факторов существенно зависят от влияния других, явно или скрыто усиливающих такие воздействия. Точно так же и средства защиты могут быть как независимыми с точки зрения эффективности защиты, так и взаимозависимыми. Надо признать, что, несмотря на разработку сложнейших механизмов и средств защиты, колоссальные финансовые затраты на эти мероприятия, любая компьютерная система защиты пока еще не является полностью надежной от ее взлома.

Для обеспечения достаточно высокой безопасности данных надо найти компромисс между стоимостью защитных мероприятий, не-

удобствами при использовании мер защиты и важностью защищаемой информации. Только на основе тщательного анализа многочисленных взаимодействующих факторов можно принять более или менее разумное и эффективное решение о сбалансированности меры защиты от конкретных источников опасности.

11.2. ОБЪЕКТЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Надежная защита информации в разрабатываемых и функционирующих системах обработки данных может быть эффективной, если она будет надежной на всех объектах и во всех элементах системы, которые могут быть подвергнуты угрозам. В связи с этим для создания средств защиты важно определить природу угроз, формы и пути их возможного проявления и осуществления, перечень объектов и элементов, которые, с одной стороны, могут быть подвергнуты (косвенно или непосредственно) угрозам с целью нарушения защищенности информации, а с другой – могут быть достаточно четко локализованы для организации эффективной защиты информации.

При проведении исследовательских работ в этом направлении необходимо четко разграничить два класса рисков : один – для автономных ПК и автономных компьютерных систем; другой – для систем, имеющих выход в большие сети, включая Интернет.

В специальной литературе под *объектом защиты* понимается такой структурный компонент системы, в котором находится или может находиться подлежащая защите информация, а под *элементом защиты* – совокупность данных, которая может содержать подлежащие защите сведения.

Практика показывает, что информация в процессе ввода, хранения, обработки, вывода и передачи подвергается различным случайным воздействиям, в результате которых на аппаратном уровне происходят физические изменения в сигнальных формах представления информации. Если в каком-то или в каких-то разрядах цифрового кода, несущего информацию, произошло инвертирование двоичного знака (с 1 на 0 или наоборот) и оно не обнаруже-

но специальными аппаратными средствами функционального контроля, то при дальнейшей обработке информации либо будет получен неверный результат, либо сообщение направится по ложному адресу, либо произойдут другие нежелательные события (разрушение, модификация, утечка информации и др.).

На программном уровне в результате случайных воздействий может произойти изменение алгоритма обработки информации на непредусмотренный и, как следствие этого, – прекращение или модификация процесса, в результате которого опять же возможны разрушение или утечка информации (при перепутывании, например, адресата).

Причинами случайных воздействий при функционировании компьютерных систем могут быть:

- отказы и сбои аппаратуры в случае ее некачественного исполнения и физического старения;
- помехи в каналах и на линиях связи от воздействия внешней среды;
- аварийные ситуации (пожар, наводнение, выход из строя электропитания и др.);
- схемные и системотехнические ошибки и просчеты разработчиков и производителей ПК;
- алгоритмические и программные ошибки;
- ошибки человека при работе с ПК.

Злоумышленные или преднамеренные угрозы – результат активного воздействия человека на объекты и процессы по самым различным причинам (материальный интерес, желание навредить, развлечение с самоутверждением своих способностей и др.). Схема происхождения причин нарушения защищенности информации приведена на рис. 11.1.

В качестве *объектов защиты* информации в системах обработки данных можно выделить следующие:

- терминалы пользователей (персональные компьютеры, рабочие станции сети);
- терминал администратора сети или групповой абонентский узел;
- узел связи;
- средства отображения информации;
- средства документирования информации;
- машинный зал (компьютерный или дисплейный) и хранилище носителей информации;

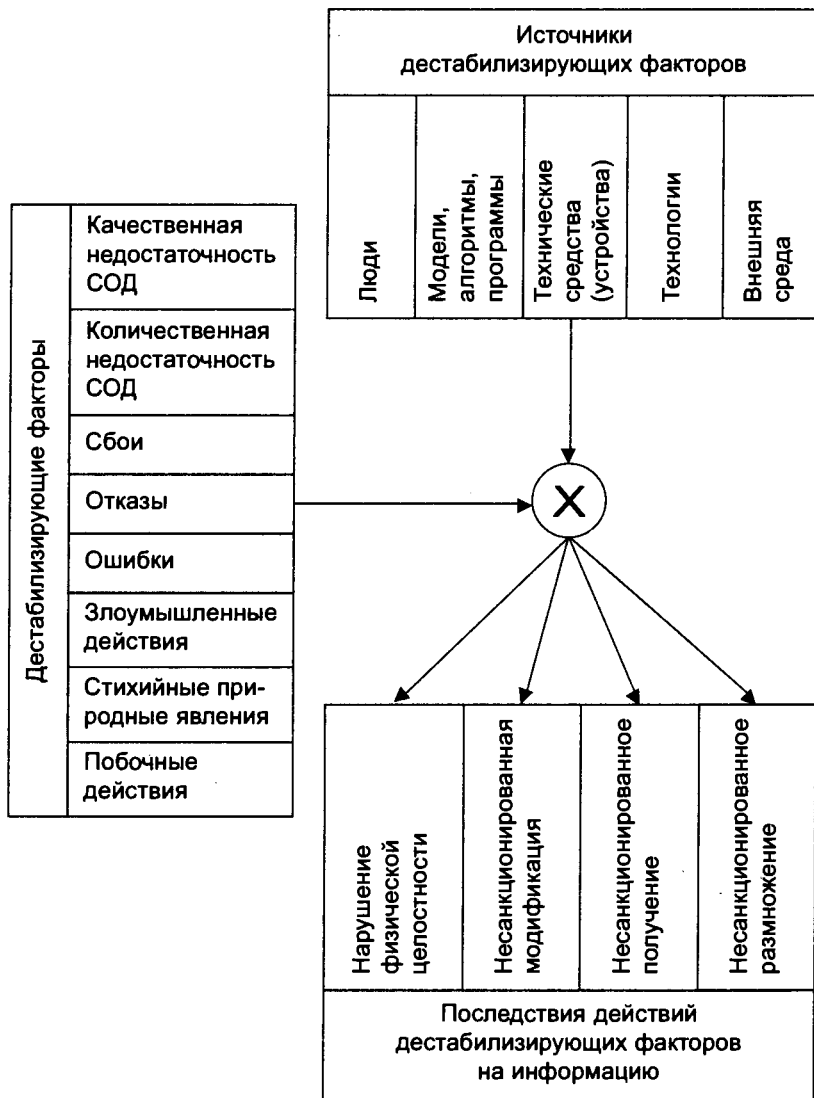


Рис. 11.1. Причины и последствия нарушения защиты информации

- внешние каналы связи и сетевое оборудование;
- накопители и носители информации.

В соответствии с приведенным выше определением в качестве *элементов защиты* выступают блоки (порции, массивы, потоки и др.) информации в объектах защиты, в частности:

- данные и программы в основной памяти компьютера;
- данные и программы на внешнем машинном носителе (гибком и жестком дисках);
- данные, отображаемые на экране монитора;
- данные, выводимые на принтер при автономном и сетевом использовании ПК;
- пакеты данных, передаваемые по каналам связи;
- данные, размножаемые (тиражируемые) с помощью копировально-множительного оборудования;
- отходы обработки информации в виде бумажных и магнитных носителей;
- журналы назначения паролей и приоритетов зарегистрированным пользователям;
- служебные инструкции по работе с комплексами задач;
- архивы данных и программного обеспечения и др.

Доступ к объектам и элементам защиты информации теоретически и практически возможен для двух категорий лиц: законных пользователей и нарушителей.

При отсутствии на рабочем месте законного пользователя или при его халатном отношении к своим должностным обязанностям, при недостаточной защите информации квалифицированный нарушитель может осуществить путем ввода соответствующих запросов (команд) несанкционированный доступ к информации. При достаточно свободном доступе в помещение, где размещены средства ВТ, можно визуально наблюдать информацию на средствах отображения и документирования, а также похитить носители с информацией (дискеты, ленты, листинги и др.) либо снять с них копию. При бесконтрольной загрузке в компьютер программы нарушитель может модифицировать данные и алгоритмы, ввести вредоносную программу типа «троянский конь», с помощью которой впоследствии он может реализовывать нужные для себя функции.

Особо опасна ситуация, когда нарушителем является пользователь компьютерной системы, имеющий согласно своим функциональным обязанностям законный доступ к одной части ин-

формации, но обращающийся к другой за пределами своих полномочий.

Несанкционированный доступ к информации может происходить во время технического обслуживания (профилактики или ремонта) компьютеров за счет прочтения информации на машинных и других носителях, несмотря на ее удаление (стирание) пользователем обычными методами. Другой способ – прочтение информации с носителя во время его транспортировки без охраны внутри объекта или региона.

Современные средства вычислительной техники базируются на широком применении интегральных схем. При работе таких схем происходят высокочастотные изменения уровней напряжения и токов, а это, в свою очередь, приводит к возникновению в цепях питания, в эфире, в близко расположенной аппаратуре и т.п. различных электромагнитных полей и наводок, которые с помощью специальных средств (условно назовем их «шпионскими») можно трансформировать в обрабатываемую информацию. Причем с уменьшением расстояния между приемником нарушителя и аппаратными средствами вероятность такого рода съема и расшифровки информации увеличивается.

Несанкционированное ознакомление с информацией возможно путем непосредственного подключения нарушителем «шпионских» средств к каналам связи и сетевым аппаратным средствам.

Несанкционированное ознакомление с информацией подразделяется на *пассивное* и *активное*. В первом случае не происходит нарушения информационных ресурсов, и нарушитель лишь получает возможность раскрывать содержание сообщений, используя это в дальнейшем в своих корыстных целях. Во втором случае нарушитель может выборочно изменить, уничтожить, перепорядочить и перенаправить сообщения, задержать и создать поддельные сообщения и др.

Для обеспечения безопасности информации в личных компьютерах и особенно в офисных системах и компьютерных сетях проводятся различные мероприятия, объединяемые понятием «система защиты информации».

Система защиты информации – это совокупность организационных (административных) и технологических мер, программно-технических средств, правовых и морально-этических норм,

направленных на противодействие угрозам нарушителей с целью сведения до минимума возможного ущерба пользователям и владельцам системы.

На практике при построении системы защиты информации сложились два подхода: фрагментарный и комплексный. В первом случае мероприятия по защите направляются на противодействие вполне определенным угрозам при строго определенных условиях, например, обязательная проверка носителей антивирусными программами, применение криптографических систем шифрования и т.д. При комплексном подходе различные меры противодействия угрозам объединяются, формируя так называемую *архитектуру безопасности систем*.

Исследования практики функционирования систем обработки данных и компьютерных сетей показали, что существует достаточно много возможных направлений утечки информации и путей несанкционированного доступа к ней в системах и сетях:

- перехват электронных излучений;
- принудительно электромагнитное облучение (подсветка) линий связи;
- применение «подслушивающих» устройств;
- дистанционное фотографирование;
- перехват акустических волновых излучений;
- хищение носителей информации и производственных отходов систем обработки данных;
- считывание информации из массивов других пользователей;
- чтение остаточной информации в аппаратных средствах;
- копирование носителей информации и файлов с преодолением мер защиты;
- модификация программного обеспечения путем исключения или добавления новых функций;
- использование недостатков операционных систем и прикладных программных средств;
- незаконное подключение к аппаратуре и линиям связи, в том числе в качестве активного ретранслятора;
- злоумышленный вывод из строя механизмов защиты;
- маскировка под зарегистрированного пользователя и присвоение себе его полномочий;
- введение новых пользователей;
- внедрение компьютерных вирусов.

Кроме того, система защиты не должна допускать, чтобы:

- злоумышленник мог снять с себя ответственность за формирование ложной или разрушающей информации;
- были отказы от фактов получения информации, которая фактически была получена, но в другое время;
- подтверждались сообщения о посылке кому-то информации, которая на самом деле не посылалась;
- в передаваемой информации содержалась другая (вредоносная) информация;
- в число пользователей попадали без регистрации новые лица, чтобы не удалялись и не модифицировались действующие лица;
- отдельные пользователи незаконно расширяли свои полномочия по доступу к информации и процессам ее обработки;
- создавались помехи обмену сообщениями между пользователями с целью нарушения и искажения передаваемой информации.

Учитывая важность, масштабность и сложность решения проблемы сохранности и безопасности информации, рекомендуется разрабатывать архитектуру безопасности в несколько этапов:

- анализ возможных угроз;
- разработка системы защиты;
- реализация системы защиты;
- сопровождение системы защиты.

Следует, однако, заметить, что на конкретном объекте и в конкретной системе обработки данных из всего многообразия угроз и возможных воздействий следует в первую очередь выбрать наиболее вероятные, а также те, которые могут нанести наиболее серьезный ущерб.

Этап разработки системы защиты информации предусматривает использование различных комплексов мер и мероприятий организационно-административного, технического, программно-аппаратного, технологического, правового, морально-этического характера и др.

Организационно-административные средства защиты сводятся к регламентации доступа к информационным и вычислительным ресурсам, функциональным процессам систем обработки данных, к регламентации деятельности персонала и др. Их цель – в наибольшей степени затруднить или исключить возможность ре-

ализации угроз безопасности. Наиболее типичные организационно-административные средства:

- создание контрольно-пропускного режима на территории, где располагаются средства обработки информации;
- изготовление и выдача специальных пропусков;
- мероприятия по подбору персонала, связанного с обработкой данных;
- допуск к обработке и передаче конфиденциальной информации только проверенных должностных лиц;
- хранение магнитных и иных носителей информации, представляющих определенную тайну, а также регистрационных журналов в сейфах, не доступных для посторонних лиц;
- организация защиты от установки прослушивающей аппаратуры в помещениях, связанных с обработкой информации;
- организация учета использования и уничтожения документов (носителей) с конфиденциальной информацией;
- разработка должностных инструкций и правил по работе с компьютерными средствами и информационными массивами;
- разграничение доступа к информационным и вычислительным ресурсам должностных лиц в соответствии с их функциональными обязанностями.

