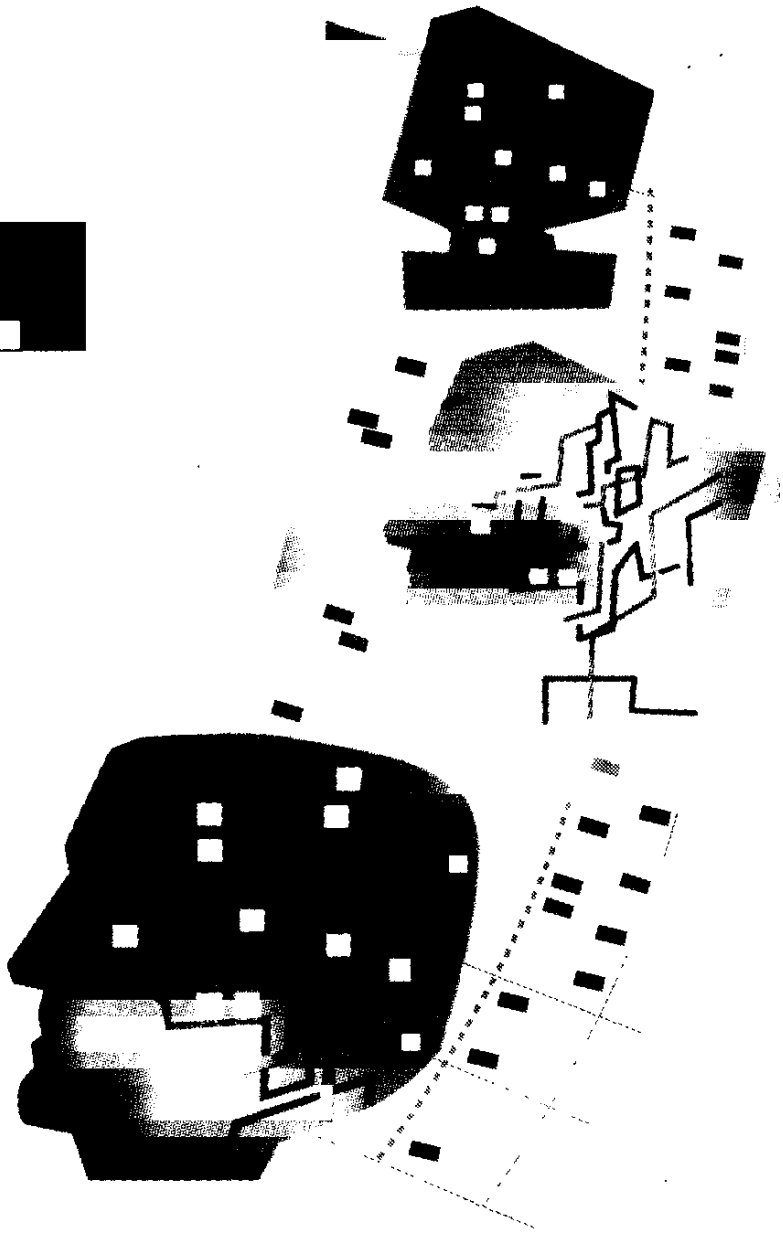
http://studylib.ifolder.ru

Підручник

Інформатика

Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології

альма матер
серія



- Апаратні та програмні засоби персональних комп'ютерів
- Основні додатки до Windows
- Сучасні комп'ютерні технології оброблення даних

ББК 73
І 74

**Затверджено Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів вищих навчальних закладів**
(Лист № 1/11–773 від 13.03.2002 р.)

Це друге, перероблене і доповнене видання, яке містить системиі відомості про особливості інформатики як науки, найужнваніші та найновіші на час виходу книги у світ апаратні та програмні засоби персональннх комп'ютерів і методи роботи з нимн — операційні системи Windows 2000 і XP, Linux, пакет Office 2000 та ін. Розглянуто основні елементи мови Visual Basic, інструментн розроблення проектів. Приклади створених проектів містять коди, які можна внкористовувати як робочі програмн. Проаналізовано особливості обміну інформацією між різннми додатками Microsoft Office. Значну увагу приділено спеціальнм технологіям роботн з інформацією — скануванню і розпізнаваиню друкованих матеріалів, автоматизації оброблення документів, мультимедіа, відеоконференціям, локальним корпоратнвиим мережам, особливостям функціонування Інтернету тощо.

Для студентів, викладачів внщих навчальних закладів і всіх тих, чия діяльність стосується сферн інформатнки, комп'ютерної техніки та комп'ютернних технологій.

Авторський колектив:

В. В. Браткевич, М. В. Бутов, І. О. Золотарьова, В. Є. Климиюк, І. П. Коврижних, В. П. Молчанов, О. М. Мокринський, В. І. Плоткін, І. О. Пушкар, Р. В. Талуєв, В. В. Федько

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор *А. Т. Ашеров*
доктор технічних наук, професор *О. О. Метешкін*

© В. В. Браткевич, М. В. Бутов,
І. О. Золотарьова та ін., 2003
© ВЦ «Академія»,
оригінал-макет, 2003

ISBN 966—580—135—X

Зміст

	Список скорочень	7
	1. Апаратні та програмні засоби персональних комп'ютерів	
В. І. Плоткін **В. В. Федько**	1.1. Предмет інформатики	9
	Інформатика й інформаційні технології	9
	Основні напрями застосування обчислювальної техніки	10
М. В. Бутов	1.2. Апаратні засоби сучасних персональних комп'ютерів	12
	Призначення, структура і класифікація технічних засобів інформаційних систем	12
	Персональні комп'ютери. Особливості їх структури, конструкції та конфігурації	19
	Призначення, конструкція і характеристики пристроїв персональних комп'ютерів	28
	Вибір конфігурації персональних комп'ютерів	62
В. І. Плоткін **В. В. Федько**	1.3. Програмне забезпечення комп'ютерів	70
	Класифікація програмного забезпечення	70
	Операційна система і сервісні програми	70
	Інструментальні мови і системи програмування	71
	Прикладні системи	72

В. І. Плоткін В. В. Федько	1.4. Операційна система Windows 98	73
	Загальні відомості	73
	Файлова система	74
	Робочий стіл	79
	Властивості об'єктів	84
	Інтерфейс із користувачем	86
	Керування папками, файлами та ярликами. Меню *Пуск*	96
	Програма *Проводник*	105
В. П. Молчанов Р. В. Талуєв	1.5. Інші операційні системи	107
	Операційні системи Windows 2000 і Windows XP	107
	Операційна система Linux	108
В. І. Плоткін В. В. Федько	1.6. Деякі сервісні операції	118
	Форматування диска	118
	Дискові сервісні програми	121
	Захист від комп'ютерних вірусів	124
	Стиснення інформації	132
В. І. Плоткін В. В. Федько	1.7. Основи алгоритмізації процесів оброблення інформації	143
	Алгоритм і його властивості	143
	Схеми алгоритмів	144
	Графічне подання різних видів обчислювальних процесів	148
В. І. Плоткін В. В. Федько	1.8. Основи програмування мовою Visual Basic	162
	Загальна характеристика мови Visual Basic	162
	Середовище розроблення Visual Basic	166
	Реалізація лінійного алгоритму в середовищі Visual Basic	179
	Типи даних	189
	Проектування розгалужених обчислювальних процесів	208
	Проектування додатків із циклами	218
	Масиви даних	236
	Масиви елементів керування	246
	Тип даних користувача	255
	Файли	257
	Процедури і функції	278
	2. Основні додатки до Windows	
О. М. Мокринський І. А. Золотарьова	2.1. Редактор текстів Word	288
	Загальні відомості	288
	Робота з документами	297

	Введення і редагування тексту	303
	Форматування тексту	312
	Форматування сторінок документа	319
	Створення таблиць та оброблення табличних даних	324
	Робота з рисунками	334
	Введення математичних формул і рівнянь	342
	Друкування документа	346
	Стилі редактора Word	348
О. М. Мокринський І. О. Золотарьова	2.1. Табличний процесор Excel	353
	Загальні відомості	353
	Формування робочого аркуша	362
	Редагування	376
	Робота з книгами	380
	Створення графіків і діаграм	385
	Робота зі списками	401
	Бази даних	412
	Друкування робочих аркушів і книг	424
	Аналіз даних засобами Excel	432
	Зведені таблиці та їх створення	445
	Розв'язання прикладних задач	456
І. П. Коврижних	2.2. СУБД Microsoft Access	464
	Загальна характеристика СУБД	464
	Реляційна модель даних	465
	Етапи роботи з базою даних	470
	Загальна характеристика СУБД Microsoft Access	472
	Створення баз даних і таблиць	480
	Конструювання форм і робота з ними	507
	Запити та їх застосування	526
	Конструювання звітів	543
	3. Сучасні комп'ютерні технології оброблення даних	
О. І. Пушкар В. І. Плоткін В. Є. Климнюк В. В. Федько	3.1. Засоби підготовки і проведення презентацій	557
	Загальні відомості про мультимедійну технологію	557
	Мультимедійні комп'ютери	557
	Мультимедійні проектори	560
	Класифікація авторських засобів мультимедіа	563
	Види презентацій	566

	Типи презентацій	568
	Загальні відомості про PowerPoint	571
	Створення презентації	574
	Підготовка до демонстрації	588
	Демонстрація слайдів	593
М. В. Бутов	3.2. Комп'ютерні мережі	595
	Основи мережних систем	595
	Мережі на основі персональних комп'ютерів	602
О. І. Пушкар **В. Є. Климнюк**	3.3. Глобальна комп'ютерна мережа Інтернет	618
	Загальні відомості	618
	Особливості апаратних засобів і програмного забезпечення. Протоколи TCP/IP	620
	Основні мережні сервіси	622
	Доступ користувачів до мережі Інтернет	627
	Робота з броузером Microsoft Internet Explorer	631
	Мережні засоби проведення відеоконференцій	648
О. І. Пушкар В. Є. Климнюк	3.4. Засоби автоматизації оброблення документів	650
	Перетворення документів у електронну форму	650
	Автоматизоване перекладання документів	662
О. І. Пушкар **В. В. Браткевич**	3.5. Система MathCad та її застосування для розв'язання економіко-математичних задач	687
	Сучасні системи економіко-математичного оброблення інформації	687
	Склад системи MathCad	690
	Особливості MathCad-документа	693
	Особливості інтерфейсу користувача MathCad	695
	Застосування системи MathCad для розв'язання прикладних задач	699
	Література	703

Список скорочень

АЛП	—	арифметико-логічний пристрій
ДБЖ	—	джерело безперебійного живлення
ЕІ	—	економічна інформація
ЕОМ	—	електронно-обчислювальна машина
ЕПТ	—	електронно-променева трубка
ЕТ	—	електронна таблиця
ЗЗП	—	зовнішній запам'ятовуючий пристрій
ІТ	—	інформаційна технологія
КП	—	керуючий пристрій
ЛОМ	—	локальна обчислювальна мережа
МП	—	мікропроцесор
МПП	—	мікропроцесорна пам'ять
НВІС	—	надвелика інтегральна схема
НГМД	—	накопичувач на гнучкому магнітному диску
НЖМД	—	накопичувач на жорсткому магнітному диску
ОД	—	організаційна діаграма
ОЗП	—	оперативний запам'ятовуючий пристрій
ОП	—	оперативна пам'ять
ОТ	—	обчислювальна техніка
ПЗП	—	постійний запам'ятовуючий пристрій
ПК	—	персональний комп'ютер
САПР	—	система автоматизації проектування
СУБД	—	система управління базами даних
ЦП	—	центральний процесор
AGP	—	Accelerated Graphics Port — прискорений графічний порт

ATAPI — ATA Packet Interface — пакетний інтерфейс ATA
BIOS — Basic Input-Output System — базова система введення-виведення
bpi — byte per inch — байтів на дюйм
CD-ROM — Compact Disk Read Only Memory — компакт-диск із пам'яттю, що тільки читається
DNS — Domain Name System — система доменних імен
FAT — File Allocation Table — таблиця розподілу файлів
HD — High Density — висока щільність
HTML — Hyper-Text Markup Language — мова гіпертекстової розмітки
http — hypertext transfer protocol — протокол передавання гіпертексту
IP — Internet Protocol — адресний протокол мережного рівня
ISA — Industry Standard Architecture — стандартна індустріальна архітектура
LCD — Liquid Crystal Display — рідкокристалічний дисплей
OCR — Optical Character Recognition — оптичне розпізнавання символів
OLE — Object Linking and Embedding — зв'язування та вбудовування файлів
POST — Power On Self Test — програма тестування комп'ютера в момент вмикання живлення
QBE — Query By Example — запит за зразком
RTC — Real Time Clock — годинник реального часу
SDI — Single Document Interface — однодокументний інтерфейс
SQL — Structured Queries Language — структурована мова запитів
TCP — Transmission Control Protocol — протокол транспортного рівня
TFTLCD — Thin Film Transistor Liquid Crystal Display — рідкокристалічний дисплей на тонкоплівних транзисторах
tpi — track per inch — доріжок на дюйм
URL — Uniform Resource Locator — уніфікований покажчик ресурсу
WWW — World Wide Web — всесвітня павутина
WYSWYG — What You See is What You Get — що ви бачите, те й одержуєте

1.

Апаратні та програмні засоби персональних комп'ютерів

1.1. Предмет інформатики

Інформатика й інформаційні технології

Невід'ємними складовими сучасних уявлень про світ стали поняття «інформація», «інформатика», «інформаційна технологія».

> ***Інформація*** *— сукупність відомостей (даних), які сприймаються з навколишнього середовища (вхідна інформація), видаються у навколишнє середовище (вихідна інформація) або зберігаються у певній системі.*

Термін «information» латиною означає виклад, роз'яснення факту чи події. Інформація існує у вигляді документів, креслень, рисунків, текстів, звукових і світлових сигналів, енергетичних та нервових імпульсів тощо.

Процеси управління виробництвом пов'язані з обробленням великих обсягів різних видів інформації, в тому числі наукової, технічної, економічної.

> ***Економічна інформація*** *— сукупність відомостей економічного характеру, які можна фіксувати, передавати, обробляти, зберігати і використовувати в процесі управління.*

До економічної інформації (ЕІ) належать відомості про склад трудових, матеріальних та грошових ресурсів і про стан об'єктів на певний момент часу. Вона характеризує діяльність підприємств та організацій за допомогою натуральних, вартісних й інших показників.

З появою і поширенням нової технології збирання, оброблення і передавання інформації, пов'язаної з фіксацією даних на машинних носіях, з'явилася і відповідна наука — інформатика.

Інформатика — комплексна наукова й інженерна дисципліна, що вивчає всі аспекти проектування, створення, оцінювання, функціонування комп'ютерних систем оброблення інформації, їх застосування і вплив на різні галузі соціальної практики.

Термін «informatique» запроваджено у Франції в середині 60-х років XX ст., коли розпочалося широке використання обчислювальної техніки (ОТ). Тоді ж в англомовних країнах увійшов до вжитку термін «computer science» — для позначення науки про перетворення інформації, що ґрунтується на використанні ОТ. Тепер ці терміни є синонімами.

Поняття інформаційної технології (ІТ) з'явилося з виникненням інформаційного суспільства, основою соціальної динаміки в якому є не традиційні, матеріальні, а інформаційні ресурси — знання, наука, організаційні чинники, інтелектуальні здібності людей, їх ініціатива і творчість.

Уперше поняття і перспективи розвитку ІТ докладно проаналізував академік В. М. Глушков. Він трактував її так:

Інформаційна технологія — людино-машинна технологія збирання, оброблення та передавання інформації.

Ця технологія, що ґрунтується на ОТ, швидко розвивається і поширюється, охоплюючи всі види суспільної діяльності — виробництво, управління, науку, освіту, проектні розробки, торгівлю, фінансові операції, медицину, криміналістику, охорону довкілля та побут.

Основні напрями застосування обчислювальної техніки

Обчислювальну техніку застосовують на трьох основних напрямах.

1. Створення принципово нових знарядь виробництва «оживлянням» машин і механізмів, тобто вбудовуванням автоматичних інформаційно-переробних пристроїв у механічні системи (роботобудування, виробництво устаткування з числовим програмним керуванням, обробних центрів та ін.).

2. Автоматизація управління цілісними технологічними системами (автоматизація біотехнології, технології зв'язку, отримання та застосування ядерної енергії тощо).

3. Автоматизація різних соціально-комунікативних процесів (планування в суспільному виробництві та управління ним, конторської праці, наукових досліджень, освіти, торгівлі й інших видів послуг, криміналістики, охорони довкілля, дозвілля тощо).

Саме третій напрям застосування ОТ називають інформатикою. Він є найперспективнішим, тому що саме в соціальних відносинах використання комп'ютерів дає найбільший ефект. У Японії і США, наприклад, в інформатику спрямовується більше половини всіх комп'ютерів, що використовуються.

Ядро інформатики має три основні частини:

- алгоритми оброблення інформації (algorithm);
- обчислювальну техніку (hardware);
- комп'ютерні програми (software).

Інформатика як наука вивчає також комплекс впливів ІТ на середовище застосування. Завдяки цим дослідженням формується соціальне замовлення на комп'ютери (їх види, потрібну кількість тощо).

Про ефективність переходу на ІТ свідчить хоча б те, що інтегровані автоматизовані виробництва, що використовуються у промислово розвинутих країнах, дали змогу знизити витрати на виробництво на 35% і зменшити тривалість виробничих циклів на 60%. А комп'ютеризація проектування виробів за допомогою систем автоматизації проектування (САПР) робить його у 3—6 разів коротшим і високоякіснішим. Використання ІТ у сфері управління на основі автоматизованих систем дає змогу на 10—30% знизити трудомісткість управлінських операцій та у 2—5 разів прискорити прийняття рішень.

У соціальній сфері інформатизація виробництва стимулює зміни структури та чисельності професійних груп, змісту й умов діяльності, вимог до кваліфікації працівників. Зокрема, інформатизація праці інженерно-технічних працівників потребує збільшення кількості фахівців нових професій — аналітиків систем, інженерів і техніків із обслуговування комп'ютерів, програмістів тощо. Впровадження ІТ дає змогу зменшити чисельність певних категорій управлінського персоналу на 25—30%, сприяє інтеграції виробничих функцій. В основному виробництві ІТ

скорочують до 75% попит на робітників масових професій, збільшуючи потребу в робітниках-експлуатаційниках і наладчиках засобів та систем автоматизації, ремонтниках і монтажниках гнучких автоматизованих виробництв, роботів та комп'ютерів.

1.2. Апаратні засоби сучасних персональних комп'ютерів

Призначення, структура і класифікація технічних засобів інформаційних систем

Основні відомості про будову ЕОМ

Електронна обчислювальна машина (ЕОМ) — це пристрій, що виконує операції введення інформації, оброблення її за певною програмою, виведення одержаних результатів у формі, придатній для сприймання людиною.

За кожну з названих операцій відповідають спеціальні блоки ЕОМ — пристрій введення, центральний процесор (ЦП), пристрій виведення. Всі вони складаються з окремих дрібніших пристроїв. Зокрема, до ЦП можуть входити арифметико-логічний пристрій (АЛП), оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) у вигляді регістрів і внутрішньої кеш-пам'яті, керуючий пристрій (КП).

Пристрій введення, як правило, теж не є однією конструктивною одиницею. Оскільки вводиться різноманітна інформація, джерел може бути кілька. Це стосується і *пристрою виведення*.

Арифметико-логічний пристрій — блок ЕОМ, де відбувається перетворення даних за командами програми — арифметичні дії над числами, перетворення кодів, порівняння слів та ін.