Технические средства защиты призваны создать некоторую физически замкнутую среду вокруг объекта и элементов защиты. В этом случае используются такие мероприятия:

- установка средств физической преграды защитного контура помещений, где ведется обработка информации (кодовые замки; охранная сигнализация – звуковая, световая, визуальная без записи и с записью на видеопленку);
- ограничение электромагнитного излучения путем экранирования помещений, где происходит обработка информации, листами из металла или специальной пластмассы;
- осуществление электропитания оборудования, отрабатывающего ценную информацию, от автономного источника питания или от общей электросети через специальные сетевые фильтры;
- применение, во избежание несанкционированного дистанционного съема информации, жидкокристаллических или плазменных дисплеев, струйных или лазерных принтеров соответственно с низким электромагнитным и акустическим излучением;

• использование автономных средств защиты аппаратуры в виде кожухов, крышек, дверец, шторок с установкой средств контроля вскрытия аппаратуры.

Программные средства и методы защиты активнее и шире других применяются для защиты информации в персональных компьютерах и компьютерных сетях, реализуя такие функции защиты, как разграничение и контроль доступа к ресурсам; регистрация и анализ протекающих процессов, событий, пользователей; предотвращение возможных разрушительных воздействий на ресурсы; криптографическая защита информации; идентификация и аутентификация пользователей и процессов и др.

В настоящее время наибольший удельный вес в этой группе мер в системах обработки экономической информации составляют специальные пакеты программ или отдельные программы, включаемые в состав программного обеспечения с целью реализации задач по защите информации.

Технологические средства защиты информации – это комплекс мероприятий, органично встраиваемых в технологические процессы преобразования данных. Среди них:

- создание архивных копий носителей;
- ручное или автоматическое сохранение обрабатываемых файлов во внешней памяти компьютера;
- регистрация пользователей компьютерных средств в журналах;
- автоматическая регистрация доступа пользователей к тем или иным ресурсам;
- разработка специальных инструкций по выполнению всех технологических процедур и др.

К *правовым и морально-этическим мерам и средствам защиты* относятся действующие в стране законы, нормативные акты, регламентирующие правила обращения с информацией и ответственность за их нарушение; нормы поведения, соблюдение которых способствует защите информации.

Примером действующих законодательных актов в Российской Федерации, которыми регламентированы цивилизованные юридические и моральные отношения в сфере информационного рынка, являются законы РФ «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.1995 г. № 24-ФЗ; «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных» № 5351-4 от 9.07.1993 г. в редакции Федерального закона от 19.07.95 № 110-ФЗ и др.; примером предписаний морально-этического характера – «Кодекс

профессионального поведения членов Ассоциации пользователей ЭВМ США».

Закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.1995 г. создает условия для включения России в международный информационный обмен, предотвращает бесхозяйственное отношение к информационным ресурсам и информатизации, обеспечивает информационную безопасность и права юридических и физических лиц на информацию. Заложив юридические основы гарантий прав граждан на информацию, закон направлен на обеспечение защиты собственности в сфере информационных систем и технологий, формирование рынка информационных ресурсов, услуг, систем, технологий, средств их обеспечения. Все 25 статей Закона РФ «Об информации, информатизации и защите информации» сгруппированы в главы: общие положения; информационные ресурсы; пользование информационными ресурсами; информатизация; информационные системы, технологии и средства их обеспечения; защита информации и прав субъектов в области информационных процессов и информатизации.

Следует заметить, что в действующем ныне Уголовном кодексе РФ имеется глава «Преступления в сфере компьютерной информации». В ней содержатся три статьи: «Неправомерный доступ к компьютерной информации» (ст. 272), «Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ» (ст. 273) и «Нарушение прав эксплуатации ЭВМ, систем ЭВМ или их сетей» (ст. 274).

В зависимости от серьезности последствий компьютерного злоупотребления к лицам, его совершившим, могут применяться различные меры наказания, вплоть до лишения свободы сроком до 5 лет.

11.3. СРЕДСТВА ОПОЗНАНИЯ И РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ

В компьютерных системах сосредоточивается информация, право на пользование которой принадлежит определенным лицам или группам лиц, действующим в порядке личной инициативы или в соответствии с должностными обязанностями. Чтобы обеспечить безопасность информационных ресурсов, устранить

возможность несанкционированного доступа, усилить контроль санкционированного доступа к конфиденциальной либо к подлежащей засекречиванию информации, внедряются различные системы опознавания, установления подлинности объекта (субъекта) и разграничения доступа. В основу построения таких систем закладывается принцип допуска и выполнения только таких обращений к информации, в которых присутствуют соответствующие признаки разрешенных полномочий.

Ключевыми понятиями в этой системе являются “идентификация” и “аутентификация”. *Идентификация* – это присвоение какому-либо объекту или субъекту уникального имени или образа. *Аутентификация* – это установление подлинности, т.е. проверка, является ли объект (субъект) действительно тем, за кого он себя выдает.

Конечная цель процедур идентификации и аутентификации объекта (субъекта) – допуск его к информации ограниченного пользования в случае положительной проверки либо отказ в допуске в случае отрицательного исхода проверки.

Объектами идентификации и аутентификации могут быть: люди (пользователи, операторы и др.); технические средства (мониторы, рабочие станции, абонентские пункты); документы (ручные, распечатки и др.); магнитные носители информации; информация на экране монитора, табло и др.

Установление подлинности объекта может производиться аппаратным устройством, программой, человеком и т.д. При этом для защиты информации в компьютерных системах должна обеспечиваться конфиденциальность образов и имен образов.

При обмене информацией между человеком и компьютером (либо только между компьютерами в сети) должна быть предусмотрена взаимопроверка подлинности взаимодействующих объектов. Необходимо, чтобы каждый из объектов (субъектов) хранил в своей памяти, не доступной для посторонних, список имен (образов) объектов (субъектов), с которыми производится обмен информацией.

Один из наиболее распространенных методов аутентификации – присвоение лицу или другому имени пароля и хранение его значения в вычислительной системе. *Пароль* – это совокупность символов, определяющая объект (субъект). При выборе пароля возникают вопросы о его размере, стойкости к несанкционированному подбору, способам его применения. Естественно, чем

больше длина пароля, тем большую безопасность будет обеспечивать система, ибо потребуются большие усилия для его отгадывания. При этом выбор длины пароля в значительной степени определяется развитием технических средств, их элементной базой и быстродействием. К примеру, если пользователь в качестве своего пароля использует четырехразрядное десятичное число, то компьютерная программа, выполнив перебор чисел от 0000 до 9999 (9999 комбинаций) по так называемому «лововому методу», сумеет распознать код.

Четырехзначный пароль, в котором используются цифровые символы и 26 букв латинского алфавита (то есть всего 36 возможных знаков), требует более трудоемкого процесса распознавания, ибо он допускает 36^4 , или 1 679 616, уникальных комбинаций; при пятизначной длине пароля число комбинаций возрастает до $36^5 = 60\,466\,176$. Увеличивая длину пароля и число используемых символов, можно увеличить число возможных комбинаций, повышая время на лобовой взлом пароля.

Сейчас широко применяются многосимвольные пароли с разрядностью более 10 знаков.

Наиболее высокий уровень безопасности достигается в случае деления пароля на две части: одну 3–6-значную, легко запоминаемую человеком, и вторую, содержащую количество знаков, определяемое требованиями к защите и возможностями технической реализации системы. Эта часть помещается на специальный физический носитель – карточку, устанавливаемую пользователем в специальное считывающее устройство.

В случае применения пароля как средства аутентификации необходимо заменять его на новый не реже одного раза в год, чтобы снизить вероятность его перехвата путем прямого хищения носителя, снятия его копии и даже физического принуждения человека. Пароль вводится пользователем в начале взаимодействия с компьютерной системой, иногда и в конце сеанса (в особо ответственных случаях пароль нормального выхода может отличаться от входного). Для правомочности пользователя может предусматриваться ввод пароля через определенные промежутки времени.

Пароль как средство обеспечения безопасности может использоваться для идентификации и установления подлинности терминала, с которого входит в систему пользователь, а также для

обратного установления подлинности компьютера по отношению к пользователю.

Учитывая важность пароля как средства повышения безопасности информации от несанкционированного использования, следует соблюдать некоторые меры предосторожности, в том числе:

- не хранить пароли в вычислительной системе в незашифрованном виде;
- не печатать и не отображать пароли в явном виде на терминале пользователя;
- не использовать в качестве пароля свое имя или имена родственников, а также личную информацию (дата рождения, номер домашнего или служебного телефона, название улицы и др.);
- не использовать реальные слова из энциклопедии или толкового словаря;
- выбирать длинные пароли;
- использовать смесь символов верхнего и нижнего регистров клавиатуры;
- использовать комбинации из двух простых слов, соединенных специальными символами (например, +, = и др.);
- придумывать новые слова (абсурдные или даже бредового содержания);
- чаще менять пароль.

Для идентификации пользователей могут применяться сложные в плане технической реализации системы, обеспечивающие установление подлинности пользователя на основе анализа его индивидуальных параметров: отпечатков пальцев, рисунка линий руки, радужной оболочки глаз, тембра голоса и др. Но пока эти приемы носят скорее рекламный, чем практический характер.

Более широкое распространение нашли физические методы идентификации с использованием носителей кодов паролей. Такими носителями являются пропуска в контрольно-пропускных системах; пластиковые карты с именем владельца, его кодом, подписью; пластиковые карточки с магнитной полосой, содержащей около 100 байт информации, которая считывается специальным считывающим устройством (используются как кредитные карточки, карточки для банкоматов и др.); пластиковые карты, содержащие встроенную микросхему (smart-card); карты оптической памяти и др.

Одно из интенсивно разрабатываемых направлений по обеспечению безопасности информации – идентификация и установление подлинности документов на основе *электронной цифровой подписи* – ныне простирается от проведения финансовых и банковских операций до контроля за выполнением различных договоров. Естественно, при передаче документов по каналам связи применяется факсимильная аппаратура, но в этом случае к получателю приходит не подлинник, а лишь копия документа с копией подписи, которая в процессе передачи может быть подвергнута повторному копированию для использования ложного документа.

Электронная цифровая подпись представляет собой способ шифрования с помощью криптографического преобразования и является паролем, зависящим от отправителя, получателя и содержания передаваемого сообщения. Для предупреждения повторного использования подпись должна меняться от сообщения к сообщению.

11.4. КРИПТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Криптографическое преобразование – один из наиболее эффективных методов, резко повышающих безопасность:

- передачи данных в компьютерных сетях;
- данных, хранящихся в удаленных устройствах памяти;
- информации при обмене между удаленными объектами.

Криптография известна с древнейших времен, однако она всегда оставалась привилегией правительственных и военных учреждений. Изменение ситуации связывается с публикацией в 1949 г. книги К. Шеннона по теории информации и кибернетике, когда к криптографическим методам преобразования информации обратились многие ученые, банковские и коммерческие системы.

Защита информации методом криптографического преобразования заключается в приведении ее к неясному виду путем преобразования составных частей информации (букв, цифр, слогов, слов) с помощью специальных алгоритмов либо аппаратных средств и кодов ключей. *Ключ* – это изменяемая часть криптографической системы, хранящаяся в тайне и определяющая, какое

шифрующее преобразование из возможных выполняется в данном случае.

Для преобразования (шифрования) используется некоторый алгоритм или устройство, реализующее заданный алгоритм, которые могут быть известны широкому кругу лиц. Само же управление процессом шифрования осуществляется с помощью периодически меняющегося кода ключа, обеспечивающего каждый раз оригинальное представление информации при использовании одного и того же алгоритма или устройства. Знание ключа позволяет относительно быстро, просто и надежно расшифровать текст. Однако без знания ключа эта процедура может оказаться практически невыполнимой даже при использовании компьютера.

К методам криптографического преобразования применимы следующие требования:

- метод должен быть достаточно устойчивым к попыткам раскрытия исходного текста на основе зашифрованного;
- обмен ключа не должен быть труден для запоминания;
- затраты на защитные преобразования должны быть приемлемы при заданном уровне сохранности информации;
- ошибки в шифровании не должны приводить к явной потере информации;
- длина зашифрованного текста не должна превышать длину исходного текста.

Существует несколько методов защитных преобразований, которые можно подразделить на четыре основные группы: *перестановки, замены (подстановки), аддитивные и комбинированные методы*.

Для методов *перестановки и замены (подстановки)* характерна короткая длина ключа, а надежность защиты определяется сложностью алгоритмов преобразования, и, наоборот, для аддитивных методов характерны простые алгоритмы и длинные ключи.

Названные четыре метода криптографического преобразования относятся к методам симметричного шифрования, т.е. один и тот же ключ используется и для шифрования, и для дешифрования. Однако в последние годы учеными разработан метод несимметричного шифрования, при котором для шифрования применяется один ключ, называемый открытым, а для дешифрования другой – закрытый.

Основными методами криптографического преобразования считаются методы *перестановки* и *замены*. Суть первого метода заключается в разбиении исходного текста на блоки, а затем в записи этих блоков и чтении шифрованного текста по разным путям геометрической фигуры, например, запись исходного текста – по строкам матрицы, а чтение – по ее столбцам.

Шифрование методом замены заключается в том, что символы исходного текста (блока), записанные в одном алфавите, заменяются символами другого алфавита в соответствии с принятым ключом преобразования.

Комбинация этих методов породила так называемый *производный шифр*, обладающий сильными криптографическими возможностями. Этот *комбинированный метод* принят в США в качестве стандарта для шифрования данных, а также в отечественном ГОСТе 28147–89. Алгоритм метода реализуется как аппаратно, так и программно, но базовый алгоритм рассчитан на реализацию с помощью электронных устройств специального назначения, что обеспечивает высокую производительность и упрощенную организацию обработки информации. Налаженное в ряде стран Запада промышленное производство аппаратуры для криптографического шифрования позволяет резко повысить безопасность коммерческой информации при ее хранении и электронном обмене в компьютерных системах.

11.5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ И АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Массовое использование ПК в сетевом режиме, включая выход в глобальную сеть Интернет, породило проблему заражения их компьютерными вирусами.

Компьютерным вирусом принято называть специально написанную, обычно небольшую по размерам программу, способную самопроизвольно присоединяться к другим программам (т.е. заражать их), создавать свои копии (не обязательно полностью совпадающие с оригиналом) и внедрять их в файлы, системные области компьютера и в другие объединенные с ним компьютеры с целью нарушения нормальной работы программ, порчи файлов и каталогов, создания различных помех при работе на компьютере.