Оперативний запам'ятовуючий пристрій («пам'ять») — блок ЕОМ, призначений для розміщення програм, а також тимчасового зберігання деяких вхідних даних і проміжних результатів. ОЗП здатний записувати (зчитувати) елементи програм і даних на довільне місце пам'яті (з довільного місця пам'яті), має високу швидкість. «Записати на довільне місце» означає звернутися до заданої адреси (до конкретної ділянки пам'яті) без перегляду попередніх.

Запам'ятовуючі пристрої бувають трьох видів:

- двоспрямовані, які допускають зчитування і записування даних; до них належить ОЗП;
- напівпостійні, які призначені для зберігання інформації, що рідко поновлюється (наприклад, відомостей про конфігурацію ЕОМ);
- постійні (ПЗП), що дають змогу тільки зчитувати інформацію.

Керуючий пристрій координує роботу всіх агрегатів. У певній послідовності він вибирає з ОЗП команду за командою. Кожна команда декодується; при потребі з указаних у ній комірок ОЗП передаються в АЛП (або навпаки) елементи даних; АЛП настроюється на виконання дії, вказаної командою (в цій дії можуть брати участь також пристрої введення-виведення); дається команда на виконання цієї дії. Процес буде продовжуватися доти, доки не виникне одна з таких ситуацій:

- вичерпано вхідні дані;
- з одного з вхідних пристроїв надійшла команда на припинення роботи;
- вимкнено живлення ЕОМ.

Якість ЕОМ характеризується багатьма показниками. Це набір інструкцій (команд), які ЕОМ здатна розуміти і виконувати; швидкість роботи (швидкодія) ЦП; кількість пристроїв введення-виведення (периферійних пристроїв), які можна приєднати до неї одночасно; кількість електроенергії, що споживається, та ін. Головним показником є швидкодія.

> ***Швидкодія*** *— кількість операцій, яку центральний процесор здатний виконати за одиницю часу.*

На практиці користувача більше цікавить *продуктивність ЕОМ* — показник *ефективної* швидкодії, тобто здатності не просто швидко функціонувати, а й розв'язувати поставлені задачі.

Прагнення розробників і користувачів постійно підвищувати продуктивність ЕОМ спричиняє принципове і конструктивне вдосконалення елементної бази, тобто створення нових, швидших, надійніших і зручніших у роботі процесорів, запам'ятовуючих пристроїв, принтерів і т. д. Проте швидкість роботи елементів неможливо збільшувати безмежно (існують сучасні технологічні обмеження та обмеження, зумовлені фізичними законами). Тому розробники ЕОМ вирішують цю проблему, вдосконалюючи схемні рішення, тобто *архітектуру* ЕОМ.

Так з'явилися багатопроцесорні ЕОМ, у яких кілька процесорів працюють одночасно. Це означає, що продуктивність комп'ютера дорівнює сумі продуктивностей процесорів. Про такий комп'ютер кажуть, що він має *багатопроцесорну архітектуру*. У потужних комп'ютерах для складних інженерних розрахунків і САПР, а також для виконання робіт, пов'язаних із комп'ютерною графікою, часто встановлюють два або чотири процесори. У надпотужних ЕОМ (такі машини можуть, наприклад, моделювати ядерні реакції зі швидкістю природного процесу, передбачати погоду в глобальному масштабі) кількість процесорів сягає кількох десятків.

Швидкість роботи комп'ютера істотно залежить від швидкодії ОЗП. Тому постійно ведуться пошуки елементів для ОЗП, які потребували б якомога менше часу на операції читання-записування. Але разом із швидкодією різко зростає вартість елементів пам'яті, тому побудова ОЗП потрібної ємності на швидких елементах неприйнятна економічно. Проблема вирішується побудовою *багаторівневої пам'яті*. Тоді ОЗП складається з двох-трьох частин: основна частина великої ємності будується на відносно повільних (дешевших) елементах, а додаткова (кеш-пам'ять) складається зі швидкодійних елементів. Дані, до яких АЛП звертається найчастіше, містяться в кеш-пам'яті; більший обсяг оперативної інформації зберігається в основній пам'яті. Розподілом інформації між складовими частинами ОЗП керує спеціальний блок процесора. Ємність ОЗП і кеш-пам'яті належить до найважливіших характеристик ЕОМ.

Раніше роботою пристроїв введення-виведення керував ЦП, що займало в нього чимало часу. Архітектура сучасних ЕОМ передбачає передавання більшості функцій керування периферійними пристроями спеціалізованим процесорам, що розвантажує ЦП і підвищує його продуктивність.

Описаний принцип побудови ЕОМ має назву *архітектура фон Неймана* — на честь американського вченого Дж. фон Неймана (1903—1957), який її запропонував.

Архітектуру ЕОМ визначають три принципи.

1. Принцип програмного керування. Забезпечує автоматизацію процесу обчислень на ЕОМ. Згідно з цим принципом, запропонованим англійським математиком Ч. Беббіджем (1792—1871) у 1833 р., для розв'язання кожної задачі складається програма, що визначає послідовність дій ЕОМ. Ефективність програмного керування є високою то-

ді, коли задача розв'язується за тією самою програмою багато разів (хоч і з різними початковими даними). Якщо задачу розв'язують лише один раз, ефективність програмного керування низька.

2. Принцип програми, що зберігається в пам'яті ЕОМ. Згідно з цим принципом, сформульованим Дж. фон Нейманом, команди програми і дані подаються у вигляді чисел й обробляються так само, як і числа. Це прискорює процес їх виконання.

3. Універсальність алгоритмів при розв'язанні задач на ЕОМ. Набір операцій, які виконує універсальна ЕОМ, є достатнім для записування будь-якого алгоритму, що реалізує чисельні методи розв'язання математичних задач. У теорії алгоритмів доводиться, що універсальність щодо обчислювальних алгоритмів є універсальністю щодо цифрової інформації загалом. Отже, ЕОМ, що реалізує чисельні методи обчислень, є універсальним перетворювачем інформації.

На підставі цих принципів можна стверджувати, що сучасна ЕОМ — це технічний пристрій, який після введення в пам'ять початкових даних у вигляді цифрових кодів і програми їх оброблення, вираженої також цифровими кодами, здатний автоматично виконати обчислювальний алгоритм, заданий програмою обчислень, і видати готові результати розв'язання задачі.

Реальна структура ЕОМ значно складніша, ніж та, яку ми розглянули вище. У сучасних персональних комп'ютерах (ПК) все частіше здійснюється відхід від традиційної архітектури фон Неймана. Хоча багато в чому традиційна структура ЕОМ і принципи її побудови та функціонування зберігаються.

Класифікація ЕОМ

Номенклатура видів ЕОМ на сьогодні величезна: машини розрізняються за призначенням, потужністю, розмірами, елементною базою, стійкістю до впливу несприятливих умов і т. д. Тому класифікують ЕОМ за різними критеріями. Так, при виборі комп'ютерної техніки для розв'язання економічних та інших задач найважливішими є продуктивність та габаритні характеристики (розміри, маса). Класифікація ЕОМ дещо умовна, оскільки розвиток комп'ютерної науки і техніки такий стрімкий, що, наприклад, сьогоднішня мікро-ЕОМ не поступається за по-

тужністю міні-ЕОМ п'ятирічної давності і навіть суперкомп'ютерам віддаленішого минулого.

Прийняту класифікацію ЕОМ за масогабаритними даними наведено в табл. 1.1. Класифікацію персональних ЕОМ подано в табл. 1.2.

Таблиця 1.1

Класифікація ЕОМ за масогабаритними даними

Клас ЕОМ	Основне призначення	Основні технічні дані	Ціна, тис. у.о.	Деякі моделі і/або виробники
Супер-ЕОМ	Складні наукові розрахунки	Інтегральна швидкодія до десятків мільярдів операцій за секунду; до 100 процесорів, що працюють паралельно	До 10 000	Cray 3, Cray 4, VAX-1000; MULTICON, Cyber 205, Fujitsu VP2000
Великі ЕОМ (мейнфрейми)	Оброблення великих обсягів інформації в банках, на великих підприємствах	Мультипроцесорна архітектура; підключення до 200 робочих місць	До 250	IBM360, IBM370, IBM ES/9000, EC1068, EC1170
Суперміні-ЕОМ	Системи управління підприємствами; багатопультові обчислювальні системи	Мультипроцесорна архітектура; підключення до 200 терміналів; дискові запам'ятовуючі пристрої, що нарощуються до кількох терабайтів	До 180	Сім'я VAX (Digital Equipment); SPARC (SUN Microsystems); AS/400 (IBM)
Міні-ЕОМ	Системи управління підприємствами середнього розміру; багатопультові обчислювальні системи	Однопроцесорна архітектура, розгалужена периферія	До 100	ES/9370 (IBM); серії A та 2200 (Unisys)

Закінчення таблиці 1.1

Клас ЕОМ	Основне призначення	Основні технічні дані	Ціна, тис. у.о.	Деякі моделі і/або виробники
Робочі станції	САПР, системи автоматизації експериментів, комп'ютерна графіка, відеомонтаж	Одно-двопроцесорна архітектура, висока швидкодія процесора, часто — також графічної підсистеми; ОЗП 128 Мбайт і більше; спеціалізована периферія	До 50	MERVA-2 (IBM RS-6000); Sun UltraSPARC; NeXT
Мікро-ЕОМ	Індивідуальне обслуговування користувача; робота в локальних автоматизованих системах управління	Однопроцесорна архітектура, гнучкість конфігурації — можливість підключення різноманітних зовнішніх пристроїв	До 10	Найширший перелік моделей і виробників

Таблиця 1.2

Класифікація персональних ЕОМ

Клас персональних ЕОМ	Маса, кг	Джерело живлення	Примітка
Настільні (desktop)	5—10 (без монітора)	Побутова електромережа	Використовуються в приміщеннях для обладнання робочих місць; забезпечують широкі функціональні можливості
Переносні (laptop)	2,5—5	Побутова електромережа або акумуляторні батареї	Призначені для використання в поїздках. Забезпечують широкі функціональні можливості, у тому числі підключення до обчислювальних мереж. Останнім часом цей клас ЕОМ «тяжіє» до блокнотних комп'ютерів

Закінчення таблиці 1.2

Клас персональних ЕОМ	Маса, кг	Джерело живлення	Примітка
Блокнотні (notebook)	0,7—2,5	Акумуляторні батареї або перетворювач напруги	Призначені для використання в поїздках. Забезпечують скорочені функціональні можливості. Особливо це стосується застосування різноманітних периферійних пристроїв
Електронний секретар, електронний записник (PDA, Personal Digital Assistant)	Менше 0,7	Батареї або перетворювач напруги	Як правило, вміщається в кишені, можна легко тримати в руці. Набір функцій дає змогу виконувати записи текстів, деякі обчислення, вести розклад, телефонний довідник, перекладати фрази з іноземної мови та ін.

Зарахування машин до певного класу є умовним як через нечіткість розмежування груп, так і внаслідок впровадження в практику складання машин на замовлення, коли номенклатуру вузлів ПК і конкретні їх моделі адаптують до вимог певного споживача. Крім масогабаритних характеристик, на зарахування комп'ютера до певного класу впливають: розрядність та кількість процесорів, розрядність і стандарти інших пристроїв (системної та інтерфейсної шин, контролерів), ємність накопичувачів, технічні характеристики периферійних пристроїв та ін. Проте навіть розрядність ЦП не є сталим критерієм. Так, на початку 80-х років XX ст. 32-розрядними були процесори для міні-ЕОМ та (рідше) робочих станцій, останніми роками процесори для ПК є 32-розрядними. У них навіть використовуються елементи 64—256-розрядної архітектури.

Вартість портативного ПК у два — п'ять разів вища, ніж настільного, який має такі самі основні параметри (ємність оперативної пам'яті, тип процесора, ємність жорсткого диска та ін.). Різницю в ціні зумовлюють мініатюризація відображального пристрою — рідкокристалічного дисплея, а також висока вартість портативних периферійних пристроїв. Крім того, портативні комп'ютери не повністю апаратно сумісні з моделями інших виробників.

За основними напрямами застосування ПК поділяють на три типи: побутові (домашні), офісні (ділові) та професійні.

Побутові ПК призначені для автоматизації побутової сфери діяльності людини: ведення сімейних баз даних (довідників, архівів, щоденників), розрахування сімейного бюджету, навчання, розваг (електронні ігри) та ін. Мають невисокі характеристики і відповідну комплектацію, що «тяжіє» до мультимедійної: складаються з кольорового монітора, звукової плати, аудіосистеми, дисковода CD-ROM (CD-ROM — Compact Disk Read Only Memory — компакт-диск із пам'яттю, що тільки читається) тощо.

Офісні ПК орієнтовані на автоматизацію конторської праці: складання, редагування та оформлення текстів, ведення баз даних, ділового листування, виконання табличних обчислень; роботу з графічною інформацією. Мають характеристики не нижчі від середніх і відповідну комплектацію (принтери, модеми, мережні карти, сканери та ін.).

Професійні ПК призначені для автоматизації праці інженерів і наукових працівників у САПР та автоматизованих системах наукових досліджень. Часто мають високі характеристики основних пристроїв і необхідний набір висококласних спеціалізованих пристроїв (наприклад, дуже великий монітор, плотер, професійний сканер, цифрову камеру та ін.).

Персональні комп'ютери. Особливості їх структури, конструкції та конфігурації

Атрибутом сучасного офісу та основною технічною базою ІТ є персональний комп'ютер.

Персональний комп'ютер *— загальнодоступна й універсальна щодо застосування настільна або переносна ЕОМ.*

Фахівці, які працюють поза комп'ютерною сферою, вважають, що неодмінною складовою їх компетентності є знання апаратної частини ПК або хоча б його основних технічних характеристик.

Можливості ПК визначаються складом і характеристиками його функціональних блоків (рис. 1.1). Замінивши одні блоки на інші, можна досить легко та швидко модернізувати ПК.

Архітектуру ПК зумовлюють потреби користувача. Головне в них — структура та функціональні можливості машини, які можна поділити на основні й додаткові.

Структура комп'ютера — це модель, що встановлює склад, порядок та принципи взаємодії її компонентів.

Основні функції визначають призначення ЕОМ — оброблення і зберігання інформації, обмін інформацією із зовнішніми об'єктами. *Додаткові функції* підвищують ефективність виконання ЕОМ основних функцій: забезпечують ефективні режими її роботи, діалог із користувачем, високу надійність та ін. Ці функції ЕОМ реалізуються за допомогою її компонентів — апаратних і програмних засобів.

Переваги ПК:

- низька вартість;
- автономність експлуатації без спеціальних вимог до навколишнього середовища;
- гнучкість архітектури, що забезпечує її адаптивність до різноманітних вимог у сфері управління, науки, освіти, побуту;
- дружність операційної системи та іншого програмного забезпечення, що дає змогу користувачеві працювати без спеціальної професійної підготовки;
- висока надійність роботи (понад 5 тис. год. експлуатації до відмови).

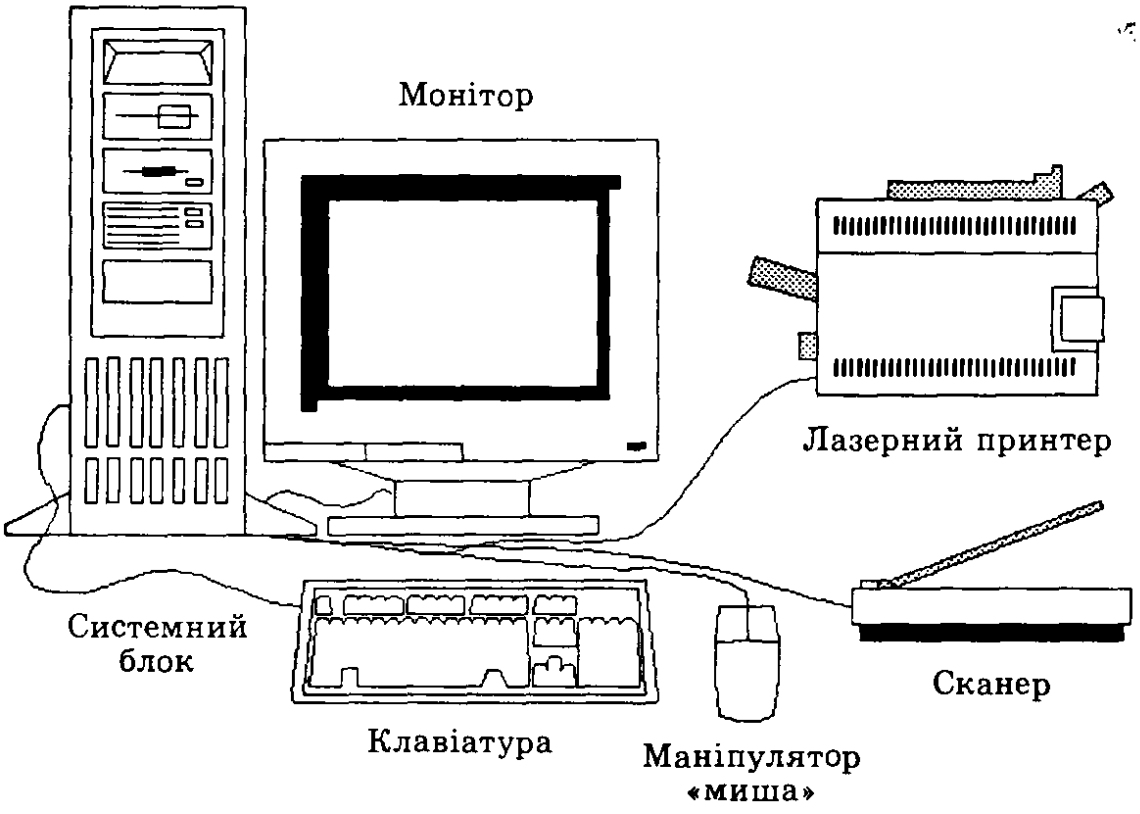


Рис. 1.1. Загальний вигляд ПК

Склад ПК і призначення його основних блоків, виходячи зі структурної схеми, зображено на рис. 1.2.

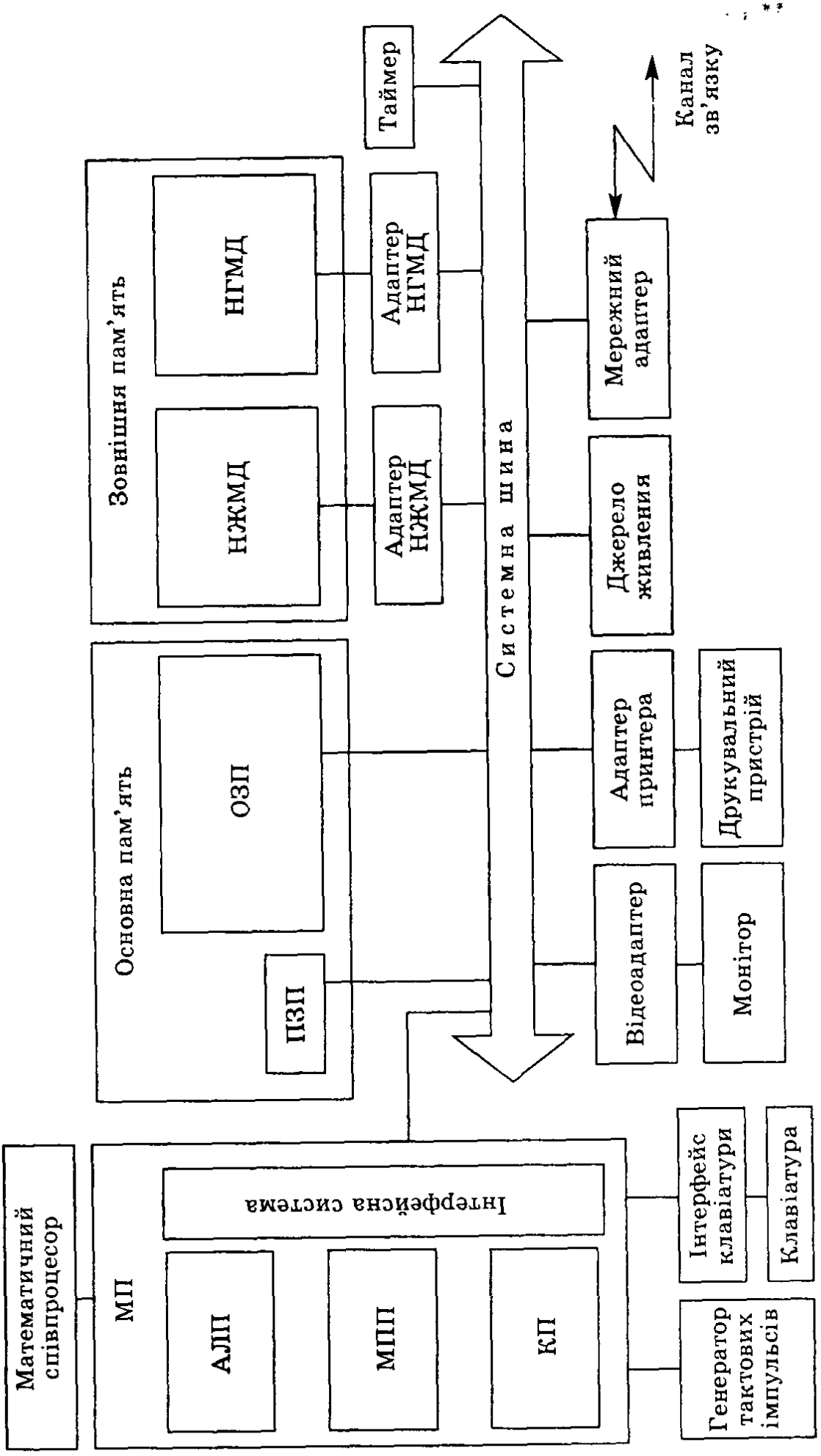


Рис. 1.2. Структурна схема ПК

Мікропроцесор (МП). Він є центральним блоком ПК, призначеним для керування роботою всіх блоків комп'ютера і виконання арифметичних та логічних операцій над інформацією. До нього входять логічні блоки (КП, АЛП), *мікропроцесорна пам'ять* (МПП) — складова частина, що забезпечує короткочасне зберігання, записування та видавання інформації, яка використовується в обчисленнях у найближчих тактах роботи комп'ютера. МПП будується на регістрах і використовується для підвищення швидкодії ЕОМ, оскільки основна пам'ять не завжди гарантує необхідну для швидкодійного МП швидкість записування, зчитування, пошуку інформації. *Регістри* — найшвидкодійніші елементи пам'яті завдовжки 1—4 байт або більше.

Інтерфейсна система МП реалізує зв'язок із іншими пристроями ПК (через системну шину).

Генератор тактових імпульсів. Генерує послідовність електричних імпульсів, частота яких визначає тактову частоту комп'ютера. Проміжок часу між імпульсами становить *такт*.

Системна шина. Це основна інтерфейсна система ПК, що забезпечує взаємозв'язок усіх його пристроїв. Містить шину даних, шину адреси, шину керування та шину живлення, уможливлюючи три напрямки передавання інформації:

1) між МП й оперативною пам'яттю;

2) між МП і портами введення-виведення зовнішніх (щодо процесора та шини) пристроїв;

3) між основною пам'яттю і портами введення-виведення зовнішніх пристроїв (у режимі прямого доступу до пам'яті).

Усі блоки, а точніше їхні порти введення-виведення, через відповідні уніфіковані рознімні з'єднання підключають до шини безпосередньо або через пристрої сполучення — контролери (адаптери). У сучасних ПК шиною керує контролер шини.

Основна пам'ять. Складається з ОЗП і ПЗП. ПЗП призначений для зберігання програми тестування ПК, програми початкового його завантаження, базової системи введення-виведення (BIOS — Basic Input-Output System). ОЗП служить для оперативного записування, зберігання та зчитування інформації (програм і даних), безпосередньо бере участь в інформаційно-обчислювальному процесі, який ПК виконує у поточний період часу. Перевагами ОЗП є його висока швидкодія і здатність звертатися до кожного елемента пам'яті окремо (прямий адресний

доступ до комірки). Але в ньому неможливо зберігати інформацію після вимкнення живлення ПК (енергозалежність). Ємність ОЗП сучасного ПК може становити 64—512 Мбайт і більше.

Зовнішня пам'ять. Її утворюють зовнішні (щодо МП та системної плати) пристрої ПК. Використовується для тривалого зберігання інформації. Зокрема, в зовнішній пам'яті зберігається все програмне забезпечення комп'ютера. Вона містить різноманітні запам'ятовуючі пристрої. Найпоширеніші — накопичувач на жорсткому магнітному диску (НЖМД) і накопичувач на гнучкому магнітному диску (НГМД). Вони призначені для зберігання великих обсягів інформації, записування і видавання інформації за запитом в ОЗП. Різняться НЖМД та НГМД лише конструктивно, обсягом інформації, що зберігається, і часом пошуку, записування та зчитування її. Ємність сучасних НЖМД — від 6—10 до 40—150 Гбайт і більше (1 Гбайт $\approx 10^9$ байт).

Як пристрої зовнішньої пам'яті застосовують також запам'ятовуючі пристрої на касетній магнітній стрічці (стримери), накопичувачі на оптичних дисках та ін. (див. с. 42—44).

Джерело живлення. Це блок, який містить системи автономного й мережного енергоживлення ПК.

Таймер. Це внутрішній електронний годинник, що автоматично відліковує час (роки, місяці, години, хвилини, секунди та частки секунд). Підключається до автономного джерела живлення — батарейки — і при вимкненні ПК продовжує працювати.

Зовнішні пристрої. Це найважливіша складова будь-якого обчислювального комплексу. Вартість їх іноді становить 50—80% вартості всього ПК. Від їх складу та характеристик багато в чому залежать можливість і ефективність застосування ПК в системах управління і народному господарстві загалом.

Зовнішні пристрої забезпечують взаємодію ПК з навколишнім середовищем — користувачами, об'єктами керування та іншими ЕОМ. Вони дуже різноманітні, і їх можна класифікувати за кількома ознаками. Так, за призначенням вони поділяються на:

- зовнішні запам'ятовуючі пристрої (ЗЗП), або зовнішню пам'ять ПК;
- діалогові засоби користувача;
- пристрої введення інформації;
- пристрої виведення інформації;
- засоби зв'язку і телекомунікації.

Зовнішні запам'ятовуючі пристрої ПК — це звичайні запам'ятовуючі пристрої, виконані як окремий конструктивний блок, як правило, із власним блоком живлення. Часто вони мають велику ємність, часом в одному корпусі містять кілька накопичувачів. ЗЗП можна оперативно підключати до різних ПК (іноді одночасно). За наявності кількох ПК зручно мати один дорогий зовнішній пристрій для перезаписування компакт-дисків, один-два пристрої для ZIP- або магнітооптичних носіїв.

Діалогові засоби користувача — монітори, різноманітні пристрої введення та пристрої мовного введення-виведення інформації.

Монітор (дисплей) — пристрій для відображення інформації, що вводиться в ПК і виводиться з нього.

Пристрої мовного введення-виведення належать до засобів мультимедіа. Пристрої мовного введення — це різні мікрофонні акустичні системи (наприклад, «звукові миші») зі складним програмним забезпеченням, що дає змогу розпізнавати слова, ідентифікувати їх і видавати комп'ютеру відповідні команди або перетворювати мову на текст. Пристрої мовного виведення — це різні синтезатори звуку, які перетворюють цифрові коди на літери та слова, що відтворюються через гучномовці (динаміки) або звукові колонки, приєднані до комп'ютера.

Пристрої введення інформації:

- *клавіатура* — пристрій для ручного введення числової, текстової і керуючої інформації в ПК;
- *графічні планшети* (диджитайзери) — пристрої для ручного введення графічної інформації, зображень переміщенням по планшеті спеціального покажчика (пера) з одночасним автоматичним прочитуванням координат його місцезнаходження та введення цих координат у ПК;
- *сканери* (автомати, що читають) — пристрої для автоматичного прочитування з паперових носіїв і введення в ПК машинописних текстів, графіків, малюнків, креслень;
- *маніпулятори* (джойстик, миша, трекбол, touchpad, світлове перо та ін.) — пристрої для введення графічної інформації на екран монітора, керування рухом курсора по екрані з подальшим кодуванням координат курсора та введенням їх у ПК;
- *сенсорні екрани* — пристрої для введення окремих елементів зображення, програм або команд із поліекрана дисплея у ПК.

Пристрої виведення інформації:

- *принтери* — друкувальні пристрої для реєстрації інформації на паперовому носії;
- *плотери* — пристрої для виведення графічної інформації (графіків, креслень, рисунків) із ПК на паперовий носій. Бувають векторні (з кресленням зображення за допомогою пера) і растрові (термографічні, електростатичні, струминні та лазерні). За конструкцією поділяються на планшетні й барабанні. Основні характеристики плотерів приблизно однакові: швидкість креслення — 100—1000 мм/с, найкращі моделі забезпечують кольорове зображення і передавання півтонів. Найбільшу роздільну здатність та чіткість зображення дають лазерні плотери, але вони найдорожчі.

Пристрої зв'язку і телекомунікації використовують для зв'язку з приладами та іншими засобами автоматизації (інтерфейсні адаптери, цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі тощо) і для підключення ПК до каналів зв'язку, інших ПК та комп'ютерних мереж (мережні інтерфейсні плати, модеми).

Позначений на рис. 1.2 мережний адаптер є зовнішнім інтерфейсом ПК і слугує для підключення його до каналу зв'язку з метою обміну інформацією з іншими ЕОМ, роботи в складі обчислювальної мережі. У глобальних мережах функції мережного адаптера виконує модем.

Багато з названих вище пристроїв належать до умовно виділеної групи — засобів мультимедіа.

Засоби мультимедіа (multimedia — буквально «багатосередовищність»). Це комплекс апаратних і програмних засобів, що дають людині змогу спілкуватися з комп'ютером, використовуючи найрізноманітніші природні для себе середовища — звук, відео, графіку, тексти, анімацію та ін.

До них належать пристрої мовного введення і виведення інформації; сканери; високоякісні відео- і звукові плати та плати відеозахоплення (video grabber), що знімають зображення з відеомагнітофона або відеокамери і вводять його у ПК; високоякісні акустичні та відеовідтворювальні системи з підсилювачами, звуковими колонками, великими відеоекранами. До засобів мультимедіа відносять також запам'ятовуючі пристрої великої ємності на оптичних дисках, які використовують для записування аудіо- і відеоінформації.

Додаткові схеми. До системної шини та МП можна підключати деякі *додаткові* плати або інтегральні мікро-

схеми, що розширюють і поліпшують її функціональні можливості — математичний співпроцесор, контролер прямого доступу до пам'яті, співпроцесор введення-виведення, контролер переривань та ін.

Плати розширення. Так називають електронні пристрої, яких немає в первинній комплектації комп'ютера. Їх застосовують для збільшення його потужності або розширення функціональних можливостей, хоча, з точки зору конструкції, контролери та плати розширення — часто одне й те саме.

Схема, яку показано на рис. 1.2, є спрощеною. Вона стосується першого та частково другого поколінь ПК (PC, XT і перших машин класу AT), відрізняючись від структурних схем сучасних ПК передусім реалізацією внутрімашинного системного інтерфейсу.

У застарілих ПК за системний інтерфейс правила системна шина (це й відображено на рисунку). Нині використовують інші схеми. Сучасні ПК характеризуються:

- стрімким зростанням швидкодії процесорів (уже МП Pentium першого покоління теоретично може видавати дані зі швидкістю 532 Мбайт/с по 64-розрядній шині даних, і це всього при частоті шини 66 МГц);
- зростанням швидкодії інших пристроїв (так, для відображення цифрового повноекранного відео пропускна здатність відеопідсистеми має становити 22 Мбайт/с);
- появою програм, що потребують виконання великої кількості інтерфейсних операцій (програми оброблення графіки у Windows, роботи з мультимедіа додатками).

За цих умов пропускна здатність шини розширення, що обслуговує відносно повільні пристрої, неповною мірою узгоджується з роботою швидкодійного ЦП, оперативної та кеш-пам'яті. Розробники, пройшовши кілька етапів (шина ISA, EISA, локальна шина VESA), реалізували приблизно таку схему внутрімашинного інтерфейсу ПК, яку показано на рис. 1.3.

Процесор, оперативна і кеш-пам'ять сполучені між собою найшвидкодійнішою та найширшою шиною (66—133 МГц, 64 біт). Саме цю ділянку ПК найчастіше називають *системною шиною.* Мікросхеми чипсета надвеликої інтегральної схеми (НВІС) керування на системній платі виконують функції мостів (bridge) між шинами з більшою і меншою пропускними здатностями (System bus/PCI bridge

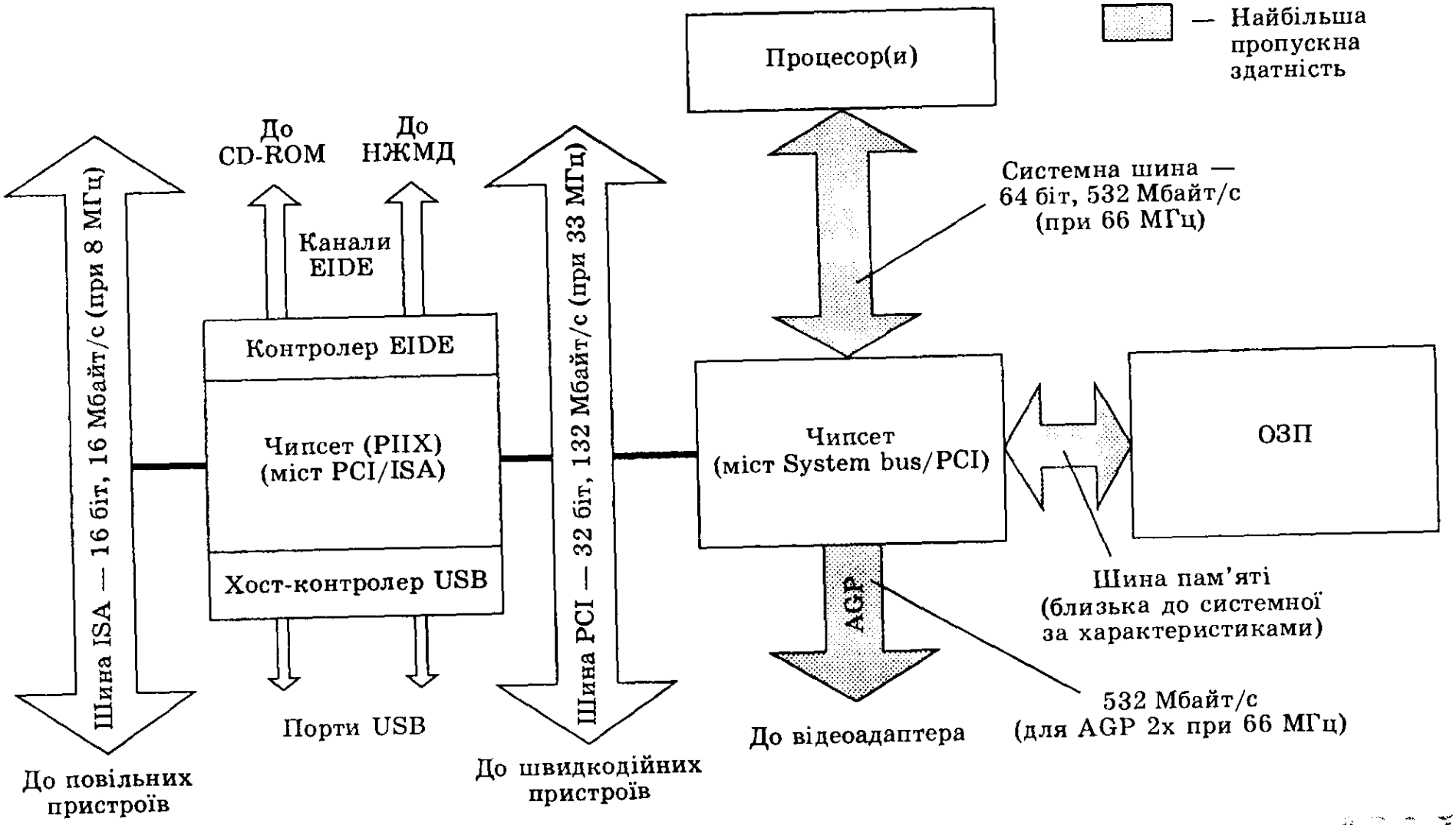


Рис. 1.3. Схема реалізації внутрімашинного інтерфейсу сучасних ПК

і PCI/ISA bridge). Окремо виділяється спеціальна шина AGP, що призначена для підключення єдиного, але «найненаситнішого» споживача пропускної здатності шини — відеоадаптера.

Призначення, конструкція і характеристики пристроїв персональних комп'ютерів

Персональний комп'ютер як промисловий виріб складається з кількох агрегатів (блоків), сполучених між собою з'єднувальними кабелями. Номенклатура блоків може варіюватися, але до мінімального комплекту обов'язково входять системний блок, клавіатура, монітор, маніпулятор «миша». Серед додаткових пристроїв можуть бути принтер, додатковий накопичувач та ін.

Системний блок (корпус)

Системний блок стаціонарного ПК — прямокутний каркас із кришкою або кожухом, у якому розміщено всі основні вузли комп'ютера — материнську плату, адаптери, блок живлення, один-два НГМД, один (іноді більше) НЖМД, динамік, дисковод для компакт-дисків або інші накопичувачі, засоби керування. Серед засобів керування, що, як правило, встановлюють на передній панелі, можуть бути: вимикач електроживлення; кнопка загального скидання **«Reset»**; перемикач тактової частоти; кнопка «сну», яка дає змогу знизити енергоспоживання, коли комп'ютер не використовується; індикатори живлення та режимів роботи.

Із тильного боку системного блока розташовані штепсельні рознімні з'єднання — *порти* для підключення шнурів живлення і кабелів зв'язку із зовнішніми (встановленими поза системним блоком) пристроями. Всередині системного блока — плати сполучення пристроїв із ЦП та іншими пристроями на материнській платі (адаптери, або контролери, і плати розширення).

Найпоширенішими є такі формати системного блока (корпуса): вежа (tower), міні-вежа (mini-tower) і плоский (desktop), хоча бувають і надплоскі (slim, ultraslim) корпуси тощо.

Корпуси типу вежі відрізняються від інших тим, що системний блок установлюють на меншу грань, внаслідок

чого материнська плата розташовується вертикально, а вставлені в неї плати — горизонтально. Досить великі габаритні розміри вежі дають змогу розмістити в ній більшу кількість блоків та плат, ніж у міні-вежі. Такий корпус частіше використовують для монтажу потужних серверів або робочих станцій, інколи встановлюючи його на підлогу.

Міні-вежа легко поміщається на стіл або у спеціальне відділення комп'ютерного стола.

Плоский системний блок установлюють на стіл найбільшою гранню, він, як правило, слугує підставкою для монітора; материнська плата при цьому розташовується горизонтально, а вставлені в неї плати — вертикально.