Способ функционирования большинства вирусов – это такое изменение системных файлов компьютера, чтобы вирус начинал свою деятельность при каждой загрузке. Некоторые вирусы инфицируют файлы загрузки системы, другие специализируются на EXE-, COM- и других программных файлах. Всякий раз, когда пользователь копирует файлы на гибкий диск или посылает инфицированные файлы по модему, переданная копия вируса пытается установить себя на новый диск.

Обычно вирус разрабатывается так, чтобы он появился, когда происходит некоторое событие вызова, например, пятница 13-е, другая дата, определенное число перезагрузок зараженного или какого-то конкретного приложения, процент заполнения жесткого диска и др.

После того как вирус выполнит нужные ему действия, он передает управление той программе, в которой он находится, и ее работа некоторое время не отличается от работы незараженной. Все действия вируса могут выполняться достаточно быстро и без выдачи каких-либо сообщений, поэтому пользователь часто и не замечает, что компьютер работает со «странностями». К признакам появления вируса можно отнести:

- замедление работы компьютера;
- невозможность загрузки операционной системы;
- частые «зависания» и сбои в работе компьютера;
- прекращение работы или неправильную работу ранее успешно функционировавших программ;
- увеличение количества файлов на диске;
- изменение размеров файлов;
- периодическое появление на экране монитора неуместных сообщений;
- уменьшение объема свободной оперативной памяти;
- заметное возрастание времени доступа к жесткому диску;
- изменение даты и времени создания файлов;
- разрушение файловой структуры (исчезновение файлов, искажение каталогов и др.);
- загорание сигнальной лампочки дисководов, когда к нему нет обращения, и др.

Надо заметить, что названные симптомы необязательно вызываются компьютерными вирусами, они могут быть следствием других причин, поэтому компьютер следует периодически диагностировать.

Во многих странах действуют законодательные меры по борьбе с компьютерными преступлениями и злоумышленными действиями, разрабатываются антивирусные программные средства, однако количество новых программных вирусов возрастает. Лиц, которые используют свои знания и опыт для несанкционированного доступа к информационным и вычислительным ресурсам, к получению конфиденциальной и секретной информации, к совершению вредоносных действий, называют *хакерами*.

Деятельность хакеров зачастую бывает социально опасной. В июне 1987 г. спецслужбами ФРГ был арестован некто М. Шпеер, «взломавший» компьютерную систему военной базы в штате Алабама, хранившую сведения о боеготовности ракет большой дальности, информационную сеть ЦРУ, банк данных Пентагона и других государственных учреждений. В ноябре 1999 г. студент Корнеллского университета (США) запустил компьютерную *программу-червь* в Интернет. В течение нескольких часов программа заразила около 6000 компьютеров, в том числе военной сети Министерства обороны США, работавших под управлением операционной системы Unix.

В мае 2000 г. вирус под названием «I love you» (Я тебя люблю), распространенный по электронной почте, поразил сотни тысяч персональных компьютеров в США и странах Европы. Это, по оценкам специалистов, принесло в первые же дни эпидемии до 1 млрд долл. убытков фирмам и неприятности простым пользователям. Зараженными оказались даже компьютерные системы британского парламента и американского конгресса.

По более детализированной схеме классификации компьютерных злоумышленников делят на хакеров (hacker), кракеров (cracker) и фрикеров (phacker).

Действия хакеров, или компьютерных хулиганов, могут наносить существенный вред владельцам компьютеров и владельцам (создателям) информационных ресурсов, так как приводят к простоям компьютеров, необходимости восстановления испорченных данных либо к дискредитации юридических или физических лиц, например, путем искажения информации на электронных досках объявлений или на WEB-серверах в Интернете. Мотивы действий компьютерных злоумышленников самые различные: стремление к финансовым приобретениям; желание навредить и отомстить руководству организации, из которой по тем или иным причинам уволился сотрудник; психологические черты человека (зависть,

тщеславие, желание проявить свое техническое превосходство над другими, просто хулиганство и пр.).

Основными путями заражения компьютеров вирусами являются съемные диски (дискеты и CD-ROM) и компьютерные сети. Заражение жесткого диска компьютера может произойти при загрузке компьютера с дискеты, содержащей вирус. Для усиления безопасности необходимо обращать внимание на то, как и откуда получена программа (из сомнительного источника, имеется ли наличие сертификата, эксплуатировалась ли раньше и т.д.). Однако главная причина заражения компьютеров вирусами – отсутствие в операционных системах эффективных средств защиты информации от несанкционированного доступа.

По данным специальной литературы, к концу 1998 г. в мировой практике было зарегистрировано более 20 тыс. компьютерных вирусов, и каждую неделю появляется около десяти новых вирусов. Одна из схем классификации компьютерных вирусов представлена на рис. 11.2.

В зависимости от среды обитания вирусы классифицируются на загрузочные, файловые, системные, сетевые, файлово-загрузочные.

Загрузочные вирусы внедряются в загрузочный сектор диска или в сектор, содержащий программу загрузки системного диска.

Файловые вирусы внедряются в основном в исполняемые файлы с расширением .COM и .EXE.

Системные вирусы проникают в системные модули и драйверы периферийных устройств, таблицы размещения файлов и таблицы разделов.

Сетевые вирусы обитают в компьютерных сетях; **файлово-загрузочные (многофункциональные)** поражают загрузочные секторы дисков и файлы прикладных программ.

По способу заражения среды обитания вирусы подразделяются на резидентные и на нерезидентные.

Резидентные вирусы при заражении компьютера оставляют в оперативной памяти свою резидентную часть, которая затем перехватывает обращение операционной системы к другим объектам заражения, внедряется в них и выполняет свои разрушительные действия вплоть до выключения или перезагрузки компьютера. **Нерезидентные вирусы** не заражают оперативную память ПК и являются активными ограниченное время.

Алгоритмическая особенность построения вирусов оказывает влияние на их проявление и функционирование. Так, реплика-

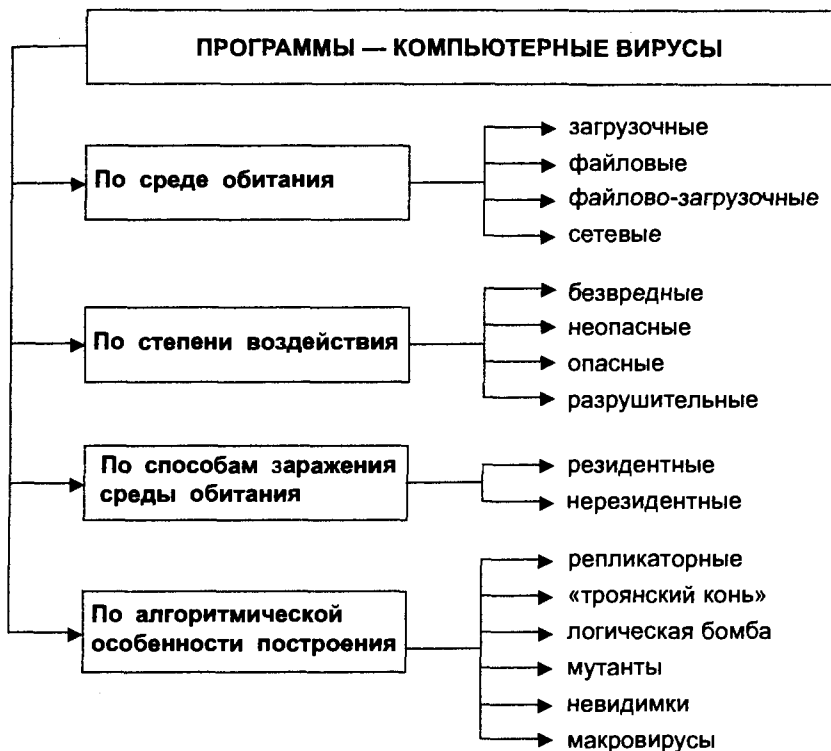


Рис. 11.2. Классификация компьютерных вирусов

торные программы благодаря своему быстрому воспроизводству приводят к переполнению основной памяти, при этом уничтожение программ-репликаторов усложняется, если воспроизводимые программы не являются точными копиями оригинала. В компьютерных сетях распространены *программы-черви*. Они вычисляют адреса сетевых компьютеров и рассылают по этим адресам свои копии, поддерживая между собой связь. В случае прекращения существования «червя» на каком-либо ПК оставшиеся отыскивают свободный компьютер и внедряют в него такую же программу.

«Троянский конь» – это программа, которая, маскируясь под полезную программу, выполняет дополнительные функции, о чем пользователь и не догадывается (например, собирает информа-

цию об именах и паролях, записывая их в специальный файл, доступный лишь создателю данного вируса), либо разрушает файловую систему.

Логическая бомба – это программа, которая встраивается в большой программный комплекс. Она безвредна до наступления определенного события, после которого реализуется ее логический механизм. Например, такая вирусная программа начинает работать после некоторого числа прикладной программы, комплекса, при наличии или отсутствии определенного файла или записи файла и т.д.

Программы-мутанты, самовоспроизводясь, воссоздают копии, которые явно отличаются от оригинала.

Вирусы-невидимки, или стелс-вирусы, перехватывают обращения операционной системы к пораженным файлам и секторам дисков и подставляют вместо себя незараженные объекты. Такие вирусы при обращении к файлам используют достаточно оригинальные алгоритмы, позволяющие «обманывать» резидентные антивирусные мониторы.

Макровирусы используют возможности макроязыков, встроенных в офисные программы обработки данных (текстовые редакторы, электронные таблицы и т.д.).

По степени воздействия на ресурсы компьютерных систем и сетей, или по деструктивным возможностям, выделяются безвредные, неопасные, опасные и разрушительные вирусы.

Безвредные вирусы не оказывают разрушительного влияния на работу ПК, но могут переполнять оперативную память в результате своего размножения.

Неопасные вирусы не разрушают файлы, но уменьшают свободную дисковую память, выводят на экран графические эффекты, создают звуковые эффекты и т.д. **Опасные вирусы** нередко приводят к различным серьезным нарушениям в работе компьютера; **разрушительные** – к стиранию информации, полному или частичному нарушению работы прикладных программ. Необходимо иметь в виду, что любой файл, способный к загрузке и выполнению кода программы, является потенциальным местом, куда может внедриться вирус.

Массовое распространение компьютерных вирусов вызвало разработку антивирусных программ, позволяющих обнаруживать и уничтожать вирусы, «лечить» зараженные ресурсы.

В основе работы большинства антивирусных программ лежит принцип поиска сигнатуры вирусов. *Вирусная сигнатура* – это некоторая уникальная характеристика вирусной программы, которая выдает присутствие вируса в компьютерной системе. Обычно в антивирусные программы входит периодически обновляемая база данных сигнатур вирусов. Антивирусная программа просматривает компьютерную систему, проводя сравнение и отыскивая соответствие с сигнатурами в базе данных. Когда программа находит соответствие, она пытается вычистить обнаруженный вирус.

По методу работы антивирусные программы подразделяются на фильтры, ревизоры доктора, детекторы, вакцины и другие.

Программы-фильтры, или «сторожа», постоянно находятся в оперативной памяти, являясь резидентными, и перехватывают все запросы к операционной системе на выполнение подозрительных действий, т.е. операций, используемых вирусами для своего размножения и порчи информационных и программных ресурсов в компьютере, в том числе для переформатирования жесткого диска. Такими действиями могут быть попытки изменения атрибутов файлов, коррекции исполняемых СОМ- или ЕХЕ-файлов, записи в загрузочные секторы диска и др.

При каждом запросе на такое действие на экран компьютера выдается сообщение о том, какое действие затребовано и какая программа желает его выполнять. Пользователь в ответ на это должен либо разрешить выполнение действия, либо запретить его. Подобная часто повторяющаяся «назойливость», раздражающая пользователя, и то, что объем оперативной памяти уменьшается из-за необходимости постоянного нахождения в ней «сторожа», являются главными недостатками этих программ. К тому же программы-фильтры не «лечат» файлы или диски, для этого необходимо использовать другие антивирусные программы. Примером программ-сторожей являются *AVP*, *Norton AntiVirus for Windows 95*, *McAfee Virus Scan 95*, *Thunder Byte Professional for Windows 95*.

Надежным средством защиты от вирусов считаются **программы-ревизоры**. Они запоминают исходное состояние программ, каталогов и системных областей диска, когда компьютер еще не был заражен вирусом, а затем периодически сравнивают текущее состояние с исходным. При выявлении несоответствий (по длине файла, дате модификации, коду циклического контроля файла и

др.) сообщение об этом выдается пользователю. Примером программ-ревизоров являются программа *Adinf* фирмы «Диалог-Наука» и дополнение к ней в виде *Adinf Cure Module*.

Программы-доктора не только обнаруживают, но и «лечат» зараженные программы или диски, «выкусывая» из зараженных программ тело вируса. Программы этого типа делятся на *фаги* и *полифаги*. Последние служат для обнаружения и уничтожения большого количества разнообразных вирусов. Наибольшее распространение в России имеют такие полифаги, как *MS AntiVirus*, *Aidstest* и *Doctor Web*, которые непрерывно обновляются для борьбы с появляющимися новыми вирусами.

Программы-детекторы позволяют обнаруживать файлы, зараженные одним или несколькими известными разработчикам программ вирусами.

Программы-вакцины, или иммунизаторы, относятся к резидентным программам. Они модифицируют программы и диски таким образом, что это не отражается на работе программ, но вирус, от которого производится вакцинация, считает их уже зараженными и не внедряется в них.

К настоящему времени зарубежными и отечественными фирмами и специалистами разработано большое количество антивирусных программ. Многие из них, получившие широкое признание, постоянно пополняются новыми средствами для борьбы с вирусами и сопровождаются разработчиками.

У российских пользователей персональных компьютеров популярностью пользуется антивирусный комплекс АО «Диалог-Наука», в который входят программа-ревизор диска *Adinf* и лечащий блок *Adinf Cure Module*. Одна из последних версий этой программы-полифага *Aidstest* обнаруживает более 1700 вирусов. *Aidstest* для своего нормального функционирования требует, чтобы в оперативной памяти не было других резидентных антивирусных программ, блокирующих запись в программные файлы, поэтому их следует предварительно выгрузить.