Багато сучасних корпусів мають формат ATX. Вони відрізняються більшими габаритними розмірами, іншим розташуванням внутрішніх компонентів, більш «інтелектуальною» системою живлення, рознімними з'єднаннями для миші та клавіатури стандарту PS/2.

Блок живлення

Цей блок перетворює змінний струм стандартної мережі електроживлення (220 В, 50 Гц) на постійний струм низької напруги. Він має кілька виходів на різні напруги (12 і 5 В), які забезпечують живленням відповідні пристрої комп'ютера. Електронні схеми блока живлення підтримують ці напруги стабільними незалежно від коливань мережної напруги в широких межах (від 180 до 250 В). Звичайна потужність блоків живлення ПК становить 150—250 Вт, для мережного сервера вона може бути значно більшою. Більшість блоків живлення має вентилятор для відведення із системного блока надмірного тепла, що виділяється під час роботи електронних пристроїв. Блоки живлення відповідають стандарту AT або ATX.

Системна (материнська) плата

Так називають велику печатну плату одного зі стандартних форматів, яка несе на собі головні компоненти комп'ютерної системи — ЦП; оперативну пам'ять; кеш-пам'ять; комплект мікросхем логіки, що підтримують роботу плати, — *чипсет* (chipset); центральну магістраль, або шину; контролер шини і кілька рознімних з'єднань-гнізд — *слотів*, які призначені для підключення до материнської ін-

ших плат (контролерів, плат розширення тощо). Частина слотів у початковій комплектації ПК залишається вільною. У рознімні з'єднання іншої конфігурації встановлюють модулі оперативної пам'яті. Кількість і тип рознімних з'єднань є однією з важливих характеристик системної плати, оскільки при доукомплектуванні або модернізації комп'ютера вільних слотів може не вистачити.

Крім того, на материнській платі є мініатюрні перемички (jumpers) або перемикачі (switches), за допомогою яких відбувається настроювання плати. На системній платі розташовано також з'єднувачі, до яких за допомогою спеціальних кабелів — *шлейфів* — підключають додаткові пристрої.

Ще один важливий елемент, який встановлюють на системній платі, — мікросхема BIOS. Вона є енергонезалежним ПЗП, у який записано програми, що реалізують функції введення-виведення, програму тестування комп'ютера в момент вмикання живлення — POST (Power On Self Test), програму настроєння параметрів BIOS і системної плати та ін.

У роботі BIOS використовують відомості про апаратну конфігурацію комп'ютера, які зберігає ще одна мікросхема — CMOS RAM. Це енергозалежна пам'ять, що постійно підживлюється від батарейки, яка також розташована на системній платі. Вона живить і схему кварцового годинника — *годинника реального часу* (RTC — real-time clock), що безперервно відлічує час і вказує поточну дату.

Мікропроцесор

Найбільшої уваги заслуговує мікропроцесор, який часто порівнюють із мозком комп'ютера.

> **Мікропроцесор** — *мініатюрна обчислювальна машина, яка розміщена на одній НВІС.*

На одному кристалі надчистого кремнію за допомогою складного, багатоступеневого і високоточного технологічного процесу створено кілька мільйонів транзисторів та інших схемних елементів, з'єднувальні проводи і точки підключення зовнішніх виводів. У сукупності вони утворюють усі логічні блоки, тобто арифметичний пристрій, КП, регістри і т. ін. Світова промисловість випускає різноманітні типи центральних МП. У табл. 1.3 наведено технічні дані деяких ЦП компанії Intel — лідера у цій галузі.

Таблиця 1.3

Технічні дані деяких ЦП компанії Intel

Тип ЦП	Покоління	Кількість транзисторів на кристалі, млн.	Розрядність основних регістрів	Розрядність шини даних	Розрядність шини адреси	Пам'ять, що адресується, Гбайт	Тактова частота, МГц	Тип рознімного з'єднання
i8086	1	0,029	16	16	20	0,001	4,77; 8; 10	–
i80286	2	0,134	16	16	24	0,016	8; 12; 16	–
i80386DX	3	0,275	32	32	32	4	20; 25; 33; 40	–
i486DX	4	1,2	32	32	32	4	25—100	1; 2; 3; 6
Pentium	5	3,1	32	64	32	4	60—200	4; 5; 7
Pentium MMX	5	4,5	32	64	32	4	166—233	7
Pentium Pro	6	5,5	32	64	36	64	160—200	8
Pentium II	6	7,5	32	64	36	64	233—500	Slot 1
Celeron	6	7,5; 19	32	64	36	64	233—1300 і вище	Slot 1, socket 370
Pentium III	6	9,5; 28	32	64	36	64	450—1133 і вище	Те саме
Pentium IV	7	42	32	64	36	64	1400—2200 і вище	Socket 423, 478

Основними параметрами МП є набір команд, розрядність, тактова частота.

Набір, або *система, команд* постійно вдосконалюється, з'являються нові команди, що замінюють серії найпримітивніших команд (мікропрограми). На виконання нової команди потрібна менша кількість тактів, ніж на мікропрограму. Сучасні МП можуть виконувати до кількох сотень команд (інструкцій).

Розрядність показує, скільки двійкових розрядів (бітів) інформації обробляється (або передається) за один

такт, а також скільки двійкових розрядів можна використати у МП для адресації оперативної пам'яті, передавання даних та ін.

Кількість пам'яті, що адресується, або адресний простір, залежить від кількості ліній шини адреси МП. Якщо цих ліній 20, то адресний простір становитиме 2^{20} = 1 Мбайт; якщо ліній 24, то — 2^{24} = 16 Мбайт тощо.

Тактова частота вказує, скільки елементарних операцій (тактів) МП виконує за секунду. Вимірюється в мегагерцах або (для частот вище 1000 МГц) гігагерцах (1 МГц = = 10^6 Гц, 1 ГГц = 10^9 Гц). Вона є лише відносним показником продуктивності МП. Через архітектурні відмінності МП в деяких із них за один такт виконується робота, на яку інші витрачають кілька тактів.

Важливими характеристиками сучасних МП, що впливають на їх продуктивність, є ємність і швидкість функціонування вмонтованої кеш-пам'яті (від англ. cache — тайник). Річ у тім, що сучасні МП «переганяють» за тактовою частотою інші елементи комп'ютера. Тактова частота МП в кілька разів вища, ніж частота синхронізації системної шини і шини пам'яті, через які відбувається обмін інформацією з відносно повільним ОЗП. Без внутрішньої кеш-пам'яті (що має особливо високу швидкодію) МП часто працював би вхолосту, чекаючи чергової інструкції з ОЗП або закінчення записування в пам'ять. Кеш-пам'ять першого рівня (L1), як правило, реалізовано в самому кристалі МП, а кеш-пам'ять другого рівня (L2), яка є повільнішою і має більшу ємність, може розташуватися на системній платі (або її взагалі може не бути — як у перших процесорах Celeron). Типова для сучасних МП ємність кеш-пам'яті L1 становить 32 Кбайт (по 16 Кбайт відводиться для кешування команд і даних) або 64 Кбайт, кеш-пам'яті L2 — від 256 або 512 Кбайт для звичайних ПК до 2—8 Мбайт для потужних серверів. Зустрічаються системи з трьохрівневою кеш-пам'яттю.

МП класу 486 і далі можуть працювати з множенням внутрішньої частоти. Так, відносно швидкі схеми ядра МП працюють із частотою, що в 2—10 разів перевищує частоту інтерфейсних схем і системної шини. Деякі МП мають коефіцієнт множення 1,5; 2,5 і т. д.

Починаючи з моделі Pentium MMX, МП виготовляють за MMX-технологією. Такі МП мають додаткові регістри, виконують кілька десятків додаткових команд й оптимізовані для роботи з мультимедійними програмами.

Зовні МП має вигляд прямокутної пластмасової або керамічної пластини з площею від 5 × 5 см до 1 × 1 см і

менше з численними виводами (до 300—400 і більше). На сучасні МП встановлюють радіатор зі сплаву з високою теплопровідністю та вентилятор (розміром із сірникову коробочку) для охолодження.

З метою нарощування продуктивності системи або ремонту на сучасних системних платах МП можна замінити. МП легко встановлюються (навіть користувачем) у спеціальне прямокутне рознімне з'єднання — *сокет* (від англ. socket — розетка). Тип сокета має відповідати типу МП.

Деякі сучасні МП (Pentium II, деякі моделі Celeron і Athlon) є невеликою платою, на якій розміщено головний кристал, мікросхеми кеш-пам'яті та ін. Плата поміщається в пластиковий картридж, забезпечений вентилятором. Такий МП призначено для встановлення в слот на системній платі. Існують слоти типів 1, 2, А.

Кількісні характеристики МП (тактова частота, ємність кеш-пам'яті), безумовно, впливають на продуктивність ПК. Різні покоління МП мають також значні якісні відмінності:

- починаючи з класу МП 386, використовується конвеєрне виконання команд — одночасне здійснення різних тактів послідовних команд у різних частинах МП, що збільшує ефективну швидкодію ПК у 2—3 рази;
- починаючи з класу МП 286, передбачається можливість роботи в обчислювальній мережі;
- починаючи з класу МП 286, передбачено багатозадачну роботу (багатопрограмність) і супутній їй захист пам'яті;
- починаючи з класу МП 386, забезпечується підтримка режиму системи віртуальних машин, тобто такого режиму багатозадачної роботи, за якого в одному МП моделюється ніби кілька комп'ютерів, що працюють паралельно і мають різні ОС;
- починаючи з класу 286, МП можуть працювати у двох режимах — реальному (Real mode) та захищеному (Protected mode). У реальному режимі імітується (емулюється) однозадачна робота МП 8086. У захищеному — можлива багатозадачна робота з безпосереднім доступом до розширеної пам'яті та із захистом пам'яті, відведеної для задач, від сторонніх звернень.

На сьогодні МП першого — четвертого поколінь застаріли для використання у ПК, п'яте і навіть частково шосте покоління вже зазнало «морального» старіння. Цікавими є моделі МП Pentium III і Celeron з технологією

Tualatin і Coppermine, Pentium III (IV) Xeon (моделі Xeon призначені для застосування в серверах), а також новітні моделі Pentium IV.

Крім фірми Intel, велику частку ринку МП для ПК охоплює фірма AMD (моделі K7 Athlon Thunderbird, Duron Spitfire, Athlon XP) та деякі ін.

Оперативна пам'ять

Оперативний запам'ятовуючий пристрій, або оперативну пам'ять (ОП) — пам'ять із довільним доступом, що передбачає читання і записування даних на довільні ділянки (від англ. RAM — Random Access Memory), також реалізовано на НВІС. Існують два типи мікросхем пам'яті — статична та динамічна.

У першому типі елементарну комірку утворюють тригерні схеми. Якщо таку схему встановити вхідним імпульсом в один із двох можливих станів («0» або «1»), вона зберігає його до чергового імпульсу або до вимкнення живлення. При прочитуванні записаного в комірку значення її стан також не змінюється.

Інакше працює динамічна пам'ять: вона складається з мікроскопічних конденсаторів, кожний із яких може перебувати в стані «заряджений» (що означає двійкову одиницю) або «не заряджений» (двійковий нуль). Щоб зберігати дані в такій пам'яті, заряджені конденсатори необхідно періодично підживлювати. Тому динамічний ОЗП за інших однакових умов істотно повільніший від статичного. Проте він менш енергоємний. На динамічних мікросхемах будують ОЗП, на статичних — кеш-пам'ять. Обидва види пам'яті зберігають дані лише при постійному електроживленні, тобто такий запам'ятовуючий пристрій є енергозалежним. Дані в цій пам'яті знищуються після вимкнення або перезавантаження комп'ютера.

Конструктивно сучасна НВІС ОЗП (типу SIMM — Single In-line Memory Module) має вигляд невеликої довгастої плати з розміщеними на ній мікросхемами. Останнім часом застосовують в основному 72-контактні (72-pin) 32(36)-бітові модулі (32 біти — довжина слова з чотирьох байтів плюс по біту контролю парності на кожний байт). На 386-х і деяких 486-х материнських платах встановлювалися короткі, 30-контактні 8(9)-бітові, модулі. На сучасних системних платах послуговуються здебільшого довгими 168-контактними 64(72)-розрядними модулями DIMM, що дає змогу

повніше використовувати можливості 64-бітової системної шини. На багатьох системних платах є два типи рознімних з'єднань — SIMM та DIMM.

Зі швидкісних характеристик пам'яті найцікавішою є час циклу звернення для записування (читання). Швидкість доступу, яка приблизно дорівнює часу циклу, необхідного для зчитування даних з ОЗП або записування їх туди, у сучасних ОЗП становить звичайно 35—70 нс (1 нс = 10^{-9} с) для асинхронної пам'яті (старіший тип, реалізований як SIMM) і 7—15 нс для синхронної (DIMM). Бувають також більш швидкодійні модулі. Розрядність ОЗП (не самих модулів) може помітно позначатися на продуктивності системи. Проте для цього треба, щоб програмне забезпечення було орієнтованим на використання цієї властивості. Так, 32-розрядні додатки до Windows 95 показують більшу продуктивність на 32-розрядних комп'ютерах, ніж на 16-розрядних (це стосується не тільки ОЗП, а й МП, жорсткого диска та ін.).

Найпоширенішими на вітчизняному ринку є сучасні модулі ОЗП типу SD-RAM (синхронний динамічний ОЗП), доступ до яких може здійснюватися швидше. Модулі SD-RAM, що випускають під рознімне з'єднання DIMM, мають ємність 16, 32, 64 і навіть 512 Мбайт. Вони призначені тільки для сучасних плат і на сьогодні найбільш поширені.

Найсучаснішими типами ОЗП є модулі DDR і RD-RAM (Rambus Memory), або RIMM, що забезпечують швидкодію до 2 Гбайт/с і більше.

Крім ОЗП, сучасні ПК мають надоперативну пам'ять, або *кеш-пам'ять*, призначену для узгодження швидкості роботи повільнішої динамічної пам'яті із швидшим МП. На системних платах, як правило, встановлюють кеш-пам'ять другого рівня (L2) ємністю 128—512 Кбайт і більше.

Системна магістраль (шина) і шини розширення

Типи системної магістралі і шин розширення є найважливішими характеристиками системної плати, а часто і ПК.

Системна магістраль (системна шина) *— група електричних з'єднань (провідників) для обміну даними, адресами і сигналами між різними агрегатами комп'ютера.*

Щоб забезпечити взаємозамінність пристроїв, які виготовляють різні виробники, кількість, призначення і розміщення цих провідників стандартизовано.

У сучасних комп'ютерах *системною* називають магістраль, до якої підключають ЦП. Системна магістраль сполучає МП через чипсет з оперативною пам'яттю та кеш-пам'яттю і зазвичай є найбільш швидкодійною з магістралей. Інші пристрої підключають до ЦП через шини розширення. Системні шини сучасних МП працюють на частоті 66, 75, 100, 133 МГц і більше і відповідають розрядності шин ЦП (наприклад, дані передаються по 64 лініях).

Переважна більшість IBM-сумісних комп'ютерів має шину розширення стандарту ISA (Industry Standard Architecture — стандартна індустріальна архітектура). Шина містить 16 ліній для передавання даних, 24 лінії для передавання адреси, 15 ліній для апаратних переривань і 7 ліній для організації прямого доступу до пам'яті. Крім того, кілька провідників призначені для розведення електроживлення та службових сигналів. Шина працює на частоті 8 МГц. Максимальна швидкість передавання даних по ній теоретично може досягати 16 Мбайт/с. Шину ISA ще використовують у сучасних комп'ютерах поруч із більш швидкодійними, але поступово від неї починають відмовлятися.

У минулому обмін даними між зовнішніми пристроями (НЖМД) та ОЗП відбувався через системну шину за участю ЦП (на час обміну він припиняв виконання основної програми). Це знижувало продуктивність комп'ютера. Введення до його складу локальної шини дало змогу подолати цей недолік, оскільки вона безпосередньо сполучає зовнішній пристрій з ОЗП. У першій половині 90-х років XX ст. був поширений стандарт VLB (VESA Local Bus), запропонований асоціацією VESA, проте він уже застарів.

У сучасних ПК проміжне місце між рівнем «МП — оперативна пам'ять» і шиною ISA займає шина PCI (Peripheral Component Interconnect — зв'язок периферійних компонентів). Вона не залежить від типу ЦП і його тактової частоти. Специфікація PCI має переваги щодо VLB. До шини PCI можна підключати до 10 пристроїв. Рознімних з'єднань розширення, як правило, тут 3—6. На шині PCI може бути 124-контактне (32-розрядне передавання даних) або 188-контактне (64-розрядне передавання даних) рознімне з'єднання. При цьому теоретично можлива швидкість обміну даними становить, відповідно, 132 і 264 Мбайт/с. Стандартна тактова частота шини — 33 МГц.

Одним із головних споживачів пропускної здатності шини є графічний адаптер. Для використання сучасних графічних програм, що дуже завантажують шину, передбачено спеціальну шину AGP (Accelerated Graphics Port —

прискорений графічний порт), розроблену фірмою Intel. Вона схожа на шину PCI, але працює на частоті 66 МГц і має архітектурні особливості, які дають змогу використати переваги сучасних МП та ОЗП. Шину AGP призначено для підключення відеоадаптера відповідного стандарту. Сучасні шини мають позначки «AGP 4x» або «AGP 8x», що означає 4—8-кратну пропускну здатність щодо першого варіанта AGP. Найпотужніші відеоадаптери можуть використовувати спеціальний слот AGP Pro.

Останніми роками набула популярності шина USB (Universal Serial Bus) — універсальна послідовна шина, призначена для підключення різноманітних зовнішніх пристроїв середньої та низької швидкодії. USB-підсистема має структуру типу «дерево». На системній платі міститься *хост-контролер* шини, а за допомогою маленьких розеток до нього підключаються *пристрої-функції*. Якщо пристрій допускає підключення до себе ще одного чи кількох USB-пристроїв, він називається *хабом*. Шина використовує послідовний спосіб передавання даних, тому в ній усього 4 провідники. Малопотужні пристрої можуть живитися прямо від шини. Шина розрахована на підключення і відключення пристроїв від системи без вимкнення живлення. Пропускна здатність шини становить до 12 Мбіт/с, існує більш швидкодійний стандарт — USB 2.0. Для найшвидкодійніших пристроїв (відеокамер, НЖМД) використовують схожу шину — IEEE 1394 FireWire («вогняний провід»).

Плати розширення

Шини розширення на системній платі мають вигляд 8-, 16- або 32-розрядних рознімних з'єднань розширення (слотів), у які вставляються *плати розширення*.

Конструктивно плата розширення — це печатна плата стандартного типорозміру з рознімним з'єднанням стандарту ISA або PCI. На платі встановлені необхідні мікросхеми (часто власний МП, BIOS, ОЗП тощо) та інші електронні компоненти. Плата розширення вставляється у вільний слот системної плати.

Іноді платами розширення називають лише додаткові електронні пристрої (модем, звукову плату та ін.), які не входять до комплекту поставки ПК і купуються його власником пізніше — з метою розширення функціональних можливостей комп'ютера.

Накопичувачі

У системі тривалого зберігання інформації найважливішу роль відіграють накопичувачі.

> *Накопичувач — запам'ятовуючий пристрій, призначений для тривалого (що не залежить від електроживлення) зберігання великих обсягів інформації.*

Ємність накопичувача в десятки, сотні разів перевищує ємність ОЗП або взагалі необмежена (якщо йдеться про накопичувач зі змінними носіями). Цей пристрій можна розглядати як поєднання носія з відповідним приводом. Розрізняють накопичувачі зі *змінними* і *незмінними* носіями.