При запуске программы *Aidstest* проверяет оперативную память на наличие известных вирусов и обезвреживает их. При этом парализуются функции вируса, связанные с размножением, а другие побочные эффекты могут оставаться, в связи с чем после окончания обезвреживания вируса программа выдает запрос о перезагрузке. Перезагрузку рекомендуется осуще-

ствить кнопкой RESET, так как при перезагрузке клавишами [CTRL]+[Alt]+[Del] некоторые вирусы могут сохраняться. Кроме того, компьютер и антивирусную программу лучше запустить с защищенной от записи дискеты, чтобы при запуске с зараженного диска вирус не смог записаться в память резидентом и препятствовать лечению.

Aidstest тестирует программное тело на наличие известных вирусов, а также по искажению в своем коде судит о заражении неизвестным вирусом, при этом возможны случаи «ложной тревоги», например при сжатии антивируса программой-упаковщиком.

Программа не имеет графического интерфейса, режимы ее работы задаются с помощью ключей. Указав путь, можно проверить не весь диск, а отдельный подкаталог. Оптимальный режим для ежедневной работы задается ключами /g (проверка всех файлов) и /s (медленная проверка). Увеличение времени при таких опциях практически не ощутимо.

Ключ /f следует использовать тогда, когда Aidstest, а также другие программы-антивирусы указывают на наличие вируса в каком-либо файле. При обнаружении вируса в ценном для пользователя файле этот файл следует переписать на дискету и попытаться вылечить с помощью ключа /f. Если попытка не увенчается успехом, надо удалить все зараженные копии файла и проверить диск снова. Если в файле содержится важная информация, которую нежелательно удалять, можно сархивировать файл или найти другую антивирусную программу, способную лечить этот тип вируса.

Для создания в файле протокола работы программы Aidstest служит ключ /p. Протокол нужен, если пользователь не успевает просмотреть имена зараженных файлов. Для поддержки антивирусного программно-аппаратного комплекса Sheriff предназначен ключ /z.

Программа-полифаг Doctor Web необходима прежде всего для борьбы с полиморфными вирусами, которые появились сравнительно недавно. Так же как и Aidstest, Doctor Web обновляется не реже раза в месяц, а в промежутках между версиями выходят 1–3 дополнения вирусной базы Doctor Web.

Использование программы Doctor Web для проверки дисков и удаления обнаруженных вирусов в целом подобно Aidstest, в

связи с чем эту программу можно запускать сразу после (или до) запуска *Aidstest*. При этом практически не происходит «дублирования», так как *Aidstest* и *Doctor Web* работают на разных наборах вирусов.

В режиме эвристического анализа программа *Doctor Web* способна эффективно определять файлы, зараженные новыми, неизвестными вирусами. Применяя одновременно *Aidstest* и *Doctor Web* для контроля дискетов и получаемых по сети файлов, можно почти наверняка избежать заражения.

С программой *Doctor Web* можно работать как в режиме полноэкранного интерфейса с использованием меню и диалоговых окон, так и в режиме командной строки. В командной строке задаются диск, путь и необходимые ключи. Среди ключей: */al* – диагностика всех файлов на заданном устройстве; */p* – удаление вирусов с подтверждением пользователя; */dl* – удаление файлов, корректное «лечение» которых невозможно; */CU* – «лечение» дисков и файлов; */zp* – запись протокола работы в файл. При работе в режиме полноэкранного интерфейса после запуска антивирусной программы пользователь использует необходимые установки через пункты основного меню: *Тест Настройки Дополнения/*.

Переход на использование операционной системы Windows 95/NT породил проблемы с защитой от вирусов, создаваемых специально для этой среды. Кроме того, появилась новая разновидность инфекции – макровирусы, «вживляемые» в документы, подготавливаемые текстовым процессором Word и электронными таблицами Excel. АО «Диалог-Наука» предложен программно-аппаратный комплекс *Sheriff*, предназначенный для антивирусного мониторинга и защиты, но он предполагает установку в ПК дополнительной платы. Известными антивирусными программами являются *AntiViral Toolkit Pro (AVP32)*, *Norton AntiVirus for Windows 95*, *McAfee VirusScan95*, *Sophos SWEEP for Windows 95*, *ThunderBYTE AntiVirus Utilities* и др. Эти программы работают в виде программ-сканеров и проводят антивирусный контроль оперативной памяти, папок и дисков, содержат алгоритмы для распознавания новых типов вирусов, позволяют в процессе проверки лечить файлы и диски.

Программа *AntiViral Toolkit Pro (AVP32)* является 32-разрядным приложением, работающим в Windows NT, имеет удоб-

ный пользовательский интерфейс, систему помощи, гибкую систему настроек, выбираемых пользователем, распознает более 7 тыс. различных вирусов. Для работы этой программы компьютер должен иметь не менее 4 Мбайт оперативной памяти и не менее 2 Мбайт свободного места на жестком диске. *AntiViral Toolkit Pro* распознает (детектирует) и удаляет полиморфные вирусы, вирусы-мутанты и вирусы-невидимки, макровирусы, заражающие документ Word и таблицы Excel, объекты Access – «тройские кони».

Важная особенность этой программы состоит в возможности контроля всех файловых операций в системе в фоновом режиме и обнаружении вирусов до момента реального заражения системы, а также в возможности детектирования вирусов внутри архивов формата ZIP, ARJ, ZHA, RAR.

Интерфейс программы *AllMicro AntiVirus for Windows 95* довольно прост и не требует от пользователя дополнительных знаний о продукте – просто нужно нажать кнопку **Пуск** (Scan), после чего начинается проверка или сканирование оперативной памяти, загрузочных и системных секторов жесткого диска, а затем всех файлов, включая архивные и упакованные. Но простота работы не означает плохое качество: в базе данных программы содержится более 8000 сигнатур, и она может проверять не только традиционные исполняемые файлы, но и архивы, и новые типы файлов Windows 95/NT. При этом пользователь имеет возможность задать строку условий для поиска не знакомых программе вирусов.

Программа *Vscan 95* каждый раз в процессе начальной загрузки проверяет память компьютера, загрузочные секторы системного диска и все файлы в корневом каталоге. Две другие программы пакета (*McAfee Vshield* и *Vscan*) созданы как приложения Windows 95. Первая обеспечивает после загрузки Windows 95 слежение за вновь подключенными дисками, контроль исполняемых программ и копируемых файлов, вторая программа служит для дополнительной проверки памяти, дисков и файлов. Пакет *McAfee VirusScan 95* умеет находить макровирусы в файлах *MS Word*.

Учитывая развитие локальных компьютерных сетей, электронной почты и сети Интернет и внедрение сетевой ОС *Windows NT*,

разработчиками антивирусных программ разработаны и поставляются на рынок такие программы, как *Mail Checker* – для проверки входящей и исходящей электронной почты, *AntiViral Toolkit Pro* для *Novell NetWare (AVPN)* – для обнаружения, лечения, удаления и перемещения в специальный каталог пораженных вирусом файлов при работе с сетевой ОС *Novell NetWare* версий 3.x и 4.x.

AVPN работает как антивирусный сканер и фильтр, постоянно контролируя хранящиеся на сервере файлы. В режиме фильтра сканируются на наличие известных файловых вирусов файлы, приходящие на сервер и исходящие с сервера (в том числе запускаемые и считываемые), в режиме сканера происходит немедленное или автоматическое сканирование томов сервера.

AVPN имеет возможность удалять, перемещать и «лечить» зараженные объекты; проверять упакованные и архивные файлы; детектировать неизвестные вирусы с помощью эвристического механизма; проверять в режиме сканера удаленные серверы; отключать зараженную станцию от сети и т.д.

Кроме того, AVPN легко настраивается для сканирования файлов различных типов; имеет удобную схему пополнения антивирусной базы; посылает сообщения о заражении сервера вирусом по сети, электронной почте и на пейджер; осуществляет автоматическое ведение файла-отчета о проделываемых операциях и управление программой с рабочей станции.

11.6. ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Программные продукты – важные объекты защиты по ряду причин. Во-первых, они являются продуктом интеллектуального труда специалистов высокой квалификации, зачастую групп в несколько десятков или даже сотен человек. Во-вторых, процесс проектирования этих продуктов связан с потреблением значительных материальных и трудовых ресурсов, основан на использовании дорогостоящего компьютерного оборудования и наукоемких технологий. В-третьих, восстановление нарушенного программного обеспечения требует значительных трудозатрат, а простой вычислительного оборудования чреват негативными результатами для организаций или физических лиц.

Защита программных продуктов преследует следующие цели:

- ограничить несанкционированный доступ отдельных категорий пользователей к работе с ними;
- исключить преднамеренную порчу программ с целью нарушения нормального хода обработки данных;
- исключить преднамеренную модификацию программы с целью порчи репутации производителя программной продукции;
- исключить несанкционированное тиражирование (копирование) программ;
- исключить несанкционированное изучение содержания, структуры и механизма работы программы.

Программные продукты должны защищаться от несанкционированных воздействий различных объектов: человека, технических средств, специализированных программ, окружающей среды и др.

Человек может воздействовать на программный продукт путем хищения или физического уничтожения документации на программу или самого машинного носителя, нарушения работоспособности программных средств и др.

Технические средства (аппаратура) путем подключения к компьютеру или к передающей среде могут произвести считывание, расшифровку программ, а также их физическое разрушение.

С помощью специализированных программ могут быть проведены вирусное заражение программного продукта, его несанкционированное копирование, недозволенное изучение его содержания и др.

Наконец, окружающая среда в силу аномальных явлений (повышенное электромагнитное излучение, пожар, наводнение и др.) может привести к физическому разрушению программного продукта.

Самым простым и доступным способом защиты программных продуктов является ограничение доступа к ним путем:

- парольной защиты программ при их запуске;
- использования ключевой дискеты;
- использования специального технического устройства (электронного ключа), подключаемого к порту ввода-вывода компьютера.

Во избежание несанкционированного копирования программ специальные программные средства защиты должны:

- идентифицировать среду, из которой запускается программа;
- вести учет количества выполненных санкционированных инсталляций или копирования;
- противодействовать (вплоть до саморазрушения) изучению алгоритмов и программ работы системы.

Эффективными защитными мерами для программных продуктов являются: нестандартное форматирование запускающей дискеты; закрепление месторасположения программы на жестком диске; привязка к электронному ключу, вставляемому в порт ввода-вывода; привязка к номеру BIOS и др.

Защита программных продуктов должна обязательно осуществляться и правовыми методами, в числе которых лицензионные соглашения и договоры, патентная защита, авторские права, технологическая и производственная секретность и др.

11.7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ НА АВТОНОМНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

Независимо от характера решаемой задачи на ПК ценность данных во многом связывается с тем, как дорого оценивается время пользователя, сколько данных сохранено и как долго придется вновь создавать потерянные данные.

Наиболее типичными случаями, создающими угрозу данным, являются случайное стирание данных, отказ программного обеспечения и аппаратные сбои. Кроме того, потеря данных на автономном ПК может происходить из-за стихийных бедствий и несанкционированного доступа к ПК других людей. Самая первая рекомендация пользователю состоит в резервировании данных. Для длительной сохранности данные хранятся на магнитных дисках, но, к сожалению, не вечно. Для МД существует такой параметр, как среднее время между отказами, хотя этот параметр может выражаться в годах, резервное копирование нередко излишне. При работе на ПК данные иногда не читаются из-за выхода из строя платы управления жестким диском. Заменяв плату контроллера и перезагрузив ПК, можно вновь выполнять прерванную работу.

Создание резервных копий обеспечивает сохранность данных при стихийных бедствиях, а также нередких сбоях напряжения в сети. График резервного копирования должен быть основан на оценке вероятности возможных повреждений и сбоев, еще не приводящих к серьезным последствиям. Как правило, современные коммерческие программы для работы с текстом предусматривают автоматическое сохранение документа в резервном файле каждые 5–10 мин. Практика рекомендует делать резервные копии файлов данных после установки новых приложений, ибо сами программы можно всегда переустановить с инсталляционных (установочных) гибких дисков или с компакт-дисков (CD-ROM). При этом, правда, возникают вопросы о выборе среды и средства резервного копирования. Тенденции развития ПК – увеличение емкости жестких дисков до нескольких Гбайтов – делают нереальной создание полной копии диска на дискетах. Для подтверждения этого достаточно привести такой расчет: для копирования 1 Гбайта данных потребуется около 700 дискет емкостью записи по 1,44 Мбайта каждая. В силу этого наиболее доступный вариант для копирования больших объемов данных – использование устройства резервного копирования на магнитную ленту, т.е. стриммера. При выборе стриммера следует руководствоваться, как минимум, двумя правилами:

- приобретать стриммер большей емкости (желательно больше или сопоставимого с емкостью жесткого диска) для уменьшения числа перестановок ленты в нем;

- приобретение внешнего или внутреннего стриммера.

Преимущество внешнего стриммера – возможность использования одного устройства для копирования с нескольких ПК; преимущества внутреннего – удобство в работе, например, автоматическое копирование в отсутствие пользователя на рабочем месте.

Использование метода резервного копирования как способа обеспечения безопасности данных требует выбора программного продукта, процедуры (полное, частичное или выборочное копирование) и частоты резервного копирования (частичное в середине и полное в конце дня; полное в конце рабочего дня; раз в неделю и др.). В зависимости от важности информации (или качества магнитной ленты) иногда производится дубль-резервное копирование, не следует также пренебрегать тестированием резервных копий. Наилучшим методом для хранения резервных копий на

различных носителях является несгораемый шкаф; кроме того (опять же из особенностей задач), лучше хранить оригиналы и копии в разных помещениях.

В автономно работающем компьютере либо работающем в малой сети, где пользователи используют общие ресурсы файлового сервера, тоже нередко следует защищать данные даже от людей, с которыми пользователь хорошо знаком, учитывая психологическую черту людей интересоваться чужими вещами (делами, информацией). К таким простым методам обеспечения безопасности относятся атрибуты файлов и каталоги типа «скрытый» и/или «только для чтения»; сохранение важных данных на гибких магнитных дисках; размещение данных в защищенные паролем архивные файлы; включение в защитную программу регулярной проверки на компьютерные вирусы.

Одним из свойств компьютерного вируса признается его возможность оставаться необнаруженным достаточно долго, чтобы распространиться на другие компьютеры. По этой причине перед началом активных действий многие вирусы имеют длительный «инкубационный» период. Поэтому пользователь должен использовать имеющийся у него шанс обнаружить и уничтожить вирус с помощью антивирусной программы. Учитывая, что множество новых вирусов создается практически каждый месяц, рекомендуется с целью повышения безопасности данных антивирусное программное обеспечение обновлять хотя бы не реже одного раза в месяц.

Имеются три основных способа использования антивирусных программ. В первом случае поиск вируса производится при начальной загрузке, когда команда запуска антивирусной программы включается в AUTOEXEC.bat. Способ достаточно эффективен, но при этом увеличивается время начальной загрузки компьютера, и для слишком нетерпеливых пользователей он оказывается угнетающим. Преимущество метода в том, что поиск вирусов в программах происходит автоматически.

Второй метод состоит в том, что пользователь запускает вирусную программу вручную, когда считает необходимым. Третий метод поиска вирусной инфекции заключается в визуальном просмотре каждого загружаемого файла.

Для предотвращения записи вируса на загрузочные дискеты или дискеты с какими-либо прикладными программами пользо-

ватель может применить такой примитивный, но эффективный прием, как передвижение пластмассового квадратика в углу 3,5-дюймовой дискеты.

Достаточно прагматичным способом обеспечения безопасности информации на автономном ПК является парольная защита (ряд общих положений был рассмотрен в разд. 11.3 данного учебника).

Из предыдущего материала известно, что в составе оперативной памяти имеются микросхемы, хранящие специальные программы начальной загрузки и защиты паролями разных операций компьютера. Эти специальные программы записаны непосредственно в кристалле, выполняются перед запуском ОС и не зависят от нее. После включения ПК и запуска программы установки CMOS пользователю предлагается дважды ввести какую-то информацию, которая становится паролем. В дальнейшем защита с использованием пароля на уровне BIOS блокирует компьютер целиком, если не введен правильный пароль¹.

Если нежелательно использовать пароль при начальной загрузке, то некоторые модели клавиатуры можно заблокировать с помощью физических ключей, поставляемых в комплекте с компьютером. Правда, при этом работоспособной остается мышь.

Возможность защиты отдельных файлов предусматривается при работе пользователя с офисными пакетами (текстовыми процессорами, электронными таблицами, СУБД и др.) и прежде всего при выполнении команды сохранения файлов (**Сохранить как ...**). Если при этом нажать на кнопку **Options** (Параметры), то в открывшемся диалоговом окне можно задать пароль, ограничивающий возможности работы с этим документом. Для восстановления первоначальной формы защищенных таким образом данных необходимо ввести тот же самый пароль. Правда, не стоит забывать, что пароль (а тем более несколько паролей) достаточно просто можно забыть либо, записав его на бумажном носителе, элементарно потерять. В этом случае пользователь автономного ПК может столкнуться с еще большими неприятностями, чем при работе без парольной защиты.

¹ В специальной литературе предлагается довольно простой способ нейтрализации пароля начальной загрузки – удалить провода, соединяющие батарею питания и кристалл CMOS.

Итак, можно сделать некоторые выводы.

Способы защиты ПК, работающих автономно или в составе небольшой сети, дома или в офисе, достаточно разнообразные. Выработывая стратегию защиты информации на ПК, надо найти рациональный компромисс между ценностью защищаемых данных, затратами на обеспечение защиты и неудобствами, налагаемыми системой защиты на работу с данными.

11.8. БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ В ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЕ

Интерактивные среды более уязвимы с позиций безопасности данных, а множественные и разнообразные средства несанкционированного доступа к ним делают защиту сложнее. Примерами интерактивных сред, где происходит взаимодействие большого числа различных элементов, являются любые системы с коммуникационными возможностями, например электронная почта, компьютерные сети, Интернет. Причем глобализация информационных связей будет продолжаться, а вместе с этим процессом возникают, с одной стороны, новые формы и методы противоправных действий, а с другой – способы обеспечения достаточной безопасности данных.

Употребленный термин *электронная почта* достаточно широк, и под ним понимается любой вид связи с использованием компьютеров и модемов. Отправляя кому-либо сообщения через локальные вычислительные сети, коммерческие интерактивные службы, корпоративную сеть, через сеть Интернет, собственник информации посылает электронную почту. При этом следует помнить, что человек с правами супервизора имеет доступ абсолютно ко всему в сети или по крайней мере к трафику, проходящему через его систему.

Электронная почта, направленная через сеть телефонной компании или через Интернет, прежде чем достичь адреса, проходит через многочисленные «почтовые отделения». Любое сообщение, предназначенное для отправки по электронной почте, обрабатывается почтовой программой. Некоторые из них производят шифровку сообщения, большинство же пересылают сообщения в виде обычного текста, используя протоколы POP или SMTP. Электронную почту можно сравнить с пересылкой по обычной почте

почтовых карточек (а не конвертов), а это значит, что электронное сообщение может быть продублировано (скопировано) перед отправкой, прочтено системным администратором сетевого узла, а, кроме того, сама технология нередко требует, чтобы делались копии всей проходящей через систему электронной почты на случай аварийного отказа электронной почтовой системы.

Наиболее незащищенными местами в электронной почте являются пункт исходящей почты отправителя и почтовый ящик получателя. Почти каждый программный пакет электронной почты позволяет архивировать входящие и исходящие сообщения по любому другому адресу, чем могут воспользоваться злоумышленники. Следует также помнить, что почтовые сообщения не поступают непосредственно на компьютер конечного пользователя – вначале они записываются на сервер провайдера получателя и хранятся там, пока конечный пользователь не даст команду «доставить почту». Большинство почтовых программ имеет опцию «удалить прочитанную почту», освобождая почтовый ящик пользователя; однако это не означает, что сообщение удаляется с сервера полностью. Технологией обеспечения работоспособности и восстановления электронной почты может быть предусмотрен вариант, когда весь входящий трафик сообщений дублируется на отдельный жесткий диск или на другой сервер. Тогда информация хранится долго, и хакер, получивший статус супервизора на такой системе, может достаточно свободно читать сообщения.

Для повышения безопасности в состав некоторых почтовых программ включаются функции шифрования, усиливающие конфиденциальность пересылки сообщения: не зная ключевого слова, использовавшегося для шифрования, достаточно сложно и трудоемко раскодировать сообщение. Специалистами признается, что достаточно надежными и эффективными системами шифрования являются PEM (повышенная конфиденциальность) и PGP (достаточно надежная секретность). Одна из мер предосторожности при работе с электронной почтой – использование утилит, реализованных в браузерах. В частности, в Netscape имеется утилита Unsczamble BOT-13, которая просто заменяет символы в сообщении, сдвигая их на 13 позиций латинского алфавита (к примеру, А становится М; В заменяется на N и т.д.). Для чтения закодированного таким способом сообщения получателем достаточно воспользоваться этой же утилитой, восстановив сообщение.

В любом электронном сообщении всегда присутствуют адреса отправителя и получателя. Для сокрытия адреса отправителя в системе электронной почты используются два приема: фальшивая почта и анонимная почта. Фальшивая почта – это возможность посылки электронных сообщений через Интернет, используя измененный адрес корреспондента. В случае анонимной почты отправитель, используя анонимный транзитный почтовый узел (ремейлер), скрывает свое имя от всех, кроме получателя. Анонимный ремейлер – это почтовый сервер, разработанный для приема посылаемого ему сообщения, удаления всей идентифицирующей отправителя информации в заголовке и замены ее на анонимную информацию. Затем сообщение передается дальше. В некоторых случаях (чтобы остаться неизвестным) собственник данных посылает их через несколько таких серверов.

Электронная почта, обеспечивая пересылку сообщения, способна принести в то же время немалый вред получателю сообщений. Для устранения нежелательных последствий нужно использовать и другие приемы безопасности, в частности:

- никогда не следует сразу запускать программы, полученные по электронной почте, особенно вложения. Следует сохранить файл на диске, проверить его антивирусной программой и только потом запускать. Если есть подозрение, что в программе имеется вирус, письмо надо удалить;

- не доверять адресам «солидных» отправителей. Поскольку адрес отправителя можно подделать, пользователь может получить «антинужную» информацию или вирус;

- не сообщать свой пароль и личные данные, если отправитель предлагает адресату даже нечто очень заманчивое;

- открывая полученные файлы MS Office (в Word, Excel и др.), по возможности не использовать макросы;

- стараться пользоваться проверенными, а также более новыми версиями почтовых программ.

Важной проблемой для пользователей Интернета стала проблема безопасности данных в самой сети. Напомним, что Интернет развивалась из сети ARPAnet – сети коммуникаций пакетов, автоматически направляющей сообщения между компьютерами в сети и способной надежно функционировать в ситуациях, когда отдельные ее части разрушены. При этом особая сложность в организации безопасности связана с Всемирной информационной паутиной WWW.

Подключение пользователя к ресурсам сети Интернет осуществляется через провайдера. Как правило, почти все провайдеры приобретают свое оборудование и программное обеспечение у небольшой группы производителей, поэтому предлагаемые ими функции и услуги практически ничем не отличаются, за исключением цены, надежности и качества обслуживания. В связи с однотипностью предоставляемых услуг в сети Интернет возможно применение некоторых универсальных приемов нарушения безопасности компьютера пользователя.

Для защиты информации от хулиганствующих элементов, не квалифицированных пользователей и преступников в системе Интернет используется система полномочий, или иначе управление доступом. Каждый файл данных (или другие ресурсы компьютера) снабжается набором атрибутов, которые сообщают, что, к примеру, данный файл может просмотреть кто угодно, но изменять его разрешается лишь владельцу. Другая ситуация состоит в том, что никто, кроме владельца, не может просмотреть файл, хотя и видны имена этих информационных ресурсов.

Обычно пользователь хочет каким-то образом защитить свою информацию, но надо помнить, что системные администраторы и «умные вредители» могут преодолеть системы защиты. В этом случае на помощь приходят разнообразные методы шифрования информации с использованием ключей, разработанных пользователем.

Одной из проблем работы в сети Интернет является ограничение доступа некоторых категорий пользователей к информационным ресурсам (например, детей и школьников к сексуальным материалам). Обеспечить это можно с помощью специальных программных продуктов – брандмауэров (например, *Cyber Patrol*, *Net Nanny*, *Surf-Watch* и др.), которые базируются на принципе фильтрации по ключевым словам, фиксированным спискам мест служб WWW, где содержится нежелательный для детей материал. Такие словари создаются родителями (для дома) и учителями (для школ).

Аналогичного вида программы, ведущие запись сеансов Интернета и отказывающие в доступе к определенным местам сети, например *WebTzack*, могут устанавливаться в офисных и других учреждениях, чтобы их работники не тратили время в личных интересах.

Интернет – это система, где многочисленные пользователи имеют свои Web-серверы, содержащие рекламную или справочную информацию на Web-страницах. Конкуренты, взломав систему защиты, могут изменить или испортить содержание Web-страничек. Лучший способ избежать неприятностей в таких ситуациях – регулярно просматривать Web-странички и в случае обнаружения порчи информации восстанавливать заранее заготовленными копиями файлов.

Следует иметь в виду, что обеспечивать безопасность информации на серверах должны провайдеры, систематически просматривая протоколы событий и обновляя программное обеспечение, если в нем обнаруживаются проблемы в защите.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под защитой информации в системах и сетях?
2. Как классифицируются угрозы безопасности информации?
3. Что понимается под объектом и под элементом защиты в сетях и ПК?
4. Что служит источником нарушения безопасности информации?
5. В чем различие между пассивным и активным воздействием на информацию?
6. Как классифицируются средства защиты информации?
7. Что понимается под идентификацией и аутентификацией в системах обеспечения безопасности информации?
8. Как вы понимаете криптографическую защиту информации?
9. Что понимается под компьютерным вирусом и каковы его разновидности?
10. Как классифицируются антивирусные программы?
11. Зачем необходимо защищать программные продукты?
12. Приведите примеры законодательных актов по защите информации.
13. Назовите наиболее типовые приемы обеспечения безопасности данных на автономном ПК.
14. В чем состоит необходимость создания резервных копий?
15. Как повысить безопасность данных при работе с электронной почтой?

Итак, дорогие читатели, перевернута последняя страница этой книги. Мы надеемся, что наш труд не пропал даром: и вы, студенты экономических специальностей вузов, или экономисты – пользователи персональной компьютерной техники получили системное представление о возможностях и функциональном применении аппаратных и программных средств современных компьютерных систем и сетей.

Но пока писалась книга – а подготовка учебной литературы всегда трудоемкий и длительный процесс – на рынке компьютерных средств появилось много новинок. Имея в виду основных читателей этой книги – специалистов экономического профиля, хочется кратко охарактеризовать принципиальные тенденции дальнейшего совершенствования и развития компьютерных систем, появление и применение которых станет отвечать требованиям будущего. Одно из направлений – построение систем на базе высокопроизводительных мощных серверов и «бизнес-компьютеров».

Массовое подключение к сети Интернет новых пользователей выдвинуло проблему повышения мощности серверов. В феврале 2000 г. фирма Hewlett-Packard демонстрировала несколько семейств серверов, обеспечивающих высокое качество сетевых услуг. В частности, в семейство серверов HP 9000 Enterprise Server входят системы начального уровня L-класса (до четырех процессоров), среднего уровня N-класса (до 8 процессоров), высшего уровня V-класса (до 32 процессоров). Ядром серверов выступают микропроцессоры PA-RISC 8600, работающие на тактовой частоте 550 МГц, объем доступной оперативной памяти (уже в моделях N-класса) доведен до 32 Гбайт, пропускная способность подсистемы ввода-вывода доведена до 6,4 Гбит/с. В отдельные машины семейства могут быть установлены дисковые накопители на 47 Гбайт со скоростью вращения диска 10 тыс. об/мин.