Привод — це поєднання механізму зчитування-записування з відповідними електронними схемами керування. Його конструкція визначається принципом дії та виглядом носія. Носій, що є середовищем зберігання інформації, на зовнішній вигляд може бути дисковим або стрічковим; за принципом запам'ятовування — магнітним, магнітооптичним, оптичним. Стрічкові носії застосовують тільки в магнітних накопичувачах; у дискових використовують магнітні, магнітооптичні й оптичні методи записування-зчитування. Дискові приводи — *дисководи* — розрізняються залежно від типу носія.

Інформація на дискових носіях зберігається в *секторах* (як правило, по 512 байт). На магнітних носіях сектори розташовуються вздовж концентричних кіл — *доріжок*. Якщо запис ведеться на кількох поверхнях носія (для дискети це два боки магнітного диска), то сукупність доріжок з однаковими номерами називається *циліндром*. Сектори і доріжки утворюються при *форматуванні* носія за допомогою спеціальних програм-утиліт. Ніякої інформації користувач не можна записати на неформатований носій.

Накопичувачі на гнучких магнітних дисках

Гнучкі носії для магнітних накопичувачів випускають у вигляді *дискет*, або *флопі-дисків*. Власне носій — це плоский диск зі спеціальної плівки (майлара), що має достатню міцність і стабільні розміри. Він покритий феромагнітним шаром і поміщений у захисний конверт (оболонку дискети). На 3,5-дюймовій дискеті є віконце із засувкою, під час відкривання якої будь-яка зміна інформації

на дискеті стає неможливою (на 5,25-дюймовій дискеті для цього треба закрити спеціальний проріз).

Маркування «HD» (high density — висока щільність) на дискеті означає, що використовується 80 доріжок із високою щільністю запису, стандартна ємність дискети — 1,44 Мбайт.

Привод НГМД — це електронно-механічний пристрій стандартних габаритних розмірів, у корпусі якого розміщуються:

- електродвигун, що обертає шпиндель;
- магнітна головка і механізм її позиціювання;
- печатна плата зі схемами живлення двигуна, керування механізмом позиціювання, підсилювачів записування і зчитування, формування вихідних сигналів.

На відміну від жорсткого диска, диску НГМД надає обертання тільки команда на читання або записування; в інший час він нерухомий. Головка читання-записування під час роботи накопичувача механічно контактує з поверхнею носія, що призводить до швидкого спрацювання дискети.

У системному блоці НГМД кріпиться так, що щілина для приймання дискети виходить на лицьову панель (частіше — горизонтально). 3,5-дюймова дискета вставляється в накопичувач засувкою вперед (по нарисованій або видавленій на дискеті стрілці) лицьовим боком (де клеїться етикетка) догори. Щоб вийняти таку дискету з дисковода, потрібно натиснути на його кнопку. Світловий індикатор на дисководі показує, що пристрій зайнятий (відбувається зчитування або записування інформації).

У різних типах НГМД використовують дискети різного типорозміру — 3,5-дюймові (89 мм) і 5,25-дюймові (133 мм). Є накопичувачі з різною щільністю запису — bpi (byte per inch — байтів на дюйм) і щільністю доріжок — tpi (track per inch — доріжок на дюйм). Для кожного такого накопичувача ємність відповідної стандартно відформатованої дискети буде різною. Найтиповіший сучасний дисковод — це пристрій, що працює з 3,5-дюймовими носіями з високою щільністю запису. Стандартна ємність дискети — 1,44 Мбайт, іноді використовують і дискети ємністю 720 Кбайт.

Накопичувачі на жорстких магнітних дисках

Накопичувач на жорстких магнітних дисках — це пристрій із незмінним носієм. Його конструктивна схема схожа на схему НГМД, але реалізація істотно інша. НЖМД має забезпечувати в сотні разів більші ємність та швид-

кість обміну даними. Тому інформація часто записується не на один диск, а на цілий набір дисків, що складається з кількох ідеально плоских пластин із відполірованим феромагнітним шаром. При цьому записування можливе на обидві поверхні кожної пластини.

Отже, працює не одна, а група магнітних головок, складених у єдиний блок. Пакет дисків обертається безперервно і з великою частотою (до 7200, а в окремих моделях до 10 000 об./хв.), поки ПК ввімкнений, і тому механічний контакт головок і дисків недопустимий. Кожна головка «плаває» над поверхнею диска на відстані 0,5—0,13 мкм. Проникнення в такий механізм найдрібніших пилинок вивело б його з ладу; тому електромеханічну частину накопичувача закрито герметичним корпусом.

Накопичувачі випускають десятки фірм. Щоб забезпечити взаємозамінність пристроїв, розроблено стандарти на їхні габаритні й електричні характеристики, які визначають номенклатуру з'єднувальних провідників, їх розміщення в перехідних рознімних з'єднаннях, електричні параметри сигналів. Найпоширенішими нині є стандарти IDE (Integrated Drive Electronics), або ATA, та більш продуктивні EIDE (Enhanced IDE) і SCSI (Small Computer System Interface, читається «сказі»). EIDE не самостійний стандарт, а є розвитком IDE в рамках маркетингової програми провідних виробників жорстких дисків. EIDE відрізняється від свого попередника тим, що допускає підключення до одного адаптера від одного до чотирьох пристроїв, підтримуючи накопичувачі з ємністю понад 504 Мбайт, а також немагнітні накопичувачі, та допускаючи високу швидкість обміну даними. Майже 80—90% накопичувачів, що продаються на вітчизняному ринку, відповідають стандарту IDE (EIDE).

На швидкодію НЖМД впливають такі характеристики.

Частота обертання шпинделя. Нині випускають накопичувачі EIDE з частотою обертання шпинделя 5400—7200 об./хв. Вищі значення цього параметра — поки що прерогатива накопичувачів SCSI.

Ємність кеш-пам'яті. У всіх сучасних дискових накопичувачах встановлюють кеш-буфер, який дає змогу прискорити обмін даними з жорстким диском. Що більша його ємність, тим вища ймовірність того, що в кеш-пам'яті буде необхідна інформація, якої не треба прочитувати з диска (цей процес у кілька тисяч разів повільніший). У різних пристроях ємність буфера може варіюватися в межах від 64 Кбайт до 4 Мбайт.

Час пошуку, або *час доступу*. Це час (у мілісекундах), необхідний для позиціювання блока головок на потрібний циліндр. Показник варіюється — час пошуку під час переходу на сусідній циліндр може становити 2 мс, а від найближчого до краю до найближчого до центра циліндра — 20 мс. Для визначення часу пошуку підраховують середнє арифметичне цих значень при випадковій послідовності переходів між циліндрами. У сучасних пристроях цей показник становить від 5 до 13 мс.

Час затримки. Це час, який минає від моменту позиціювання блока головок на потрібний циліндр до позиціювання конкретної головки на конкретний сектор. У середньому цей параметр дорівнює часу, який диск витрачає на свої півоберти, тому даний показник повністю залежить від частоти обертання шпинделя.

Швидкість обміну (трансфер). Кожний жорсткий диск має два показники. Перший — це швидкість пересилання даних між пластинами диска і кеш-буфером (внутрішня швидкість обміну), а другий — між кеш-буфером диска та контролером на материнській платі (зовнішня швидкість обміну). Максимальне значення зовнішньої швидкості обміну дорівнює пропускній здатності дискового інтерфейсу EIDE залежно від режиму (PIO або DMA), який використовується. Режим PIO визначає, як швидко дані можуть передаватися між диском і контролером. При його виборі використовують регістри ЦП. Чим більший номер режиму, тим вища швидкість обміну даними. Робота в режимі DMA (Direct Memory Access) дає змогу передавати дані безпосередньо від диска до оперативної пам'яті, минаючи ЦП (на відміну від режиму PIO). Таким чином, в ОС з реальною багатозадачністю (Windows NT, Unix, OS/2, частково Windows 95/98/Me) режим DMA може дати змогу ЦП займатися іншою корисною роботою під час виконання дискових операцій.

Сучасні НЖМД працюють у режимах UltraDMA із теоретичною пропускною здатністю 33, 66, 100 або 133 Мбайт/с, що в 2—8 разів вища, ніж у режимах PIO 4 і DMA 1.

Попри безсумнівні переваги, інтерфейс EIDE (дешевина; простота встановлення; можливість застосування накопичувачів, відмінних від жорстких дисків; наявність вбудованих контролерів на більшості сучасних материнських плат) має і недоліки. Головний із них — нездатність ефективно обслуговувати численні операції читання (записування), що особливо актуально для користувачів багатозадачних ОС. Поки не буде виконано одну операцію, решта вимушені сто-

яти в черзі. Завантаження ЦП в багатозадачних ОС далеке від досконалості. Також неможливо підключити зовнішні пристрої IDE, а внутрішніх може бути не більше чотирьох.

У високопродуктивних робочих станціях і серверах альтернативою дискам із інтерфейсом IDE є накопичувачі SCSI. Серед основних їх переваг — можливість обробляти численні дискові операції без істотного завантаження ЦП, підключати до одного контролера SCSI до 7 (15 — при використанні Wide SCSI) жорстких дисків, інших пристроїв зберігання інформації, сканерів. Існують накопичувачі SCSI з частотою обертання шпинделя 7200 і навіть 10 000 об./хв, що істотно збільшує продуктивність дискової підсистеми. Диски SCSI застосовують і в роботі з аудіо- та відеоінформацією в реальному часі, де необхідно забезпечити чітку пропускну здатність дискового інтерфейсу без затримок. Крім того, до інтерфейсу SCSI можна підключати зовнішні периферійні пристрої. Недолік — додаткові матеріальні витрати.

При використанні бізнес-додатків під керуванням Windows, не кажучи вже про DOS, у системі без додаткових периферійних пристроїв диски SCSI, як правило, не виявляють своїх переваг.

Стримери

Альтернативою НЖМД при зберіганні архівної інформації є стримери.

Стример — пристрій для копіювання на магнітну стрічку інформації, що розміщена на жорсткому диску, з метою створення резервної копії.

За конструктивною схемою стример близький до побутового касетного відеомагнітофона. У стримерах використовують найрізноманітніші формати запису та типорозміри касет (картриджів). Ємність касети може бути від кількох десятків мегабайтів до кількох гігабайтів. Різні моделі стримерів забезпечують як послідовний, так і блокоорієнтований довільний доступ до даних. У пристроях цього типу застосовують інтерфейс для флопі-дисководів, власний нестандартний інтерфейс (стример комплектується контролером), а також сучасний інтерфейс IDE (ATAPI) або SCSI. Стримери бувають внутрішнього та зовнішнього виконання, останні нерідко підключають до комп'ютера через LPT-порт.

Інтерес до стримерів дещо спадає у зв'язку з появою

дискових накопичувачів зі змінними (особливо такими, що перезаписуються) носіями порівнянної ємності, але з вищими швидкісними параметрами.

Накопичувачі CD-ROM

Накопичувачі на компакт-дисках (CD-ROM) здатні тільки прочитувати дані, занесені на диск. Маючи велику ємність (до 640 Мбайт) та високу швидкість зчитування, вони ефективні при зберіганні й розповсюдженні великих обсягів інформації (великі програмні комплекси, довідники, словники тощо).

Цифрова інформація відображається на пластиковому диску з покриттям у вигляді западин (невідбивних плям) та острівців, що відбивають світло. На відміну від вінчестера, доріжки якого мають вигляд концентричних кіл, компакт-диск має одну безперервну спіралевидну доріжку.

Зчитується інформація з компакт-диска за допомогою лазерного променя. Потрапляючи на острівець, що відбиває світло, він відхиляється на фотодетектор, який інтерпретує це як двійкову одиницю. Промінь лазера, що потрапляє в западину, розсіюється і поглинається — фотодетектор фіксує двійковий нуль. Як відображальна використовується алюмінієва поверхня.

У сучасних накопичувачах CD-ROM використовують кілька стандартів записування інформації, найпоширеніше із яких є стандарт ISO 9660, особливо в частині рівня файлової системи. Стандарт дає змогу зберігати інформацію на компакт-диску і звертатися до неї так само, як і до інформації на жорсткому диску або дискеті.

Пристрої CD-ROM мають, як правило, внутрішнє виконання, застосовується інтерфейс IDE, рідше — SCSI. У першому випадку використовується модифікація IDE — ATAPI (ATA Packet Interface — пакетний інтерфейс ATA). Однією з важливих характеристик пристроїв цього типу є частота обертання шпинделя, з якою безпосередньо пов'язана швидкість обміну даними з пристроєм. При стандартній частоті обертання швидкість передавання даних становить приблизно 150 Кбайт/с. У дво- і більш швидкісних CD-ROM диск обертається з пропорційно більшою частотою, і пропорційно підвищується швидкість передавання даних. Наприклад, швидкість 1200 Кбайт/с (восьмишвидкісний пристрій) позначається «8х». Навіть сучасні 52-швидкісні накопичувачі CD-ROM за швидкістю довільного доступу до даних (80—250 мс) відстають від НЖМД.

Нові дискові накопичувачі

З 1995 р. на вітчизняному ринку з'явилися нові дискові накопичувачі — CD-R (CD-Recordable), CD-E (CD-Erasable) та DVD (Digital Video Disk). Перші дають змогу виконати одноразове записування на спеціальний диск і потім необмежену кількість разів його зчитувати. Накопичувачі CD-R дисків зовні схожі на накопичувачі CD-ROM і сумісні з ними за дисками та форматами запису.

Деякі типи накопичувачів допускають багаторазове перезаписування даних на диску; у них використовують різні фізичні принципи записування і читання даних, різноманітні формати, типорозміри та ємності дискет (касет, картриджів, дисків, часто несхожих на CD-ROM). Накопичувачі CD-RW (CD-Rewritable) сумісні зі звичайними компакт-дисками, але дають змогу форматувати, записувати, перезаписувати і прочитувати спеціальні диски. Деякі моделі накопичувачів фірми IOMEGA — ZIP drive (ємність носія 100 або 250 Мбайт) та JAZ drive (1 Гбайт); магнітооптичні пристрої фірми Fujitsu (230, 640 Мбайт); дисковод Mitsubishi LS-120, сумісний із звичайними 3,5-дюймовими дискетами (120 Мбайт), — не поступаються НЖМД багатьма швидкісними параметрами.

Накопичувач DVD — пристрій для читання цифрових відеозаписів або звичайних даних. Зовні DVD-диск схожий на звичайний CD-ROM (діаметр — 120 мм, товщина — 1,2 мм), однак відрізняється від нього тим, що на одному боці DVD-диска може бути записано до 4,7 Гбайт інформації, а на обох — 9,4 Гбайт. У разі використання двошарової схеми записування на одному його боці можна розмістити вже до 8,5 Гбайт інформації, на обох боках — до 17 Гбайт. Спеціальні DVD-диски допускають записування і перезаписування інформації (пристроями DVD-RAM і DVD-RW).

Найважливішим чинником, що стримує застосування цих пристроїв, є вартість як їх самих, так і змінних носіїв.

Адаптери

Форми подання даних і керуючих сигналів, які використовують у різних пристроях ПК, істотно різні, оскільки різними є функції пристроїв, фізичні принципи їх роботи, форми взаємодії з людиною. Так, дані, які зчитуються з дискети, подаються як послідовність електричних імпульсів, кожний із яких несе значення одного біта. Ті самі дані

в системній шині зображаються комбінацією, наприклад, 64 імпульсів, які передаються *одночасно*.

Для підтримання взаємодії пристроїв необхідно виконувати перетворення форм подання інформації, використовуючи спеціальні пристрої — *адаптери*. Конструктивно — це печатні плати, що, з одного боку, мають стандартне рознімне з'єднання для сполучення з шиною, а з іншого — специфічне рознімне з'єднання (одне або кілька) для зв'язку з відповідним пристроєм. На платах розміщують мікросхеми й інші елементи, які виконують необхідні перетворення. З удосконаленням елементної бази зменшується потреба в адаптерах, оскільки деякі функції щодо перетворення сигналів виконують електронні схеми керування самих пристроїв (наприклад, накопичувачів), а деякі з узгоджень забезпечують мікросхеми, встановлені на системній платі. Нині у номенклатурі адаптерів стійко фігурують відеоадаптери (вони ж — відеоплати, відеокарти), адаптери портів введення-виведення, мережні адаптери (карти), звукові плати (аудіокарти), внутрішні модеми.

Відеоадаптер

Відеоадаптер є чи не головним типом адаптерів, адже саме він визначає режим роботи монітора.

Відеоадаптер (відеокарта) — пристрій, що перетворює набір даних, які характеризують зображення на екрані монітора, на відеосигнал, що посилається монітору по кабелю.

Відеоадаптер, як правило, розміщують у системному блоці комп'ютера, де він займає слот розширення на системній платі.

Відомо, що зображення на екрані монітора, так само як і телевізора, складається з окремих точок. Вони формуються електронним променем, траєкторія якого на екрані внаслідок впливу горизонтальної та вертикальної розгорток має вигляд кількох сотень горизонтальних ліній. Очевидно, що чим більше точок на лінії (рядку) і чим більше рядків здатний відобразити монітор на екрані, тим вищою буде якість зображення. Цю характеристику монітора, а також відеоадаптера називають *роздільною здатністю* і виражають у вигляді добутку: *кількість точок у рядку помножити на кількість рядків*. Керуючи інтенсивністю електронного променя, можна змінювати яскравість зображуваної точки. Отже, для створення на екрані монітора необхідного зображення (на-

приклад, літери) потрібно відповідно модулювати електронний промінь, а для цього коди символів, що зберігаються в ОЗП, треба заздалегідь перетворювати на відеосигнал.

Зображення на екрані монітора доводиться регенерувати (відтворювати) як мінімум 25—30 разів за секунду, щоразу формуючи заново відеосигнал, звертаючись до оперативної пам'яті за початковими даними. Насправді частоту регенерації підвищують до 100 Гц і більше, аби послабити мерехтіння і зменшити стомлення очей оператора. Щоб цей процес не заважав роботі ЦП, потрібні для виведення дані зберігаються в спеціальній *відеопам'яті*. Конструктивно це може бути реалізовано виділенням ділянки в основному ОЗП або (в більшості ПК) включенням спеціальних мікросхем пам'яті до складу відеоадаптера. Вимоги до ємності відеопам'яті зростають із збільшенням роздільної здатності та кількості відтворюваних кольорів.

Існує кілька стандартів на відеотракт ПК, які різняться наборами показників роздільної здатності, кількістю відображуваних кольорів, частотами розгорток (табл. 1.4).

Усі плати SVGA сумісні з більш ранніми, тобто адаптер SVGA, який здатний працювати при роздільній здатності 1600×1200 пікселів (від англ. picture element — елемент малюнка), може відтворювати і зображення з нижчими значеннями роздільної здатності.

Сучасні відеокарти стандарту PCI, і тим більше AGP, цілком відповідають рівню економічних та інших задач за роздільною здатністю (до 1920×1440 і більше) та кількістю відтінків кольорів (до 16,7 млн. для режиму «True Color»). Якщо немає сенсу використовувати відеокарти в режимі, що передає більше за 256 кольорів, то можна обмежитися ємністю відеопам'яті 1—2 Мбайт навіть для режимів із великою роздільною здатністю. (Відеопам'ять — приблизно такий самий ресурс, що нарощується, як і ОЗП, але має інше зовнішнє виконання і часто високу вартість.)

Швидкість роботи — важливий показник відеоадаптера. Чим «вищий» відеорежим за кольоровістю та роздільною здатністю, тим більше даних треба передавати до відеопам'яті та прочитувати з неї. У застарілих картах це істотно сповільнювало прорисовування зображень у графічних системах. Так, вікно у Windows прорисовувалося за 1—2 с, міг зникати графічний курсор під час руху миші тощо.