Для корпоративных сетей надежным центром обработки и управления данными становятся многопроцессорные серверы. Примером могут служить многопроцессорные серверы HP NetServer Lxg, оснащенные восемью Pentium-процессорами с кэш-памятью второго уровня емкостью 1 Мбайт, и восьмипроцессорные модели HP NetServer Lxg Pro8 на базе процессоров Deschutes с тактовой частотой 350 МГц. Устанавливая дополнительную плату расширения памяти в NetServer, синхронную динамическую оперативную память можно довести до 8 Гбайт, что дает возможность реализовать практически любые крупномасштабные программные приложения. Модульный характер конструкции серверов позволяет модернизировать архитектуру системной платы, процессоров и памяти, а примененная технология охлаждения процессоров резко повышает техническую надежность системы от перегрева.

Типичным представителем «бизнес-компьютеров» на сегодняшний день может служить система IBM AS/400. Популярность этой системы объясняется удачным архитектурным решением (одноуровневая память, объектно-ориентированная структура, независимый машинный интерфейс, 64-разрядный процессор и др.). IBM AS/400 представляет собой семейство различных по производительности моделей, в котором на сегодня самая младшая и самая старшая модели отличаются по общей производительности в 37 раз. Это дает возможность эффективно применять их в коммерческих системах, рассчитанных на различное количество пользователей (начиная от 10–20 и заканчивая несколькими тысячами).

Специфика архитектурного решения IBM AS/400 – мощная надежная аппаратно реализованная защита всех информационно-вычислительных ресурсов и максимальная ориентированность на пользователя – специалиста управления. Программное обеспечение этой системы, построенное на принципах полной интеграции и однообразного стандартного обмена информацией между всеми компонентами, включает практически все, что нужно для работы пользователя: СУБД, средства обеспечения безопасности данных, средства поддержки коммуникаций и администрирования системы и др.

По информации, помещенной в журнале PC Week (№ 8, март 2000 г.), компания Comrag получила заказ от Комиссии по атом-

ной энергетике на создание суперкомпьютера производительностью 5 трлн оп/с. Мощность такой ЭВМ должны обеспечить более чем 2 тыс. ее процессоров Alpha. Запуск ЭВМ в эксплуатацию намечен на конец 2001 г.

Японская фирма Toshiba «выбросила» в начале 2000 г. на рынок России и стран СНГ новые модели портативных компьютеров. Модели Satellite 2670 DVD и Satellite 2710 XDVD созданы на базе процессоров Pentium III с тактовой частотой 450 и 500 МГц соответственно, имеют активно-матричный 15-дюймовый дисплей на тонкопленочных транзисторах; емкость жесткого диска составляет 6 Гбайт, а оперативной памяти – 64 Мбайта; модели оснащены 6-скоростным приводом DVD-ROM. Входящая в эту серию модель Tesra 8100C оснащена жестким диском 18 Гбайт.

По данным упоминавшегося журнала PC Week (№ 14, 2000 г.), японская компания Hitachi создала жесткий диск с плотностью записи 52,5 Гбит/дюйм², линейная же плотность записи (в лабораторных условиях) доведена до 640 Кбит/дюйм.

Стремительные темпы совершенствования элементной базы и принципиально новые решения построения компьютеров сопровождаются не менее бурными изменениями в самом программном обеспечении. Примером служит развитие операционных системных продуктов Windows: версия 3.1 появилась в 1992 г., версия 3.11 – в 1993 г., Windows 95 – в 1995 г., Windows NT – в 1996 г., версия Windows 98 – менее двух лет спустя, в 1999 г. объявлено о разработке системы Windows 2000, а 17 февраля 2000 г. состоялась ее официальная презентация в Москве.

По материалам международной выставки COMTEK 2000, проходившей в Москве, можно судить о динамике развития компьютерных технологий, программ и оборудования ПК. Достаточно привести хотя бы такие факты:

- полноцветный струйный принтер Epson Color 800 обеспечивает скорость печати при 4-красочной печати до 7 страниц в минуту;
- сетевой лазерный принтер HP LaserJet 8000/8100 обеспечивает разрешение 300/600/1200 точек на дюйм; имеет память до 88 Мбайт; обеспечивает скорость до 32 страниц в минуту, а его максимальная нагрузка в месяц доведена до 150 тыс. листов. В сетевом режиме использования он способен заменить свыше 20 обычных лазерных принтеров;

- срок службы механизма печатающей головки принтера TM-H5000 рассчитан на печать 10 млн. строк;
- жидкокристаллический плоский 14-дюймовый монитор LCD400 для рабочих станций имеет угол обзора 160° по вертикали и горизонтали с отображением более 16 млн оттенков и размер в глубину (толщину) менее 16 см;
- внешний стриммер HP Colorado емкостью 5 Гбайт обеспечивает хранение на одном картридже 2,5 Гбайта исходной информации и до 5 Гбайт – с программной компрессией;
- в домашних ПК для обработки сложных трехмерных графических изображений активно распространяется новая разработка фирмы Intel – процессор Pentium II с частотами 350 и 400 МГц и системной шиной 100 МГц;
- плазменные панели FUJITSU PLASMAVISION 42, используемые для показа презентаций с портативных ПК, имеют размер экрана по диагонали 105,6 см, а толщину экрана всего лишь 15 см;
- различные виды микрокомпьютеров (так называемые компьютеры на ладони), обладая всеми возможностями стационарных ПК, имеют массу 350–500 г (модель Palm Vx весит всего лишь 114 г). Имея память в 8 Мбайт, они могут запомнить до 10 тыс. адресов, еженедельник на 5 лет, до 3 тыс. записей в блокноте, 400 писем электронной почты и др. Последние модели имеют цветные дисплеи;
- новая версия программы распознавания текста FineReader 4.0 Professional гарантирует лишь одну-две ошибки на страницу печатного текста, распознавая текст на сорока языках;
- карманный компьютер Language Teacher EGR486T (США) хранит в памяти и может воспроизвести в звуковой форме более 850 тыс. слов на английском, немецком и русском языках. Помимо словаря этот микрокомпьютер содержит справочники по английской и немецкой грамматике, разговорник, инженерный калькулятор, средства пересчета валют, говорящие часы с будильником. Следует особо подчеркнуть, что встроенный в микрокомпьютер синтезатор речи способен произносить слова на трех языках, не только имеющиеся в памяти компьютера, но и те, что вносятся в словарь самим пользователем с клавиатуры. Устройство питается от небольших батареек, которых хватает примерно на 100 ч работы.

1. *Айков Д. и др.* Компьютерные преступления. – М.: Мир, 1999.
2. *Ахметов К., Борзенко А.* Современный персональный компьютер. – М.: Компьютер-пресс, 1995.
3. *Васильев А., Андреев А.* VBA в Office 2000: Учебный курс. – СПб: Питер, 2000.
4. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. А.П. Пятибратова. – М.: Финансы и статистика, 2001.
5. *Герасименко В.А.* Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн. – М.: Энергоатомиздат, 1994.
6. *Диго С.М.* Проектирование и использование баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1995.
7. *Зубанов Ф.* Microsoft Windows NT – выбор профи. – М.: Русская редакция, 1997.
8. Информатика: Учебник / Под ред. Н.В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2001.
9. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / Под ред. Н.В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2000.
10. *Кент П.* Интернет: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ, 1996.
11. Компьютерные системы и сети: Учеб. пособ. / Под ред. В.П. Косарева и Л.В. Еремина. – М.: Финансы и статистика, 1999.
12. *Левин А.* Самоучитель работы на компьютере. – М., 1996.
13. *Левин Дж. Р., Бароди К., Левин-Янг М.* Internet для «чайников»: Пер. с англ. – 3-е изд. – Киев: Диалектика, 1996.
14. Локальные вычислительные сети. В 3-х кн. / Под ред. С.В. Назарова. – М.: Финансы и статистика, 1995.
15. *Мельников В.В.* Защита информации в компьютерных системах. – М.: Финансы и статистика, 1997.
16. *Назаров С.В.* Администрирование локальных сетей Windows NT. – М.: Финансы и статистика, 1999.
17. *Назаров С.В., Мельников П.П.* Программирование на MS Visual Basic. – М.: Финансы и статистика, 2001.

18. *Нанс Б.* Компьютерные сети: Пер. с англ. – М.: Восточная книжная компания, 1996.
19. *Ойхман Е.Г., Попов Э.В.* Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии. – М.: Финансы и статистика, 1997.
20. Пакеты программ офисного назначения / Под ред. С.В. Назарова. – М.: Финансы и статистика, 1997.
21. Практикум по экономической информатике: Учеб. пособ. – Ч. 1 / Под ред. Е.Л. Шуремова, Н.А. Тимаковой, Е.А. Мамонтовой. – М.: Перспектива, 2000.
22. *Росе Дж.* Азбука Microsoft Internet Explorer 3: Пер. с англ. – М.: Мир, 1997.
23. *Рош У.* Библия по модернизации персонального компьютера. – Минск, ИПП «Тивали-Стиль», 1995.
24. *Сигалов А.* Желтые страницы Internet-1997. Русские ресурсы. – СПб.: Питер, 1997.
25. *Тайли Э.* Безопасность персонального компьютера: Пер с англ. – Минск: ООО «Попурри», 1997.
26. *Уолл Дэвид и др.* Использование World Wide Web: Пер. с англ. – Киев: Диалектика, 1997.
27. *Фигурнов В.Э.* IBM PC для пользователя. – М.: Инфра-М, 1999.
28. *Фридман А.Л.* Основы объектно-ориентированной разработки программных систем. – М.: Финансы и статистика, 2000.
29. *Хансен Г., Хансен Дж.* Базы данных. Разработка и управление: Пер. с англ. – Бином, 1999.
30. *Хеслоп Б., Боденк А.* HTML – с самого начала: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 1997.
31. *Храмцов П.Б.* Лабиринт Internet: Практическое руководство. – М.: ЭЛЕКТРОИНФОРМ, 1996.
32. Экономическая информатика: Учебник / Под ред В.В. Евдокимова. – СПб.: Питер, 1997.
33. *Якубайтис Э.А.* Информационные сети и системы: Справочная книга. – М.: Финансы и статистика, 1996.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Абонент – физическое или юридическое лицо, взаимодействующее с системой либо с сетью.

Абонентская система – система, которая поставляет или потребляет информацию.

Адаптер – устройство, обеспечивающее согласование параметров входных и выходных сигналов в системе.

Алгоритм – точное предписание, определяющее процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату.

Арифметико-логическое устройство – часть процессора, предназначенная для выполнения арифметических и логических операций над данными.

Архитектура ЭВМ – концепция, определяющая модель, общую организационную структуру, выполняемые функции, взаимосвязь устройств, методы кодирования обрабатываемых данных в ЭВМ.

Архитектура безопасности данных – концептуальные положения, определяющие методы и средства защиты данных.

Архитектура «клиент-сервер» – концепция локальной сети, при которой основная часть ее ресурсов размещена на серверах, обслуживающих своих клиентов.

База данных – совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при минимальной избыточности, допускающей их оптимальное использование для одного или нескольких приложений.

База знаний – организованная по особым принципам совокупность знаний, относящихся к какой-либо предметной области.

Банк данных – информационная система, содержащая комплекс специальных методов и средств для поддержки информационной модели предметной области с целью обеспечения информационных запросов пользователей.

Безопасность данных – концепция защиты данных от случайного или преднамеренного их изменения, уничтожения, разглашения или несанкционированного использования.

Бит – минимальная физическая единица информации, или двоичная единица измерения количества информации.

Бод – единица скорости передачи данных, измеряемая количеством битов в секунду.

Брандмауэр – специальная программа в Интернете, с помощью которой можно отфильтровать некоторые типы информации.

Буфер – запоминающее устройство для временного хранения данных и согласования скоростей взаимодействия устройств с разными возможностями.

Видеоадаптер, или видеоконтроллер, – специальная плата ПК, обеспечивающая формирование изображения на экране монитора от информации, передаваемой процессором.

Внешняя память – память компьютера, непосредственно не доступная процессору.

Данные – материальные объекты произвольной формы, выступающие в качестве средства представления информации.

Диалог – способ взаимодействия между объектами, включая процессы и пользователя, со скоростью, достаточной для поддержания комфортной рабочей обстановки.

Дигитайзер – устройство поточечного координатного ввода графических изображений.

Дискретный сигнал – сигнал, имеющий конечное число значений.

Дисплей – устройство ввода, редактирования и визуального отображения информации на экране.

Домен – выделенное множество объектов.

Драйвер – специальная вспомогательная программа, управляющая внешними устройствами ПК или управляющая выполнением программ.

Знание жесткое – знание, которое может быть выражено в виде строгих математических моделей и категорий естественнонаучных теорий.

Знание мягкое – спектр решений, между которыми приходится делать выбор, когда правила и критерии такого выбора жестко не определены.

Идентификация – процесс отождествления какого-либо объекта с одним из известных.

Инструментальное ПО – средство разработки и развития программного обеспечения.

Интегральная схема – миниатюрное электронное устройство, элементы которого соединены конструктивно и технологически.

Интерфейс – определенная строгими стандартами граница между взаимодействующими объектами (пользователями, устройствами, программами, процессами и пр.).

Интерфейс пользователя – порядок, определяющий процедуры взаимодействия пользователя с системой.

Информатика – научная область, изучающая модели, методы и средства преобразования информации.

Информация – мера устранения неопределенности в отношении исхода того или иного события.

Информационная база – вся совокупность информации реального объекта.

Информационный поток – совокупность информационных массивов конкретной деятельности, имеющая динамический характер.

Информационная сеть – сеть для обработки, хранения и передачи данных.

Клавиатура – устройство ручного ввода информации в ПК.

Коаксиальный кабель – кабель, состоящий из изолированных друг от друга внутреннего и внешнего проводников.

Кодирование – процесс представления данных последовательно символов иной формы или значения.

Команда ЭВМ – инструкция, представленная в специальном формате.

Коммуникационная сеть – сеть, основной задачей которой является передача данных.

Компьютерный вирус – специально написанная, небольшая по размерам программа, вызывающая нарушения нормального выполнения различных программ пользователя, порчу файлов, создающая различные помехи при работе ПК.

Контроллер – специализированное устройство (или плата), управляющее работой некоторого периферийного устройства и обеспечивающее его связь с системной платой.

Компьютер – общее название вычислительной машины, предназначенной для выполнения преобразований над вводимыми и хранимыми в ней данными.