Продуктивність відеокарти залежить від внутрішньої розрядності відеоадаптера (у сучасних відеоадаптерах вона становить 64—256 біт), швидкості роботи відеопам'яті,

Таблиця 1.4

Стандарти на відеопідсистему ПК

Назва стандарту	Роздільна здатність графічного режиму, пікселів	Кількість кольорів, що відображаються	Необхідна ємність відеопам'яті, Кбайт	Частота горизонтальної розгортки, кГц	Частота вертикальної розгортки, Гц	Примітка
CGA	320 × 200, 640 × 200	2—16	16	15	50 черезрядкова	Нині не використовується
EGA	До 640 × 350	До 16 із 64	64—256	15; 22	60	Нині не використовується
VGA	До 640 × 480	До 256 із 4096	256	31,5 та ін.	60	Нині майже не використовується
SVGA (Super VGA)	800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 1024 і вище	До 16,7 млн.	Від 512 до 8192 і більше*	31,5 і більше (залежно від режиму)	70—120 і вище	Сучасний відеостандарт

* Ємність сучасних відеоадаптерів подають у мегабайтах

її типу та ін. У сучасних відеокартах використовується графічна акселерація — режим, у якому робота ЦП під час побудови окремих елементів зображення (лінії, прямокутника, графічного курсора та ін.) передається спеціалізованому процесору карти. Продуктивність «прискореної» відеопідсистеми під час роботи з програмами, в яких застосовується така акселерація, зростає до кількох разів.

Особливо важливу роль відіграє використання акселерації під час побудови тривимірних зображень. Крім «прискорених» відеокарт, популярними є спеціальні карти-прискорювачі, що виконують тільки цю функцію і працюють спільно з відеокартою, — *3D-акселератори*. Але останнім часом функції 3D-акселератора виконує відеокарта. Велика ємність відеопам'яті (32—64 Мбайт) потрібна не стільки для зберігання пікселів малюнка, скільки для текстурних елементів багатьох (навіть невідображуваних у поточний момент) тривимірних об'єктів.

Контролер дисків

Цей контролер призначено для керування роботою механічних рухомих частин пристрою і формування електричних імпульсів під час записування та читання інформації.

У сучасних НЖМД (IDE, EIDE) багато зазначених компонентів контролера перенесено з відповідних плат на сам накопичувач. Адаптер виконує переважно логічні функції. На перших ПК (до 386-х) у вигляді окремих плат розширення встановлювалися контролери НГМД та НЖМД, часто їх об'єднували в одну плату. Як правило, до цих контролерів підключали не більше двох пристроїв кожного типу.

Контролер введення-виведення (адаптер портів)

Це пристрій, що обслуговує різноманітні зовнішні пристрої (принтери, маніпулятори тощо). До системного блока їх приєднують через спеціальні схемні елементи, які називають *портами.* Розрізняють паралельні та послідовні порти.

Паралельний порт дає змогу передати за один такт 1 байт, оскільки для передавання кожного біта відводиться один провідник (контакт), і таким чином усі складові байта передаються одночасно, паралельно.

Послідовний порт має тільки одну пару провідників для передавання даних, і тому біти одного байта проходять через порт послідовно. Для передавання одного байта потрібно не менше восьми тактів. Послідовний порт використовують і для передавання сигналів (наприклад, від маніпулятора).

Адаптер введення-виведення обслуговує один — три паралельних порти (їх іменують LPT1—LPT3) і два — чотири послідовних (з іменами COM1—COM4). Рознімні з'єднання винесено на задню стінку системного блока, до них підключаються кабелі зовнішніх пристроїв. Найчастіше ПК має два COM- та один LPT-порт.

У ПК застосовують контролери основних стандартів — ISA, VESA, PCI (залежно від рознімних з'єднань, що є на системній платі). Контролери жорстких дисків забезпечують інтерфейси IDE або SCSI, а також їх досконаліші різновиди — UltraATA-100, UltraWide SCSI 160 та ін. У більшості сучасних системних плат використовують *вбудовані* контролери введення-виведення, НГМД і НЖМД однієї з мікросхем чипсета.

Мережні плати

Ці адаптери призначено для сполучення ПК з фізичним каналом передавання даних, наприклад із коаксіальним кабелем. Вони здійснюють двоспрямоване транспортування даних: приймання сигналів з каналу і передавання їх на шину комп'ютера або навпаки — приймання даних із комп'ютера та їх передавання в канал. При цьому мережні плати виконують усі необхідні перетворення структури повідомлень, що передаються згідно зі стандартами, за якими побудовано обчислювальну мережу.

Мережні плати є єдиним типом пристроїв, необхідним для побудови ЛОМ найпростішої топології. Існують мережні карти для різних типів слотів (ISA, EISA, VESA, PCI) та мережних інтерфейсів і протоколів, а також такі, в яких використовують різні види мережних кабелів, якими комп'ютери об'єднують у мережу. Більшість карт сумісні з протоколом Ethernet. У мережних адаптерах можуть застосовуватися для зв'язку тонкий коаксіальний кабель, вита пара або оптоволоконний кабель, у деяких моделях — різні типи кабелю.

Швидкість передавання даних мережною платою становить до 10 Мбіт/с. Сучасні карти підтримують швидкість роботи до 100 Мбіт/с і навіть до 1 Гбіт/с, однак така швидкість може значно обмежуватися якістю мережного кабелю та високим рівнем завад.

Звукові карти

Одним із середовищ, у якому користувач веде діалог із ПК, є звукове. Навіть звичайні офісні, домашні комп'ютери можуть записувати і відтворювати звук, реагувати на голосові команди, виводити звукові повідомлення. Раніше це робили лише спеціалізовані мультимедійні ПК.

Будь-який IBM-сумісний комп'ютер має стандартний канал керування звуком — спікер (speaker), розрахований на підключення невеликого динаміка (як у кишеньковому радіоприймачі). Звук формується з тонального сигналу від таймера, роботою якого можна програмно керувати.

Фактично стандартизованим засобом для роботи з аудіосигналом є сучасний *цифровий аудіоканал*, реалізований на звукових платах — спеціалізованих мікрокомп'ютерах для оброблення звуку. Одним із перших таких пристроїв була плата Sound Blaster. Цифровий аудіоканал забезпечує можливість моно- та стереофонічного записування і відтворення

аудіофайлів із рівнем якості від касетного магнітофона до аудіо-CD. Записування здійснюється як *оцифрування* (аналогово-цифрове перетворення) вибірок миттєвого значення сигналу з частотою дискретизації 5—44,1 кГц і більше. Розрядність перетворювачів, які при цьому застосовують, становить 16, 18, 20, 24 біт і більше. Якість звуку тим вища, чим більші частота дискретизації та розрядність. Для передавання потоку даних по шині у звукових платах використовують канали DMA, і тому цими даними ЦП не завантажується.

Крім цифрового аудіоканалу, на звукових платах також є:

- *мікшер*, що змішує та регулює вхідні сигнали від різних пристроїв (мікрофона, CD-ROM, цифрового аудіоканалу та ін.);
- *еквалайзер*, який регулює тембр на низьких і високих частотах;
- *синтезатор* (MIDI-синтезатор), що забезпечує імітацію різних музичних інструментів (є частотні FM-синтезатори та високоякісніші, але дорогі хвильові WaveTable-синтезатори);
- *MIDI-порт* для підключення електромузичних інструментів, сумісних зі стандартом MIDI (часто рознімне з'єднання цього порту виконує функцію ігрового порту, встановленого на платі, та служить для підключення ігрових маніпуляторів-джойстиків);
- *вбудований підсилювач*, до рознімного з'єднання якого підключаються навушники або колонки;
- *рознімні з'єднання* для підключення мікрофона, CD-ROM, а також лінійні вхід і вихід.

Монітор

«Обличчям» ПК є монітор — найважливіша складова відеопідсистеми комп'ютера.

Монітор (дисплей) — пристрій, призначений для відображення текстової та графічної інформації.

Відеопідсистема ПК може працювати в одному з двох режимів — текстовому або графічному.

У *текстовому* режимі екран монітора умовно поділяється на окремі ділянки — знакомісця (найчастіше — на 25 рядків по 80 символів у кожному). На кожному знакомісці може бути відображено один із 256 заздалегідь визначених символів — велику чи малу літеру, цифру тощо. Номенклатура символів, що відображаються на екрані мо-

нітора, не обмежується числом 256. Одному і тому самому коду можуть відповідати різні символи на екрані монітора залежно від записаної у пам'ять відеоадаптера таблиці (латина, кирилиця, псевдографіка та ін.).

У *графічному* режимі екран монітора — це, по суті, растр, що складається з точок (пікселів). Кількість точок по горизонталі та вертикалі, яку монітор здатний відтворити чітко і роздільно, називається його *роздільною здатністю*. Вираз «роздільна здатність 800 × 600» означає, що монітор може виводити 600 горизонтальних рядків по 800 точок у кожному. Ця властивість монітора визначається *розміром точки (зерна) екрана*. Потенціальна роздільна здатність монітора не реалізується автоматично. Реальна роздільна здатність всієї відеопідсистеми залежить ще від режиму, заданого відеокартою. Розмір зерна екрана сучасних моніторів не перевищує 0,28 мм, при кращих характеристиках (0,22 мм і менше) істотно зростає вартість пристрою.

Якість зображення опосередковано пов'язана також із розміром діагоналі екрана. Так, для задовільної якості зображення в режимі 800 × 600 на 15-дюймовому моніторі досить обмежитися розміром зерна 0,28 мм. Для 14-дюймового монітора з тим самим розміром зерна в тому ж відеорежимі якість дрібних деталей зображення буде трохи гіршою. 14-дюймовий монітор, що працює у режимі 1024 × 768, погано відтворює деталі і призводить до стомлення очей оператора.

Розмір діагоналі — чи не основна характеристика монітора, яка визначає його вартість. Поширеними є монітори з діагоналлю 14, 15 і 17 дюймів. Монітори з більшим екраном використовують лише там, де на те є особлива потреба: в інженерній САПР, видавничій справі тощо.

Важливою характеристикою монітора є *частота регенерації зображення*, або частота кадрової розгортки (refresh rate). Чим вищий цей показник, тим менш помітним буде мерехтіння зображення і менше втомлюватимуться очі оператора під час роботи. Підвищення частоти регенерації ставить досить жорсткі вимоги до апаратури монітора. Тому в моніторах, що використовувалися раніше, для режимів із максимальною роздільною здатністю застосовувалася *черезрядкова розгортка* (interlace), як у звичайних телевізорах, так що зображення на екрані формувалося за два проходження променя: під час першого проходження він створював парні рядки, під час другого — непарні. При цьому посилювалося мерехтіння зображення, а якість його була недостатньою. Тому добрий сучасний монітор, що працює в режимі високої роздільної здатності, має також працювати в режи-

мі *прогресивної* розгортки (NI — non-interlaced). Кращі моделі моніторів забезпечують частоту регенерації до 200 Гц. Можливим є відтворення відеорежимів з роздільною здатністю 1600 × 1200, 1920 × 1440 пікселів і більше, але за нижчої частоти регенерації.

Рідкокристалічні монітори мають (за інших однакових умов) на порядок менші масу та геометричний об'єм, споживають на два порядки менше енергії, але вони приблизно в 5 разів дорожчі, через що поки застосовуються здебільшого в переносних комп'ютерах. Розміщують їх у кришці портативного ПК. Крім того, досягнення високої частоти регенерації є технічною проблемою для рідкокристалічних моніторів. Сучасний ринок завойовують плоскі TFT-монітори. Ця технологія є перспективною як для переносних, так і для стаціонарних ПК.

У настільних ПК монітор є самостійним конструктивним блоком. До донної частини його корпуса прикріплено рухому опору, що дає змогу встановлювати екран під зручним для користувача кутом. Усередині корпуса розміщено електронно-променеву трубку (ЕПТ), блок живлення та електронні схеми, необхідні для формування зображення.

У сучасних ПК вживають спеціальних апаратно-програмних заходів для продовження терміну служби екрана монітора і зберігання електроенергії. Якщо протягом певного часу користувач не виконує ніяких дій, то спочатку ОС видає команду на виведення на екран спеціального малюнка (наприклад, зоряного неба або пустого екрана), а пізніше — на переведення електроживлення монітора у «сплячий режим» (живлення зберігається тільки для логічних схем, щоб монітор міг працювати знову в попередньому режимі). У всіх останніх моделях моніторів передбачено цифрове настроєння з пам'яттю для 10—20 відеорежимів. Це необхідно для роботи в різних графічних режимах, як правило, з роздільною здатністю 800 × 600 пікселів і більше, оскільки у протилежному випадку при зміні режиму користувачу доведеться постійно регулювати геометричні характеристики зображення.

Монітор з ЕПТ є пристроєм із максимальним рівнем різних випромінювань і полів у складі ПК. Неякісні дешеві монітори можуть бути потенціально небезпечними для здоров'я користувача. У позначках моніторів із низьким рівнем випромінювання є абревіатури LR (Low Radiation), MPR II, TCO 99 та ін.

Дешевою альтернативою дорогому сучасному монітору може в деяких випадках бути чорно-білий SVGA-монітор, наприклад для виділених мережних серверів.

Клавіатура

Традиційним пристроєм керування **комп'ютером** є клавіатура.

Клавіатура *— пристрій, призначений для введення в комп'ютер інформації та команд керування.*

Зазвичай клавіатура стаціонарного ПК — це самостійний конструктивний блок. У переносних ПК клавіатура входить до складу корпуса; кількість її клавіш значно менша, ніж у стаціонарного ПК.

Клавіатури мають по 101—104 клавіші, які розміщені за стандартом QWERTY (у верхньому лівому куті літерної частини клавіатури містяться клавіші <Q>, <W>, <E>, <R>, <T>, <Y>). Розрізняють їх лише за незначними варіаціями розташування і форми деяких службових клавіш, а також особливостями, зумовленими мовою, що використовується (так, призначені для вітчизняного ринку клавіатури мають на літерних клавішах подвійне маркування — латиною та кирилицею).

Сукупність клавіш клавіатури поділяється на кілька груп:

- символьні (алфавітно-цифрові);
- цифрові;
- функціональні;
- керування курсором;
- спеціальні.

Основне призначення *символьних клавіш* — занесення (введення) тексту (літер, цифр, спеціальних символів).

Групу *цифрових клавіш* здебільшого використовують для введення чисел. Тому клавіші розміщено у порядку, найзручнішому для цієї роботи. Проте вони можуть і дублювати клавіші керування курсором. Перехід від одного режиму їх використання до іншого здійснюється натисненням на клавішу <Num Lock>.

Призначення *функціональних клавіш* — подавати команди. Значення команд визначається активною в певний момент програмою. Наприклад, клавіша <F1> найчастіше викликає допомогу. Жорстко закріпленого значення клавіш немає. Сучасні клавіатури мають 12 функціональних клавіш.

Клавіші керування курсором подають команди на його пересування по екрану монітора щодо поточного зображення. Конкретне значення команд може залежати від програми. Проте найчастіше клавіші зі стрілками вико-

ристовують для переміщення курсора або прокручування списків чи тексту по екрану. Клавіші <Page Up> і <Page Down> прокручують текст відразу, відповідно, на сторінку вгору або вниз, клавіша <Home> встановлює курсор на початок рядка, а клавіша <End> — на кінець.

На клавіатурах є і *спеціальні клавіші*.

Одні й ті самі клавіші використовуються для введення і малих, і великих літер, і латини, і кирилиці. Якщо необхідно набрати одну або кілька великих літер (у верхньому регістрі), то натискують на символьні клавіші, тримаючи натисненою клавішу <Shift>. Якщо великі символи вводять тривалий час, то регістр перемикають, натискаючи на клавішу <Caps Lock>.

Клавіша <Enter> закінчує введення рядка символів у комп'ютер або здійснює перехід курсора на новий рядок (починає новий абзац). Клавіші <Control> (<Ctrl>) та <Alt> (так само, як і <Shift>) використовують одночасно з іншими — ними змінюють значення команд залежно від програми, яку використовують. Клавіша <Print Screen> призначена для друкування вмісту екрана на принтері в середовищі ОС DOS. Клавіша <Scroll Lock> перемикає режими прокручування зображення. Клавіша <Pause> часто дає змогу припинити виконання програми. Клавішею <Esc> (<Escape>) найчастіше скасовують дію або закривають вікно на екрані монітора. Клавіші <Delete> (<Del>) і <Backspace> (<←>) дають змогу стирати введені символи, відповідно, праворуч та ліворуч від курсора. Клавіша <Insert> (<Ins>) призначена для перемикання режимів вставляння і замінювання при введенні тексту.

Перемикання алфавітів (латина — кирилиця) здійснюється програмно, а відповідна команда (наприклад, одночасне натискування на ліву та праву клавіші <Shift>) визначається певною програмою керування клавіатурою.

Останнім часом стали популярними клавіатури Microsoft, що мають три додаткові клавіші, які використовуються в останніх версіях Windows: перша з них імітує натиснення на кнопку **«Пуск»** (**«Start»**) на панелі задач (клавішу продубльовано), третя — натиснення на праву кнопку миші. Існують також ергономічні клавіатури зі специфічним розташуванням клавіш — зручним для швидкісного набору, а також клавіатури для звичайного рознімного з'єднання (AT), з'єднання PS/2 і USB. Бувають і безпровідні клавіатури, що сполучаються із системним блоком радіохвилями або інфрачервоним випромінюванням.

Маніпулятори

Під час роботи комп'ютера на екран монітора виводиться покажчик — *курсор* (стрілка, риска або прямокутник, що блимають та ін.), який відіграє важливу роль в організації діалогу користувача з комп'ютером: курсор позначає місце на екрані, куди потрапить черговий введений символ, указує на програмне вікно, яке треба активізувати, та ін. Користувач може пересувати курсор на потрібне місце, використовуючи клавіші керування, зокрема клавіші зі стрілками. Проте це не завжди зручно, а якщо застосовуються графічна ОС і додатки, то незручно зовсім. Значно ефективнішим є використання *маніпуляторів* (спеціальних пристроїв для керування курсором і подавання деяких команд). Найвдаліші маніпулятори — *миша* та *трекбол* (останній поширений менше). У портативні ПК останнім часом вбудовують не трекбол, а *touchpad* — чутливу пластинку, яка може реагувати на натиснення та переміщення пальця.

Миша має вигляд невеликої коробочки з пластмаси. Якщо пересувати її по плоскій поверхні, то кулька (розташована знизу всередині корпуса миші) прокручується і механічно зв'язані з кулькою мініатюрні датчики генерують дві серії електричних імпульсів. Кількість імпульсів в одній серії фіксує шлях миші по осі *X*, інша серія описує шлях, пройдений нею по осі *Y*. На основі цих імпульсних послідовностей визначається положення курсора на екрані монітора. Миша має дві або три клавіші (рідко більше). Натискаючи на них, користувач може подавати команди. Значення команд визначається ОС, що застосовується, і додатками. Деякі моделі мишей мають замість середньої клавіші ролик, який використовують, наприклад, для прокручування тексту на моніторі. Два ролики прокручують текст по горизонталі та вертикалі.

Миша підключається за допомогою кабеля до рознімного з'єднання COM1 або COM2 адаптера введення-виведення, а також до порту USB. Нові технічні її варіанти зв'язуються із системним блоком безпровідним каналом (інфрачервоним або радіовипромінюванням). Існують маніпулятори для звичайного рознімного з'єднання, з'єднання PS/2 і USB.

Зовнішні (периферійні) пристрої

Функціональна здатність ПК виконувати багато завдань часто визначається не стандартним складом системного блока, а наявністю різноманітних зовнішніх пристроїв.