Кракер (cracker) – лицо, изучающее компьютерную систему именно с целью ее последующего взлома. Кракеры чаще всего реализуют свои криминальные наклонности в виде написания вирусных программ.

Криптография – способ преобразования данных с целью сделать их не понятными для непосвященных лиц.

Кэш-память – промежуточное запоминающее устройство, работающее со скоростью, обеспечивающей функционирование процессора без режимов ожидания.

Локальная вычислительная сеть – система взаимодействующих и связанных между собой средствами передачи информации компьютеров, размещенных на ограниченной территории.

Макрокоманда – последовательность команд, выделяемая в виде небольшой программы.

Маршрутизация – процесс определения в коммуникационной сети пути, по которому может происходить передача данных.

Массив – упорядоченное множество однотипных элементов данных.

Меню – список команд или функций, предлагаемых пользователю на выбор.

Микропроцессор – процессор, выполненный в одном или нескольких взаимосвязанных полупроводниковых кристаллах интегральных схем.

Модем – устройство преобразования сигналов при передаче их между удаленными компьютерами.

Модуль – функционально законченная часть программы или конструктивно законченный элемент.

Мультимедиа-технология – технология, позволяющая на компьютере объединять в единый комплекс информацию различного характера (графическую, звуковую, текстовую, видео) и управлять ею в режиме диалога.

Мышь – устройство позиционирования, служащее для указания координат на экране.

Накопитель информации – устройство для долговременного хранения больших объемов информации.

Нейрокомпьютер – вычислительная система, аппаратное и программное обеспечение которой ориентировано на реализацию нейросетевых алгоритмов.

Нуль-модем – специальный кабель для временного соединения двух ПК через порты ввода-вывода.

Одиоранговая архитектура сети – концепция архитектуры сети, в которой ее ресурсы рассредоточены среди равноправных абонентов.

Окно – средство фрагментации данных при их представлении и обработке.

Оперативная память – память для хранения команд и данных, необходимых процессору для выполнения им операций.

Операционная система (ОС) – комплекс программ для управления и координации работы всех устройств ПК, управления процессом выполнения прикладных программ и обеспечения диалога с пользователем.

Пакет – блок данных, передаваемый между абонентами на сетевом уровне.

Память – обобщенное название устройств в компьютере, предназначенное для хранения данных.

Папка – средство организации и представления системных ресурсов ПК в операционных системах Windows.

Параллельная обработка – модель выполнения прикладных процессов (программ) одновременно группой процессоров.

Пароль – признак, удостоверяющий полномочия пользователя или программы на использование какого-либо ресурса.

Периферийное устройство ПК – устройство, которое непосредственно не размещено на его системной плате.

Пиктограмма – небольшое графическое изображение объекта или действия в виде условного значка.

Поле – часть записи для размещения определенного типа данных.

Порт – точка доступа к устройству либо к программе.

Прикладная программа – программа, описывающая процесс выполнения определенной задачи.

Принтер – устройство вывода данных на бумагу.

Провайдер – организация (юридическое лицо), обеспечивающая работу узла (сайта) в сети Интернет.

Проводник – специальная программа для управления файловой системой в Windows 95.

Программа – формализованное описание последовательности действий устройств компьютера по реализации той или иной задачи.

Программирование – процесс создания программы для ЭВМ.

Программное средство – формализованное описание процесса, обеспечивающего автоматизацию решения на компьютере задач пользователя как независимо, так и с помощью программно-инструментальных средств.

Программное обеспечение ПК – совокупность программ и необходимой документации, обеспечивающих обработку или передачу данных.

Программно-инструментальное средство – комплекс программных продуктов для автоматизации разработки программного обеспечения.

Протокол – стандарт, определяющий способ преобразования информации для ее передачи по сетям.

Процессор – устройство компьютера, служащее для выполнения команд.

Процессор MISC – процессор, работающий с минимальным набором длинных команд.

Процессор RISC – процессор, работающий с сокращенным набором команд.

Рабочая станция – компьютер в сети, специализированный на решении определенных задач пользователя.

Разделение времени – технология работы ПК, предусматривающая чередование во времени нескольких процессов (программ), выполняемых в одном компьютере.

Регистр – устройство для временного хранения данных ограниченного размера.

Реляционная база данных – база данных, организованная в виде набора отношений ее компонентов.

CASE-технология – совокупность средств системного анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных программных систем, поддерживаемых комплексом взаимосвязанных инструментальных средств автоматизации всех этапов разработки программ.

Сервер – как правило, компьютер высокой производительности, предоставляющий сервис другим компьютерам сети.

Сервис сетевой – служебные программы, функционирующие на сервере в фоновом режиме и обеспечивающие поддержку других приложений локальной сети в любой момент, с высокой скоростью и надежностью, а также с максимальной простотой (максимальным удобством).

Сеть – взаимодействующая совокупность объектов, образуемых устройствами передачи и обработки данных.

Сеть Интернет – глобальная международная ассоциация информационных сетей.

Система – организованное множество, образующее целостное единство, направленное на достижение определенной цели.

Сканер – устройство автоматизированного ввода графической и текстовой информации в компьютер.

Сообщение – набор данных со смысловым содержанием, пригодных для обработки и передачи.

Список – упорядоченная последовательность произвольных элементов данных.

Стриммер – устройство для хранения и воспроизведения больших объемов информации на кассетную магнитную ленту.

Текстовый редактор – обобщенное название комплекса прикладных программ для создания и редактирования текстов, программ и документов.

Телеконференция – метод проведения дискуссий между удаленными группами пользователей в сети Интернет.

Терминал – устройство ввода-вывода данных и команд в компьютер или в сеть.

Технология – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья и материалов, включая информацию, в процессе производства конечной продукции.

Транслятор – специальная программа перевода исходной программы на машинный язык компьютера.

Утилита – программа вспомогательного или служебного назначения для ПК.

Управление – функция системы, ориентированная на сохранение ее основного качества в условиях изменения среды либо на выполнение целевой программы обеспечения устойчивости ее функционирования при достижении заданной цели.

Управление – процесс, предполагающий выполнение функций по сбору, передаче, хранению, обработке и анализу информации, необходимых для выработки соответствующих решений.

Файл – поименованная совокупность данных в памяти ПК или на машинном носителе.

Формат – структура информационного объекта.

Форматирование диска – процесс записи на него управляющей информации, определяющей точки начала и конца отдельных секторов диска.

Фракер – приверженец электронного журнала “Phrack”, публикующего материалы по новинкам операционных систем и сетевых технологий, использующий принципы построения протоколов сетевого обмена для воздействия на компьютерные системы.

Хакер – лицо, проявляющее чрезмерный интерес к устройству сложных компьютерных систем и вследствие этого обладающее большими познаниями, обеспечивающими им «взлом» информационных и компьютерных систем.

Шина – средство для обеспечения взаимодействия близко расположенных объектов или средство, к которому одинаковым образом подключается группа взаимодействующих друг с другом компьютеров или их устройств.

Шрифт – набор форм символов алфавита, служащий для восприятия устройствами компьютера и людьми.

Экономическая информация – информация, отражающая и обслуживающая процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных продуктов и благ.

Экспертная система – система, объединяющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в такой форме, что она может предложить разумный совет или разумное решение задачи с пояснением хода своих рассуждений в понятной человеку форме.

Электронная почта – средства передачи сообщений по сети без применения бумажного носителя.

Электронная таблица – распространенное название комплекса прикладных программ для обработки таблиц.

Эргономика – наука о человеке в конкретных условиях его деятельности.

Ярлык – в операционной системе Windows определяется как файл, содержащий путь к объекту.

Ячейка – адресуемый элемент однородной структуры, например таблицы.

1. Горячие клавиши при работе с Word 97

Клавиши	Действие
[F1]	Вызов справки
[CTRL]+[O]	Открытие
[CTRL]+[S]	Сохранение документа
[CTRL]+[P]	Печать
←	На один символ влево
→	На один символ вправо
[CTRL]+ ←	На одно слово влево
[CTRL]+ →	На одно слово вправо
[CTRL]+↑	На один абзац вверх
[CTRL]+↓	На один абзац вниз
[SHIFT]+[TAB]	На одну ячейку влево (в таблице)
[TAB]	На одну ячейку вправо (в таблице)
↑	К предыдущей строке
↓	К следующей строке
[END]	В конец строки
[HOME]	В начало строки
[ALT]+ [CTRL]+[PAGE UP]	В начало экрана
[ALT]+ [CTRL]+[PAGE DOWN]	В конец экрана
[PAGE UP]	На один экран вверх
[PAGE DOWN]	На один экран вниз
[CTRL]+[PAGE DOWN]	В начало следующей страницы
[CTRL]+[PAGE UP]	В конец документа
[CTRL]+[END]	В начало документа

Продолжение

Клавиши	Действие
[CTRL]+[HOME]	К предыдущему исправлению
[SHIFT]+[F5]	К позиции курсора, которая была текущей при последнем закрытии документа
[CTRL]+[F9]	Поле
[ENTER]	Элемент автотекста*
[SHIFT]+[ENTER]	Разрыв строки
[CTRL]+[ENTER]	Разрыв страницы
[CTRL]+[ENTER]+ [SHIFT]	Разрыв колонки
[CTRL]+[ДЕФИС]	Мягкий перенос
[CTRL]+[SHIFT]+[ДЕФИС]	Неразрывный дефис
[CTRL]+[SHIFT]+[ПРОБЕЛ]	Неразрывный пробел
[ALT]+ [CTRL]+[C]*	Символ авторского права
[ALT]+ [CTRL]+[R]	Охраняемый товарный знак
[ALT]+ [CTRL]+[T]	Товарный знак
[ALT]+ [CTRL]+[ТОЧКА]	Многоточие
[SHIFT]+→	На один символ вправо
[SHIFT]+←	На один символ влево
[SHIFT]+[SHIFT]→	До конца слова
[SHIFT]+[SHIFT]←	До начала слова
[SHIFT]+[END]	До конца строки
[SHIFT]+[HOME]	До начала строки
[SHIFT]+↓	На одну строку вниз
[CTRL]+[SHIFT]+↓	До конца абзаца
[CTRL]+[SHIFT]+↑	До начала абзаца
[SHIFT]+[PAGE DOWN]	На один экран вниз
[SHIFT]+[PAGE UP]	На один экран вверх
[CTRL]+[SHIFT]+[END]	До конца документа
[CTRL]+[SHIFT]+[HOME]	До начала документа
	Выделение всего документа

*Только в Microsoft Office 97.

Продолжение

Клавиши	Действие
[CTRL]+[SHIFT]+[F8], затем используйте клавиши перемещения курсора; для выхода из режима выделения нажмите клавишу [ESC]	Выделение вертикального блока текста
[F8], затем используйте клавиши перемещения курсора; для выхода из режима выделения нажмите клавишу [ESC]	Выделение определенного фрагмента документа
[BACKSPACE]	Удаление одного символа слева от курсора
[CTRL]+[BACKSPACE]	Удаление одного слова слева от курсора
[DEL]	Удаление одного символа справа от курсора
[CTRL]+[DEL]	Удаление одного слова справа от курсора
[CTRL]+[X]	Удаление выделенного фрагмента в буфер обмена
[CTRL]+[Z]	Отмена последнего действия

Внимание! Для выделения текста можно использовать те же сочетания клавиш, что и для перемещения курсора, нажав дополнительно клавишу [SHIFT].

2. Горячие клавиши при работе с Excel 97

Клавиши	Действие
←↑→	Перемещение на 1 ячейку
[PgUp], [PgDn]	Вверх на экран, вниз на экран
[Home]	Переход на первую ячейку строки
[Ctrl]+[Home]	Переход на первую ячейку таблицы
[Ctrl]+[пробел]	Выделение колонки

Продолжение

Клавиши	Действие
[Shift]+[пробел]	Выделение строки
[Ctrl]+[Shift]+[пробел]	Выделение таблицы
[F1]	Помощь
[F2]	Редактирование ячейки
[F3]	Вставка имени в формулу
[F4]	Повторение действия
[F5] или [Ctrl]+[G]	Перейти к...
[F6]	Перейти в следующую область окна
[F7]	Проверка орфографии
[F8]	Включение режима расширения выделенной области
[F10]	Перейти в строку меню
[Ctrl]+[1]	Изменение формата данных
[Ctrl]+[Z]	Отмена действия
[Ctrl]+[H1]	Заменить...
[Ctrl]+[F]	Найти...
[Ctrl]+[N]	Создание новой рабочей книги
[Ctrl]+[O]	Открыть рабочую книгу
[Ctrl]+[S] или [F2]+[Alt]+[Shift]	Сохранение рабочей книги
[Ctrl]+[P]	Предварительный просмотр
[Ctrl]+[X]	Вырезать
[Ctrl]+[C]	Копировать
[Ctrl]+[V]	Вставить
[Shift]+[F3]	Вызов Мастера функций
[Alt]+[F1]	Вызов Мастера диаграмм

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБД	– автоматизированный банк данных
АРМ	– автоматизированное рабочее место
АдБД	– администратор банка данных
АЛУ	– арифметико-логическое устройство
АИС	– автоматизированная информационная система
АТС	– автоматическая телефонная станция
АЦПУ	– алфавитно-цифровое печатающее устройство
АЯ	– алгоритмический язык
БД	– база данных
БИС	– большая интегральная схема
БнД	– банк данных
ВС	– вычислительная система
ВЗУ	– внешнее запоминающее устройство
Гбайт	– Гигабайт
ГМД	– гибкий магнитный диск
ЗУ	– запоминающее устройство
ИБ	– информационная база
ИЛМ	– информационно-логическая модель
ИС	– интегральная схема
Кбайт	– Килобайт
ЛВС	– локальная вычислительная сеть
Мбайт	– Мегабайт
МД	– магнитный диск
МП	– микропроцессор
НГМД	– накопитель на гибком магнитном диске
НЖМД	– накопитель на жестком магнитном диске
НМД	– накопитель на магнитном диске
НМЛ	– накопитель на магнитной ленте