Зовнішні пристрої — пристрої, які розміщені поза системним блоком і використовуються на певному етапі оброблення інформації.

Це передусім пристрої фіксації вихідних результатів — принтери, плотери, модеми, стримери, сканери, мультимедійні проектори та ін. Поняття «зовнішні пристрої» умовне. До них може відноситися, наприклад, накопичувач на компакт-дисках, якщо він має власний корпус і приєднується спеціальним кабелем до зовнішнього рознімного з'єднання системного блока. І навпаки, модем може бути конструктивно оформлений як плата розширення, і тоді немає підстав відносити його до периферійних пристроїв.

Принтери

Найтиповішим зовнішнім пристроєм ПК є принтер.

Принтер — пристрій, призначений для виведення на тверді носії, здебільшого на папір, результатів роботи програм.

Існує велика кількість різноманітних моделей принтерів, що різняться принципом дії, інтерфейсом, продуктивністю, функціональними можливостями.

Основу принтера становить складний електромеханічний агрегат, що забезпечує формування зображення, переміщення паперу, подавання барвника та ін. До його складу входить ще електронна частина, яка включає схему керування і буферний запам'ятовуючий пристрій. Перша інтерпретує команди, що надходять із комп'ютера, та керує локальними операціями (наприклад, заправлянням паперу в друкарський тракт), а другий зберігає чергову порцію передбаченої для виведення інформації.

За способом формування зображень принтери поділяють на контурні (ударні) та растрові.

У *контурних* принтерах зображення символу має вигляд безперервної лінії і формується ударом (через фарбувальну стрічку) деталі з рельєфом відповідної форми (як у звичайних друкарських машинках) по папері.

У *растрових* принтерах зображення складається з безлічі дрібних (0,01—0,3 мм) точок, нанесених на папір у необхідному порядку. Останнім часом у ПК застосовуються тільки растрові друкарські пристрої. За способом нанесення фарбувальних точок вони бувають матричні, струминні, лазерні і світлодіодні.

Матричні принтери. Головним вузлом матричного принтера є друкарська головка — обойма з тонкими мета-

левими стрижнями (голками), розміщеними у вертикальній площині перпендикулярно до паперу. Рухається вона вздовж рядка, який друкується, а стрижні у потрібний момент ударяють по папері через фарбувальну стрічку. Таким чином на папері формуються символи та інші зображення. У дешевих моделях принтерів використовується друкарська головка з дев'ятьма стрижнями. Якість друку такими принтерами посередня. Більш високоякісний і швидкий друк забезпечують принтери з 24 друкарськими голками. Швидкість друкування точко-матричними принтерами — від 10 до 60 с на сторінку в текстових режимах. Швидкість друкування в графічних режимах істотно нижча. Матричні принтери невимогливі до якості паперу, можуть відразу давати через копіювальний папір кілька копій документа. Однак у них найбільший рівень шуму.

Струминні принтери. У цих принтерах зображення формується мікрокраплями спеціального чорнила, що викидаються на папір через мініатюрні сопла. Вони забезпечують вищу якість друку порівняно з матричними принтерами, зокрема дають змогу простіше реалізувати кольоровий друк. Струминні принтери практично безшумні. Проте вони дорожчі від матричних (значно дорожчі картриджі), потребують ретельнішого догляду й обслуговування, вимогливіші до якості паперу. Швидкість друкування приблизно така сама або трохи вища, ніж матричними: від 10 до 60 с на сторінку. У графічних режимах струминні принтери в кілька разів перевищують матричні за швидкістю друкування.

Лазерні та світлодіодні принтери. Ці принтери забезпечують найкращу (близьку до друкарського способу) якість друку. У них використовується принцип ксерографії: зображення спочатку формується на спеціальному барабані у вигляді сукупності електричних зарядів; до заряджених точок поверхні барабана прилипає тонкодисперсний барвник, внаслідок чого зображення стає видимим; потім воно відтисненням переноситься на папір і закріплюється на ньому сильним, але короткочасним прогріванням. Відмінність від звичайного ксерокопіювального апарата полягає в тому, що електричний рельєф на друкарському барабані формується за допомогою лазера, промінь якого модулюється за командами комп'ютера. Схожий принцип використовують світлодіодні принтери. Друкарський барабан у них опромінюється не лазерним променем, а світлодіодами.

Роздільна здатність лазерних принтерів — від 300 (тобто розмір точки приблизно 0,08 мм) до 1200 і більше то-

чок на дюйм. Швидкість друкування лазерними принтерами — від 3 до 15 с на сторінку при виведенні текстів. На виведення сторінок із малюнками потрібно більше часу, а з великими ілюстраціями — до кількох хвилин. Світлодіодні принтери дещо програють лазерним за цими показниками, але є привабливішими за ціною.

Перехід до растрового принципу друку має фундаментальне значення, оскільки він дає змогу принтеру виводити на папір не тільки текст, а й графіку. При цьому текстове виведення збагатилося різноманітними можливостями комбінації в одному документі шрифтів різних розмірів і типів.

Процес друкування. Сучасні принтери можна використовувати у двох режимах — текстовому та графічному. Вибір режиму здійснюється на рівні прикладної програми, яка виводить інформацію на друк і не потребує перемикання та налагоджень на принтері.

Текстовий режим призначено для виведення тільки текстів. Він характеризується тим, що відібрані для виведення дані передаються в буферний запам'ятовуючий пристрій принтера у вигляді послідовності кодів символів, і принтер сам на основі кожного чергового коду формує команди для друкарської головки, примушуючи її в необхідній послідовності ударяти по друкарських голках («вистрілювати» чорнило тощо). У цьому режимі користувач має змогу вибрати малюнок і розмір шрифту — у межах того набору шрифтів, які встановлено (записано) в пам'ять принтера. Режим забезпечує підвищену швидкість друкування.

У *графічному режимі* принтер може наносити на папір і текст, і малюнки. Текст може бути насиченим найрізноманітнішими образотворчими відтінками. Досягається це принципово іншою організацією його формування і виведення. Кожний символ тексту, крім основного коду, що задає його значення (літеру, цифру та ін.), доповнюється службовими даними про шрифт, його розмір і вигляд, положення в рядку та ін. У процесі виведення спеціальна програма — *драйвер друку* — перетворює основні коди документа, з урахуванням службових поміток, на послідовність бітів, яка позначає зображення майбутнього тексту. Ця послідовність передається в буфер принтера і керує нанесенням на папір окремих точкових елементів зображення.

Дані про шрифти (їх машинний опис) зберігаються в спеціальних *шрифтових файлах*. Велике значення мало створення системи шрифтів TrueType, які масштабуються. Вони дають змогу зберігати тільки основне зображення (рисунок) шрифту. Всі інші зображення, які відрізняються за розмі-

ром або типом, виходять програмним перерахунком. Завдяки цьому різко скорочується кількість файлів зі шрифтами, і можна істотно збільшити варіації накреслень шрифту.

Модеми

Розвиток глобальних комп'ютерних мереж спричинив поширення таких пристроїв зв'язку, як модеми.

Модем — пристрій для сполучення комп'ютера зі звичайною телефонною або спеціальною лінією зв'язку.

Комп'ютер продукує дискретні електричні сигнали (послідовності двійкових нулів і одиниць), а по телефонних лініях інформація передається в аналоговій формі (тобто у вигляді сигналу, рівень якого змінюється безперервно, а не дискретно). Модеми виконують цифро-аналогове й обернене перетворення. При передаванні даних вони накладають цифрові сигнали комп'ютера на безперервну несучу частоту телефонної лінії (модулюють її), а при їх прийманні демодулюють сигнал і передають інформацію в цифровій формі в комп'ютер. Модеми передають дані по звичайних, тобто комутованих, телефонних каналах зі швидкістю від 300 до 33 600 біт/с (приймають до 56 000 біт/с). На орендованих (виділених) каналах ця швидкість може бути й вищою.

Багато модемів можуть виконувати також функції факс-апарата (факс-модеми), автосекретаря, видавати голосові повідомлення та ін., однак тільки за наявності відповідного комунікаційного програмного забезпечення.

За конструктивним виконанням модеми бувають *вбудованими* (вставляються в системний блок комп'ютера в один зі слотів розширення) і *зовнішніми* (підключаються через один із комунікаційних портів або порт USB, маючи окремий корпус і власний блок живлення).

Існують також радіомодеми та модеми для мобільного телефонного зв'язку.

Сканери

Нерідко виникає потреба ввести в ЕОМ з наявного оригіналу текст і/або графічне зображення для його подальшого оброблення (редагування та ін.). Введення цього тексту на клавіатурі потребує багато часу і зусиль. Проте є спеціальні пристрої — *сканери*, здатні читати текст і пе-

ретворювати його на «електронний малюнок». Потім спеціальна програма (наприклад, **FineReader**) дешифрує цей малюнок, перетворюючи його на текстовий файл, де кожний байт відповідає певному символу.

Сканер — пристрій, який дає змогу вводити в комп'ютер чорно-біле або кольорове півтонове зображення і прочитувати графічну та текстову інформацію.

Існує чимало моделей сканерів, що різняться методом оптичного «промацування» зображення, допустимим розміром оригіналу, якістю оптичної системи. За способом переміщення зчитуючого вузла щодо оригіналу сканери поділяють на планшетні, барабанні та ручні.

У *планшетних* сканерах оригінал кладуть на скло, під яким рухається оптико-електронний зчитуючий пристрій. У *барабанних* — оригінал через вхідну щілину втягується барабаном у транспортний тракт і пропускається повз нерухомий зчитуючий пристрій. Барабанний сканер не дає змоги сканувати книги, переплетені брошури. *Ручний* сканер необхідно плавно переміщувати вручну по поверхні оригіналу, що не дуже зручно. При систематичному використанні (у видавничих системах) краще мати настільний планшетний сканер (хоча він і дорожчий).

Як і фотокопіювальний пристрій, сканер освітлює оригінал, а його світлочутливий датчик з певною частотою вимірює інтенсивність відбитого оригіналом світла. Роздільна здатність сканера прямо пропорційна частоті вимірювань. У процесі сканування пристрій перетворює інтенсивність світла на двійковий код, який передається в пам'ять комп'ютера.

Якщо сканер при кожній вибірці реєструє один біт інформації, то він розпізнає або чорний, або білий колір (перший може відповідати логічній одиниці, другий — логічному нулю). Залежно від кількості бітів, що відповідають одній вибірці, сканер може розпізнавати більшу або меншу кількість відтінків — від чорного до білого. Наприклад, восьмибітові сканери забезпечують реєстрацію 256 рівнів сірого.

Людське око не здатне розрізнити більше 256 відтінків сірого. При забезпеченні такого рівня переходи між ділянками зображення з різною яскравістю стають плавними і мають цілком природний вигляд.

Кольорове сканування — сканування в «сірому» режимі з різними фільтрами (червоним, синім, зеленим).

Зображення, що створюються внаслідок сканування 256 відтінків по кожному компоненту, дають у сумі 16,7 млн. можливих комбінацій кольорів (24-бітне зображення).

Здавалося б, 24 біт досить для точного передавання будь-якого відтінку. Проте при подальшому корегуванні гами кольорів, яскравості або контрастності розмір палітри значно зменшується, особливо на краях спектра, і частина даних втрачається. Це зумовило появу моделей сканерів із глибиною кольору 36 і навіть 48 біт. При неминучій втраті даних запасні біти дають змогу отримати справжнє 24-бітне зображення.

Вибираючи конкретне програмне забезпечення для сканера, слід враховувати:

- наявність механізму попереднього сканування, який дає змогу виконати одноразове сканування всієї сторінки з подальшим вибором ділянок меншого розміру для остаточного сканування;
- можливість установлення широкого діапазону роздільних здатностей, що дає змогу вибирати необхідну для кожного конкретного випадку величину (як правило, це важливо під час роботи з фотографіями та іншою графічною інформацією);
- можливість регулювання контрастності та яскравості;
- можливість редагування зображень;
- можливість створення файлів, формат яких відповідав би іншим програмам, що використовуються в системі.

Звичайна *оптична роздільна здатність* сканера становить 300—1440 точок на дюйм. Більша кількість (понад 3000) відображає *інтерполяційну роздільну здатність*, що досягається апаратно-програмними засобами із використанням математичного оброблення параметрів точок зображення, які розташовані поруч. Якість відсканованого матеріалу залежить від оптичної роздільної здатності сканера, але не тільки.

На результат роботи сканера (системи «сканер-дешифратор») впливає якість оригіналу (чіткість символів, стабільність їхніх розмірів у рядку, насиченість кольору). Тому зчитування з розмитими контурами символів оригіналу дасть файл із великою кількістю нерозпізнаних або помилкових символів. Їх доведеться корегувати вручну звичайними засобами редагування. Саме через складність розпізнавання рукописних оригіналів (низька якість) системи розпізнавання рукописного тексту ще далекі від досконалості.

Сканери найвищого класу — планшетні. Вони, як правило, кольорові, мають високу оптичну й інтерполяційну

роздільну здатність, можуть комплектуватися додатково слайд-приставками, які дають змогу сканувати рулонні або листові фотоплівки для отримання електронної фотографії, минаючи процес звичайного фотодруку.

Ручні сканери найдешевші. Вони призначені для сканування невеликих зображень, оскільки ширина поля сканування в них не перевищує 10—15 см. Основна умова — рівномірне переміщення його по поверхні оригіналу. Якщо необхідно сканувати оригінал, розмір якого більший від розміру ділянки робочого поля сканера, його сканують частинами.

Джерела безперебійного живлення

Призначення джерел безперебійного живлення (ДБЖ, англійська абревіатура UPS — Uninterruptable Power Supply) — захищати обчислювальні пристрої, зокрема ПК, від перебоїв у електропостачанні. До складу ДБЖ входить акумулятор, що зберігає заряд, достатній для живлення ПК протягом певного часу в разі відмови електромережі. За цей час користувач ПК може нормально закінчити роботу програм і вимкнути комп'ютер.

Джерела безперебійного живлення мають різні потужності (від 250 В·А), різну тривалість автономного живлення (від кількох хвилин до кількох годин) і різну міру автоматизації (деякі ДБЖ можуть видавати комп'ютеру сигнал про перерву в електропостачанні, у відповідь на це комп'ютер запустить спеціальну програму, яка припинить його роботу і вимкне комп'ютер автоматично, без участі оператора).

Установлення ДБЖ рекомендують у системах, де особливо важливим є зберігання даних (у комп'ютерах банків, комп'ютерах, що керують небезпечними виробництвами, у виділених серверах комп'ютерних мереж), а також при незадовільному електроживленні від мережі.

Вибір конфігурації персональних комп'ютерів

Вивести аналітичну залежність між процесами оброблення даних і технічними характеристиками комп'ютера ще не вдалося нікому. На практиці передусім потрібно прагнути до якомога повної відповідності споживчих якостей ПК задачам, для розв'язання яких він призначений.

Проблему вибору комп'ютера вирішують, користуючись порадами експертів.

Скажімо, назріла потреба придбати ПК з метою використання його як робочої станції для невеликої локальної мережі, призначеної для обслуговування клієнтів (наприклад, у приймальному бюро служби зайнятості). Вся інформація, необхідна для роботи, зберігається централізовано, обсяг даних для одноразового оброблення невеликий, швидкість роботи визначається не комп'ютером, а швидкістю діалогу між оператором і клієнтом, з одного боку, та між оператором і ПК — з іншого. У цьому разі цілком підходить ПК з низькою швидкодією, мінімальною ємністю ОЗП і найпростішим НЖМД: зовнішні пристрої (принтер і т. ін.) йому не потрібні.

Якщо комп'ютер призначається для регулярної підготовки великих текстових документів при високих вимогах до якості оформлення, то він потребуватиме потужного текстового редактора, інших програмних продуктів. Мова може йти про ПК із процесором не гіршим, ніж Pentium, ОЗП із ємністю, не меншою 32 Мбайт, і НЖМД із ємністю, не меншою 2—4 Гбайт.

Вибираючи тип процесора (багато в чому і тип комп'ютера), слід мати на увазі, що згодом буде досить складно перейти до потужнішої конфігурації: заміна процесора іноді навіть у межах однієї сім'ї, не кажучи вже про перехід до потужнішого класу, потребує заміни дорогого елемента комп'ютера — системної плати.

Потрібно подумати і про економічну доцільність модернізації, оскільки скупна ціна застарілих комплектуючих, як правило, невисока. Деякі фірми займаються *апгрейдом* (від англ. upgrade — модернізація) комп'ютерів «під ключ» і можуть задовольнити будь-яке замовлення користувача, включаючи старі комплектуючі до вартості послуг. Однак послуги таких фірм не дешеві.

Багато комплектуючих і пристроїв може самостійно замінити та сконфігурувати навіть не дуже кваліфікований користувач. Маються на увазі клавіатура, маніпулятор «миша», монітор, принтер, зовнішні модеми, деякі інші периферійні пристрої, а також усі комп'ютерні аксесуари.

Інші види комплектуючих потребують розкриття системного блока комп'ютера, розбирання деяких його пристроїв, використання спеціальних інструментів, знання апаратної частини. Серед них МП, системна плата, модулі ОЗП, різні карти розширення, периферійні пристрої з власними адаптерами (контролери, що вставляються в слоти розши-

рення на системній платі), деякі моделі сканерів, пристрої з інтерфейсом SCSI.

При купівлі або модернізації комп'ютера потрібно пам'ятати, що ціни на комп'ютерну техніку швидко падають. Тому придбання невигідного на певний момент комплекту з підвищеними характеристиками пізніше може стати вигідним та обґрунтованим. Певні групи комплектуючих внаслідок вдосконалення технологій у відповідних галузях промисловості постійно дешевшають. Останніми роками істотно дешевшали процесори, системні плати, відеоадаптери, модулі ОЗП, НЖМД, CD-ROM, DVD та CD-RW накопичувачі, лазерні принтери, сканери, модеми. Відносно стабільними залишалися ціни на монітори, матричні принтери, корпуси, блоки живлення, звичайні дисководи для флопі-дисків, клавіатури, миші, аксесуари.

Майбутньому користувачеві насамперед потрібно визначити склад і характеристики базового комплекту комп'ютера.

> ***Базовий комплект*** *— перелік абсолютно необхідних для функціонування комп'ютера пристроїв, за винятком периферійних і додаткових.*

Часто ПК у момент купівлі — це той базовий комплект (певна початкова конфігурація), який покупець може наростити пізніше. Інший варіант: зразу зробити замовлення при купівлі на додатковий ОЗП, накопичувач, необхідні плати розширення і периферійні пристрої.

Склад базового комплекту — поняття відносне. На початку 80-х років XX ст. вважали, що до нього не входить жорсткий диск. На сьогодні, зважаючи на вимоги сучасного програмного забезпечення, принаймні несерйозно говорити про комп'ютер без жорсткого диска (виняток — бездискові робочі станції). Інші пристрої, навпаки, можуть вийти зі складу базового комплекту, наприклад 5-дюймовий дисковод для флопі-дисків. Деякі пристрої формально далеко не обов'язкові для забезпечення працездатності комп'ютера, хоча з певних причин їх усе частіше включають до складу базового комплекту. Так, практично всі ПК комплектуються маніпуляторами «миша», оскільки з переходом на графічні системи лише деякі користувачі не використовують цей пристрій; у той же час маніпулятор — один із найдешевших пристроїв ПК. Інший такий пристрій — накопичувач CD-ROM.

Отже, до складу базового комплекту сучасного ПК входять корпус із блоком живлення; ЦП; системна плата; оперативна пам'ять; адаптери (відеоадаптер, іноді окремі адаптери накопичувачів); жорсткий диск; дисковод для дискет; клавіатура; маніпулятор; часто накопичувач CD-ROM. Сюди належить і монітор, чого не завжди можна сказати про виділений сервер.