НСИ	– нормативно-справочная информация
ОС	– операционная система
ОЗУ	– оперативное запоминающее устройство
ОП	– оперативная память
ОсП	– основная память
ПО	– программное обеспечение
ПК	– персональный компьютер
ПЗУ	– постоянное запоминающее устройство
ПКС	– прямое компьютерное соединение
ПП	– постоянная память
ППЗУ	– полупостоянное запоминающее устройство
ППП	– пакет прикладных программ
ПУ	– периферийное устройство
ПЭВМ	– персональная ЭВМ
РБД	– реляционная база данных
РП	– регистратор производства
РС	– рабочая станция
СБИС	– сверхбольшая интегральная схема
СЕИ	– составная единица информации
СК	– сетевой компьютер
СОД	– система обработки данных
СОС	– сетевая операционная система
СП	– сопроцессор
СУБД	– система управления базами данных
Тбайт	– терабайт
ТП	– табличный процессор
УУ	– устройство управления
У _{вв}	– устройство ввода
У _{выв}	– устройство вывода
ЦП	– центральный процессор
ШД	– шина данных
ЭВМ	– электронная вычислительная машина
ЭЛТ	– электронно-лучевая трубка
ЭС	– экспертная система
ЭТ	– электронная таблица

- AGP (Accelerated Graphics Port) – тип локальной шины для работы с графикой
- BBS (Bulletin Board Services) – информационная услуга (доска объявлений) в сети Интернет
- BIOS (Base Input-Output System) – базовая система ввода-вывода
- CASE (Computer Aided System Engineering) – автоматизированная разработка приложений
- CD (Compact Disk) – компакт-диск
- CD-E (Compact Disk-Erasable) – стандарт на перезаписываемые компакт-диски
- CD-R (Compact Disk-Recordable) – стандарт на однократно записываемые компакт-диски
- CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory) – устройство для чтения компакт-дисков
- CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) – память с независимым питанием
- DVD (Digital Video Disk) – стандарт на цифровые видеодиски
- EIDE (Enhanced IDE) – стандарт подключения внешних устройств
- EISA (Extended Industry Standard Architecture) – расширенная промышленная архитектура
- FTP (File Transfer Protocol) – протокол, используемый в Интернете для передачи файлов
- IBM (International Business Machines, Corp) – фирма IBM
- IBM PC – персональный компьютер фирмы IBM
- IDE (Integrated Drive Electronics) – стандарт подключения внешних устройств
- ISA (Industry Standard Architecture) – индустриальная стандартная архитектура (стандарт внешней шины)
- HTML (Hyper Text Markup Language) – язык разметки гипертекста
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол передачи гипертекста
- LAN (Local Area Net) – локальная вычислительная сеть
- MAN (Metropolitan Area Net) – региональная вычислительная сеть
- MCA (Micro Channel Architecture) – тип системной шины ПК
- OS (Operational System) – операционная система
- PCI (Peripheral Component Interconnect) – тип локальной шины

- PEM (Privacy Enhanced Mail) – почта с повышенной конфиденциальностью
- PGP (Pretty Good Privacy) – достаточно надежная секретность
- PC-DOS (Personal Computer Disc Operating System) – дисковая операционная система персональных компьютеров
- POP (Post Office Protocol) – протокол передачи данных, принятый в электронной почте
- POST (Power On Self Test) – программа начальной загрузки
- QBE (Query By Example) – запросы по образцу
- MS DOS (MS Disk Operating System) – дисковая операционная система фирмы Microsoft
- RAM (Random Access Memory) – память с произвольным доступом, или ОЗУ
- ROM (Read Only Memory) – память только для чтения, или ПЗУ
- SMTP (Simply Mail Transfer Protocol) – протокол передачи данных, принятый в электронной почте
- SQL (Structured Query Language) – язык структурированных запросов
- SVGA(Super VGA) – тип видеокарты
- URL (Uniform Resource Locator) – универсальный локатор ресурсов (способ адресации в Интернете)
- USB (Universal Serial Bus) – универсальная последовательная шина
- VBA (Visual Basic for Applications) – язык Visual Basic для разработки приложений в MS Office
- VGA (Video Graphics Array) – тип видеокарты
- WAN (Wide Area Net) – глобальная информационная сеть
- WWW (World Wide Web) – Всемирная паутина (информационная услуга Интернета)
- VLB (Vesa Local Bus) – стандарт локальной шины

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Введение в экономическую информатику	7
1.1. Информатизация общества: социально-экономический аспект ...	7
1.2. Информационные основы систем организационно-экономического управления	11
1.3. Экономическая информация: особенности, виды, структура ...	20
1.4. Современные информационные технологии в системах организационно-экономического управления	34
1.5. Информационные системы организационно-экономического управления	40
1.6. Офисная деятельность в системах организационно-экономического управления	45
1.7. Организационно-технические и периферийные средства информационных систем	47
1.7.1. Средства сбора первичной информации (47). – 1.7.2. Средства регистрации информации и создания документов (50). – 1.7.3. Средства хранения информации (51). – 1.7.4. Средства оперативной связи и передачи информации (52). – 1.7.5. Средства обработки документов (54).	
Глава 2. Структурная организация персональных компьютеров	57
2.1. Понятие архитектуры ПК. Центральные устройства	57
2.1.1. Эволюция развития персональных компьютеров (57). – 2.1.2. Архитектура ПК (60). – 2.1.3. Микропроцессоры (65). – 2.1.4. Память в персональных компьютерах (75). – 2.1.5. Системные платы (78). – 2.1.6. Шины, интерфейсы (79).	
2.2. Внешние устройства ПК	81
2.2.1. Устройства управления внешними устройствами (81). – 2.2.2. Накопители информации (85). – 2.2.3. Видеоконтроллеры и мониторы (91). – 2.2.4. Устройства ввода информации (96). – 2.2.5. Устройства вывода информации (99). – 2.2.6. Устройства передачи информации (105). – 2.2.7. Прочие периферийные устройства (106).	
2.3. Выбор персонального компьютера	108
2.3.1. Общие подходы (108). – 2.3.2. Профессиональная деятельность (110). – 2.3.3. Сфера обучения (117). – 2.3.4. Домашнее использование (118).	
2.4. Безопасность работы на ПК	120

Глава 3. Общесистемные программные средства 127

- 3.1. Классификация программных средств 127
- 3.2. Классификация операционных систем 134
- 3.3. Эволюция операционных систем 141

Глава 4. Операционные системы новых технологий 147

- 4.1. Общая характеристика 147
- 4.2. Архитектура Windows NT 151
 - 4.2.1. Модульная структура (151). – 4.2.2. Графический пользовательский интерфейс (153). – 4.2.3. Файловая система (159). – 4.2.4. Характеристика составляющих Windows NT (163).
- 4.3. Инсталляция и конфигурирование Windows NT 165
 - 4.3.1. Инсталляция Windows NT (165). – 4.3.2. Реестр и конфигурирование ОС MS Windows NT (168).
- 4.4. Организация доменной структуры сети 170
- 4.5. Администрирование ОС MS Windows NT 176
 - 4.5.1. Общие сведения (176). – 4.5.2. Организация учетных записей (177). – 4.5.3. Управление группами пользователей (178). – 4.5.4. Управление политикой защиты (180). – 4.5.5. Управление ресурсами сети (185).
- 4.6. Взаимодействие Windows NT с операционными системами поддержки сетей 187
 - 4.6.1. Средства, обеспечивающие взаимодействие с другими ОС сети (187). – 4.6.2. Windows NT и ОС поддержки сетей фирмы Microsoft (190). – 4.6.3. Windows NT и LAN Manager (192). – 4.6.4. Windows NT и Windows for Workgroups (192). – 4.6.5. Windows NT и NetWare (193). – 4.6.6. Windows NT и другие ОС поддержки сетей (195).
- 4.7. Особенности операционной системы Windows 2000 195

Глава 5. Прикладные программные средства офисного назначения 203

- 5.1. Общие сведения 203
- 5.2. Принципы работы программных продуктов семейства Microsoft Office 205
- 5.3. Текстовые редакторы 210
- 5.4. Табличные процессоры 228
- 5.5. Системы управления базами данных 241
 - 5.5.1. Понятие и структура банка данных (241). – 5.5.2. Информационные объекты и модели данных (245). – 5.5.3. Проектирование реляционных баз данных (260). – 5.5.4. Технология работы с СУБД для ПК (262).
- 5.6. Программы-организаторы 273
 - 5.6.1. Общая характеристика (273). – 5.6.2. Работа с календарем (276). – 5.6.3. Создание контактов (278). – 5.6.4. Работа с элементом задачи (280). – 5.6.5. Работа с дневником (281). – 5.6.6. Работа с элементом заметки (283). – 5.6.7. Работа с электронной почтой (284).

Глава 5. Прикладные программные средства офисного назначения	
5.7. Программы подготовки презентаций	285
5.7.1. Общая характеристика ППП Power Point (285). – 5.7.2. Создание новой презентации (287). – 5.7.3. Создание анимации слайдов (289). – 5.7.4. Планирование демонстрации слайдов и настройка временных интервалов для демонстрации слайдов (291). – 5.7.5. Запуск и управление демонстрацией слайдов (293).	
5.8. Работа в Интернете с приложениями MS Office 97	294
5.8.1. Просмотр документов (295). – 5.8.2. Принципы работы с Web-страницами (296). – 5.8.3. Создание Web-страниц средствами Word 97 (298). – 5.8.4. Подключение к Web или другим источникам таблиц Microsoft Excel (299). – 5.8.5. Работа в Интернете с базами данных MS Access (301).	
Глава 6. Компьютерная графика в сфере бизнеса	304
6.1. Понятие бизнес-графики	304
6.2. Использование графики в бизнесе	308
6.3. Программа деловой графики MS GRAPH	313
Глава 7. Подготовка программных средств для решения экономических задач	324
7.1. Общая характеристика технологии создания прикладных программных средств	324
7.2. Технология системного проектирования программных средств	340
7.3. Современные методы и средства разработки прикладных программных средств	344
7.4. Системы и языки программирования	356
Глава 8. Программирование	368
8.1. Основные сведения о системе VBA	368
8.2. Инструментальная среда VBA	370
8.2.1. Активизация редактора VBA (370). – 8.2.2. Интерфейс редактора VBA (370).	
8.3. Объекты VBA	376
8.3.1. Иерархия объектов MS Office (376). – 8.3.2. Просмотр структуры объектов MS Office (377). – 8.3.3. Свойства, методы и события (379). – 8.3.4. Элементы управления (385). – 8.3.5. Пользовательская форма UserForm (389). 8.4.1. Данные и их описание (391). – 8.4.2. Операторы, выражения и операции (407). – 8.4.3. Операторы управления (413). – 8.4.4. Программирование циклов (418). – 8.4.5. Встроенные функции (423).	

Глава 8. Программирование

- 8.4. Язык программирования VBA 391
8.5.1. Обработка событий формы (429). – 8.5.2. Обработка событий мыши (430). – 8.5.3. Обработка событий клавиатуры (435).
8.5. Обработка событий 428

Глава 9. Компьютерные сети 440

- 9.1. Виды компьютерных сетей и особенности сетевых информационных технологий 440
9.1.1. Способы связи компьютеров и виды сетей (440). – 9.1.2. Программные компоненты управления сетью (443).
9.2. Работа в локальных сетях 445
9.2.1. Виды локальных сетей (445). – 9.2.2. Организация работы в иерархической сети (449). – 9.2.3. Организация одноранговых сетей и технология работы в них (455). – 9.2.4. Прямое соединение компьютеров (463).
9.3. Сети, основанные на использовании модема 466
9.3.1. Виды сетей, основанных на применении модема (466). – 9.3.2. Установка и конфигурирование модема (469). – 9.3.3. Организация соединения с удаленным ПК (473). – 9.3.4. Работа с коммутационными программами (476). – 9.3.5. Работа с факс-модемом (479).

Глава 10. Информационная глобальная сеть Интернет 483

- 10.1. Возможности сети Интернет 483
10.2. Программное обеспечение работы в Интернете 486
10.3. Адресация и протоколы в Интернете 487
10.4. Проблемы работы в Интернете с кириллическими текстами 495
10.5. Особенности работы со службами Интернета 497
10.5.1. Организация соединения с провайдером (вход в Интернет) (497). – 10.5.2. Всемирная паутина, или World Wide Web (498). – 10.5.3. Файловые информационные ресурсы FTP (511). – 10.5.4. Электронная почта (E-mail) (514). – 10.5.5. Новости, или конференции (518).

Глава 11. Информационная безопасность 523

- 11.1. Защита информации – закономерность развития компьютерных систем 523
11.2. Объекты и элементы защиты в компьютерных системах обработки данных 526
11.3. Средства опознания и разграничения доступа к информации 535
11.4. Криптографический метод защиты информации 539
11.5. Компьютерные вирусы и антивирусные программные средства 541

Глава 11. Информационная безопасность	
11.6. Защита программных продуктов	552
11.7. Обеспечение безопасности данных на автономном компьютере	554
11.8. Безопасность данных в интерактивной среде	558
Послесловие	563
Литература	568
Краткий словарь терминов	570
Приложение	578
1. Горячие клавиши при работе с Word 97	578
2. Горячие клавиши при работе с Excel 97	580
Список принятых сокращений	582

Учебное издание

**Косарев Василий Петрович
Еремин Леонид Васильевич
Машникова Ольга Владимировна и др.**

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

Заведующая редакцией Л.А. Табакова
Редакторы Л.Д. Григорьева и Л.А. Табакова
Младший редактор Н.А. Федорова
Художественный редактор Ю.И. Артюхов
Технический редактор Т.С. Маринина
Корректоры Т.М. Колпакова, Т.М. Васильева
Компьютерная графика Г.Г. Семеновой
Компьютерная верстка О.В. Фортунатовой
Обложка художника Е.К. Самойлова

ИБ № 4352

Подписано в печать 29.04.2002. Формат 60x88/16
Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman»
Усл.п.л. 36,26. Уч.-изд.л. 33,35
Тираж 5000 экз. Заказ 1749. "С"137.

Издательство «Финансы и статистика»
101000, Москва, ул. Покровка, 7
Телефон (095) 925-35-02, факс (095) 925-09-57
E-mail: mail@finstat.ru <http://www.finstat.ru>

ГУП «Великолукская городская типография»
Комитета по средствам массовой информации
Псковской области,
182100, Великие Луки, ул. Полиграфистов, 78/12
Тел./факс: (811-53) 3-62-95
E-mail: VTL@MART.RU