Вибір кожного з названих пристроїв має свої особливості.

Корпус і блок живлення. Вибір корпуса визначається здебільшого кількістю накопичувачів, що встановлюються в ньому, і додаткових плат розширення. У різних за розміром корпусах для накопичувачів передбачається різна кількість відсіків. Крім того, великі за розміром корпуси мають потужніші блоки живлення. Слід пам'ятати, що сучасні корпуси ATX несумісні з деяким обладнанням для стандарту AT.

Центральний процесор. Сучасні процесори не передбачають обмежень щодо розв'язуваних задач, крім швидкості роботи. Починаючи з сім'ї 386-х, МП можуть оперувати з фізичною пам'яттю набагато більшої ємності, ніж її можна встановити навіть на потужні ПК, не кажучи про реально необхідну ємність. Це стосується також ємності, доступної для адресації віртуальної пам'яті та інших характеристик. Більша частина сучасного програмного забезпечення якщо і має обмеження на тип процесора, то вони часто зводяться до формулювання «процесор, не нижчий за Pentium». Мало яким програмам дійсно необхідна досконаліша архітектура, скоріше на працездатність програм вплине швидкодія, тактова частота.

При потребі працювати з Microsoft Office 97 або 2000 доцільно вибирати потужніший за 386-й процесор, навіть якби вказане програмне забезпечення і працювало з ним. Для сучасних інтерактивних систем швидкість реакції на дії оператора була б недопустимо малою. Проте існує коло задач, для яких час реакції системи є малозначною характеристикою, а допустиме очікування користувача становить від кількох секунд до кількох хвилин. Інший приклад: задача розв'язується у пакетному (автоматичному) режимі, тобто після введення оператором початкових команд основні дії виконуються програмою без участі людини (наприклад, розрахунок заробітної плати на підприємстві). Дійсно, якщо задача постає один-два рази на місяць, чи так уже важливо, скільки часу витрачає на це комп'ютер — 2 хв. або 1 год.?

Тому іноді можна вибрати малопотужний, але дешевший МП (ПК). Таким мінімумом у наш час є сім'я Pentium-процесорів першого покоління (у крайньому випадку — 486-х процесорів). Навіть якщо задачу можна розв'язати на XT або 286-му комп'ютері, то вибір його буде невиправданим, оскільки:

- немає нових комплектуючих до комп'ютерів застарілих типів;
- застарілі МП (наприклад, Intel 80286, 80386) майже однозначно визначають тип системних плат, які використовуються з ним. Ці системні плати несумісні з новими платами розширення, накопичувачами, іноді з периферією (за рознімними з'єднаннями, інтерфейсами, стандартами шини);
- все частіше виникають обмеження з боку програмного забезпечення (застосовуються 32-розрядні додатки, багатозадачність тощо).

Остаточний вибір МП визначається розумним співвідношенням його вартості й комплектуючих для нього.

Системна плата. При виборі системної плати передусім потрібно визначитися з її типом. Системні плати, як правило, тісно пов'язані з класом МП, що використовується, точніше — з рознімним з'єднанням (наприклад, є системні плати для МП Pentium або Pentium MMX, Socket 7). Деякі плати допускають установлення МП overdrive (на клас вище). Так, для 486-х плат підходять МП Pentium ODP (Intel P24T) — аналоги МП Pentium для шини і рознімного з'єднання 486-го МП, проте в таких випадках продуктивність ПК дуже обмежує менша розрядність системної шини.

Варто відразу прийняти рішення щодо типу ПК, тобто типу МП та системної плати, оскільки заміна МП в межах одного класу, якщо не розглядати граничні випадки, не приводить до істотного підвищення продуктивності, а перехід до ПК наступного класу пов'язаний із проблемами заміни багатьох пристроїв.

Важливим є тип шини. У високопродуктивних системах застосовують системні плати з шинами AGP, SCSI і PCI (у крайньому випадку тільки з PCI) з достатньою кількістю рознімних з'єднань для модулів ОЗП і слотів розширення. Повільна периферія використовує шину USB.

Більшість системних плат допускає роботу з МП фірми Intel. У разі використання процесорів-аналогів інших фірм потрібно керуватися інструкцією до системної плати.

Формат плати (AT, ATX) повинен відповідати стандарту корпуса і блока живлення.

Оперативна пам'ять. При виборі програмного забезпечення найважливішою характеристикою ОЗП є його ємність. Продуктивність системи менше залежить від типу модулів пам'яті та їх швидкодії. Для кожної програми існує межа нарощування оперативної пам'яті, перевищення якої не спричиняє помітного зростання продуктивності системи. Найбільша ємність ОЗП потрібна для серверів розподіленого оброблення інформації і файл-серверів, для ПК — в разі застосування сучасних ОС (наприклад, Windows 2000) або використання їх як графічних станцій. Суттєвими є передбачувані можливості підвищення продуктивності системи завдяки кешуванню жорсткого диска, нарощування оперативної пам'яті тощо.

Жорсткий диск. НЖМД є не менш важливим пристроєм для забезпечення продуктивності ПК, ніж МП. Тому зі швидкісними характеристиками та ємністю жорсткого диска необхідно визначитися заздалегідь. На ньому має бути простір для розміщення ОС, драйверів та утиліт, додатків, файлів даних, тимчасових файлів і т. ін. Часто передбачають резерв простору — 100% і більше.

Зі швидкісних характеристик найважливішими є швидкість доступу та трансфер. Швидкість доступу буде критичним параметром для систем, у яких часто звертаються до великої кількості файлів або до дуже фрагментованих файлів (робота з Windows, додатками до Windows, складний пошук у базах даних та ін.).

Для систем із середньою продуктивністю придатні НЖМД з часом доступу 10—15 мс і трансфером 5—30 Мбайт/с. Для систем із високою продуктивністю (файл-серверів) може бути вибраним SCSI-накопичувач із кращими швидкісними характеристиками.

Накопичувач CD-ROM. При його виборі можна обмежитися не найшвидшим пристроєм, якщо накопичувач використовується лише для інсталяції програмного забезпечення та зчитування файлів, і 45-швидкісним і вище, якщо накопичувач CD-ROM застосовується для завантаження програм або як пристрій файл-сервера. У локальній мережі досить мати один-два комп'ютери з накопичувачами CD-ROM.

Адаптери. Відеоадаптер є обов'язковим компонентом ПК. Для програмного забезпечення, що працює в графічних режимах, підходить відеоадаптер PCI, а краще — AGP. Для роботи в текстовому режимі достатньо старіших відеоадаптерів. Ємність відеопам'яті для графічних режимів має бути прийнятною. Для роботи з тривимірними зобра-

женнями рекомендується апаратна акселерація та підвищена ємність відеопам'яті (понад 8 Мбайт).

Із додаткових адаптерів у сучасних комп'ютерах найчастіше встановлюють контролер SCSI і контролер специфічних пристроїв, наприклад відеокамери.

Монітор. Основні характеристики монітора: розмір екрана по діагоналі (в дюймах); роздільна здатність, що визначається розміром точки екрана (зерна); частота регенерації зображення.

Поліпшення кожної з названих характеристик помітно позначається на вартості пристрою. Тому потрібно з'ясувати, в якому режимі має працювати програмне забезпечення, що використовується. Якщо в графічному, то якої роздільної здатності. При виборі монітора слід ураховувати, що пристрій із великим екраном потрібен тоді, коли в графічному режимі високої роздільної здатності необхідно відображати на екрані велику кількість одночасно відкритих вікон, повносторінковий документ у масштабі 1:1 та ін.

Для роботи в графічному режимі 800 × 600 придатний монітор із діагоналлю екрана 15 дюймів, зерном 0,28 мм. Частота регенерації 100 Гц і вище може вважатися відмінною, більша за 80 Гц — доброю, від 70 до 80 Гц — задовільною, менша, ніж 70 Гц, — незадовільною. Потрібно узгоджувати вибір монітора з вибором відеоадаптера за частотними та роздільними характеристиками.

При використанні стандартного текстового режиму підходить 14—15-дюймовий монітор. Дешевою альтернативою кольоровому монітору є чорно-білий SVGA-монітор (але останнім часом його важко придбати).

На монітори з низьким класом захисту від шкідливого випромінювання встановлюють захисні екрани (фільтри). Сіткові фільтри стають на заваді тільки відблискам зовнішнього освітлення і знижують якість зображення. Плівкові фільтри підвищують контрастність зображення, затримують ультрафіолетове, знижують рівень рентгенівського випромінювання. Поляризаційні плівкові фільтри захищають очі також від відблисків освітлення. Скляні фільтри із заземленням знімають статичний заряд, ослабляють електромагнітні поля, ультрафіолетове випромінювання, підвищують контрастність зображення. Скляні фільтри «повний захист» захищають очі від усіх шкідливих чинників.

Клавіатура, дисковод для дискет, маніпулятор. Усі вони є практично невід'ємними складовими ПК.

Принтер. Вибір принтера як *найпоширенішого* і досить дорогого зовнішнього пристрою має бути чи не найоб-

ґрунтованішим. Передусім треба вирішити, який принтер потрібний — чорно-білий чи кольоровий, із широкою чи вузькою кареткою (формат).

Найкращі якість друку, роздільну здатність (20—30 точок/мм і більше) і швидкість друкування (до 1000 символів/с або кілька сторінок за хвилину) забезпечують лазерні принтери, але вони найдорожчі. Струминні принтери за якістю друку і вартістю займають проміжне місце, але вони є найдорожчими в експлуатації. Матричні принтери мають найнижчі характеристики, але, вибравши 24-голчастий варіант, можна мати цілком якісний пристрій (роздільна здатність — до 10 точок/мм, швидкість друкування — до 380 символів/с).

Принтери мають внутрішню оперативну пам'ять, що використовується як буфер при обміні даними з ПК і для зберігання шрифтів. У матричних принтерів ємність пам'яті невелика — кілька десятків кілобайтів, а в лазерних вона досягає кількох мегабайтів (велика ємність потрібна для друкування великих та кольорових ілюстрацій).

У принтерах є шрифти різних типів (від 3 до 15). Вони можуть зберігатися у внутрішньому ПЗП (резидентні шрифти); знаходитися у зовнішніх, що підключаються за допомогою спеціальних рознімних з'єднань, касетах (шрифти, які апаратно завантажуються); завантажуватися в буферну пам'ять принтера за допомогою спеціальних драйверів (шрифти, що програмно завантажуються). Зручніші, звичайно, резидентні шрифти. Потрібно, щоб був резидентним шрифт «кирилиця» (тоді принтер вважається «українізованим» або «русифікованим»). При необхідності частого друкування з DOS-додатків доцільно вибрати адаптований принтер.

Важливими є сервісні можливості принтера — автоподавання паперу, наявність лотків для приймання надрукованих аркушів, можливість роботи з аркушевим і рулонним папером та ін.

Отже, при виборі принтера враховують кольоровість; тип принтера (матричний, струминний, лазерний, світлодіодний); кількість голок або сопел (крім лазерних та світлодіодних принтерів); ширину друку (формат); роздільну здатність; швидкість друкування; адаптованість до кирилиці; кількість і зручність зміни шрифтів; ємність пам'яті (переважно це стосується лазерних принтерів); інтерфейс; витратні матеріали (в тому числі тип і якість паперу); можливість друкування на спеціальних матеріалах (прозорій плівці, щільному картоні, наклейках); сервісні можливості.

Існують також цікаві пристрої, що поєднують функції принтера, сканера, факс-апарата і модема.

1.3. Програмне забезпечення комп'ютерів

Класифікація програмного забезпечення

В основу роботи комп'ютерів покладено програмний принцип, який полягає в тому, що комп'ютер виконує дії за заздалегідь заданою програмою. Цей принцип забезпечує універсальність використання комп'ютера: у певний момент розв'язується задача відповідно до вибраної програми. Після її завершення у пам'ять завантажується інша програма, що розв'язує іншу задачу, і т. д.

Комп'ютерна програма *— запис алгоритму розв'язання задачі у вигляді послідовності команд або операторів мовою, яку розуміє комп'ютер.*

Для нормального розв'язання задач на комп'ютері потрібно, щоб програма була налагодженою, не потребувала доробок і мала відповідну документацію. Стосовно роботи на комп'ютері часто використовують термін «програмний засіб».

Програмний засіб *— програма або сукупність програм на носії даних із програмною документацією, розроблених відповідно до стандартів та інших нормативних документів і придатних для використання за своїм призначенням.*

Програмне забезпечення *— сукупність програм, процедур і правил, а також документація, що стосуються функціонування системи оброблення даних.*

Програмне забезпечення ПК поділяють на такі основні класи:

- операційна система (ОС) та сервісні програми;
- інструментальні мови і системи програмування;
- прикладні системи.

Операційна система і сервісні програми

Операційна система і сервісні програми є основними елементами програмного забезпечення будь-якого комп'ютера.

Операційна система *— сукупність програмних засобів, що забезпечують керування апаратними ресурсами обчислювальної системи і взаємодію програмних процесів з апаратурою, іншими процесами та користувачем.*

Операційна система виконує такі функції: керування пам'яттю, введенням-виведенням, файловою системою, взаємодією процесів; диспетчеризація процесів; захист інформації; облік використання ресурсів; оброблення командної мови; фіксація різних подій, що виникають у процесі роботи, наприклад помилок, і відповідне реагування на них.

Ядро ОС доповнюється набором сервісних програм. За їх допомогою виконують початкову розмітку магнітних дисків, установлюють параметри зовнішніх пристроїв, провадять тестування та оптимізацію роботи з ними, архівацію файлів, боротьбу з вірусами, стикування комп'ютерів у мережі та ін.

Операційна система і сервісні програми потрібні для роботи кожного комп'ютера. Вони, як правило, постачаються разом із ним незалежно від сфери застосування.

У наш час найбільшого поширення набули такі ОС: Windows, Linux, OS/2 тощо.

Інструментальні мови і системи програмування

Ці засоби служать для розроблення програм. Команди, що виконує мікропроцесор, надходять у машинному коді. Кожна команда при цьому має вигляд послідовності нулів й одиниць. Писати програми машинною мовою незручно, а їх надійність низька. Тому програми розробляються мовою, зрозумілою людині (інструментальна мова), після чого спеціальна програма (транслятор) перекладає текст програми машинним кодом (транслюється).

Інструментальні мови поділяються на *мови низького рівня* (близькі до машинної мови) та *мови високого рівня* (близькі до мови людини). До мов низького рівня належать асемблери, а високого — Visual Basic, C++, Delphi, мови баз даних тощо.

Транслятори бувають двох типів: інтерпретатори і компілятори. *Інтерпретатор* читає один оператор програми, аналізує його в контексті програми, яка вже працює, потім його виконує, після чого переходить до оброблення наступного оператора. *Компілятор* спочатку читає, аналізує та перекладає машинним кодом усю програму, і тільки після завершення всієї трансляції ця програма виконується.

Оскільки при інтерпретації програма виконується частинами, на комп'ютерах з малою оперативною пам'ят-

тю можна виконати, хоча і повільно, досить великі програми. Компілятори під час аналізу всієї програми оптимізують її. З цієї причини, а також завдяки тому, що програма зчитується в оперативну пам'ять відразу вся, при компіляції вона виконується швидше, ніж при інтерпретації.

До системи програмування, крім транслятора, належать текстовий редактор, компонувальник, виконавча система, бібліотека стандартних програм, налагоджувач, засоби автоматизації програмування (дизайнери, майстри). Прикладами таких систем є Delphi, Visual Basic, Visual FoxPro, C++ та ін.

Прикладні системи

Прикладні системи призначені для розв'язання задачі чи класу задач або для надання користувачеві певних послуг. Завдяки прикладним системам можуть розв'язувати свої професійні задачі користувачі комп'ютерів, які не вміють програмувати. Прикладні системи ще називають *пакетами прикладних програм*. Вони поділяються на три групи:

1) методоорієнтовані;
2) проблемоорієнтовані;
3) загального призначення.

Методоорієнтовані пакети служать для реалізації певних методів виконання завдань, наприклад оброблення статистичних даних, розв'язання оптимізаційних задач.

Проблемоорієнтовані пакети призначені для автоматизації конкретних видів діяльності, наприклад бухгалтерського обліку, маркетингу, менеджменту, навчання і т. ін.

Пакети загального призначення використовують для оброблення інформації в різних сферах діяльності. До таких пакетів належать текстові редактори, електронні таблиці (ЕТ), пакети ділової графіки, інформаційно-пошукові системи, щоденники тощо.

Наведена вище класифікація прикладних систем не є єдино можливою. Наприклад, в ОС Windows усе програмне забезпечення поділяється на власне операційну систему й решту програм, які називаються *додатками* (від англ. application — додаток). До них відносяться інструментальні мови системи програмування, прикладні системи і т. ін.

1.4. Операційна система Windows 98

Загальні відомості

ОС Windows 98 наприкінці 90-х років XX ст. стала стандартом для 32-розрядних ПК, незважаючи на те, що вже з'явилися нові, потужніші ОС — Windows 2000 і Windows XP. Вони мають низку переваг (див. підрозділ 1.5). Але ці операційні системи потребують значних додаткових ресурсів комп'ютера. Нормальна швидкість їх роботи розпочинається з обсягу оперативної пам'яті 256 Мбайт і більше, яка є не на всіх комп'ютерах. Тому нині на більшості ПК встановлено операційну систему Windows 98. На її платформі виконуються офісні додатки Office 2000 і Office XP. Вони створюють зручне сучасне середовище для користувача Office і прийнятну швидкість роботи системи. Ця конфігурація програмного забезпечення ПК, очевидно, збережеться й у найближчому майбутньому.

Особливості Windows 98:

- зручний для користувача графічний інтерфейс. Він дає змогу просто керувати роботою комп'ютера, використовуючи такі поняття, як «мій комп'ютер», «мережне оточення», «кнопка **«Пуск»**, «панель задач», «контекстне меню», «вікно», «ярлик», технології «вкажи і вибери» («Point and Click»), «перенеси і відпусти» («Drag and Drop») і т. п.;
- вона є об'єктоорієнтованою ОС для оброблення документів. У ній використовуються такі офісні аналоги, як «робочий стіл», «папка», «документ», «кошик» і т. ін.;
- допускає приєднання до локальних і глобальних комп'ютерних мереж (електронна пошта, факс, Інтернет);
- містить довгі імена файлів (до 255 символів);
- працює з програмами, розробленими в інших ОС (MS DOS, Windows 3.1, Windows 95, Windows NT, Windows 2000) і виконує їх;
- багатозадачний режим. Використовує процесну (паралельно виконується кілька програм) та потокову форми (паралельно виконуються різні частини однієї програми). При одному процесорі багатозадачний режим реалізується так: попрацювавши якийсь час, задача у Windows 98 автоматично розвантажується, і керування передається наступній задачі. При

перебоях під час розв'язування задачі її можна зняти без розвантаження всієї системи;
- застосовує пряму адресацію оперативної пам'яті, завдяки чому у програмах (додатках), що виконуються, можуть використовуватися до 4 Гбайт віртуальної пам'яті (оперативної пам'яті і пам'яті на жорсткому диску);
- підтримує обмін даними між додатками за допомогою OLE-технології (Object Linking and Embedding — зв'язування та вбудовування об'єктів). Наприклад, таблиці, а також діаграми, побудовані в табличному процесорі Excel, можуть бути в документі, створеному в текстовому редакторі Word;
- містить стандартні програми (Блокнот, графічний редактор Paint, Калькулятор).

Файлова система

Основним інформаційним об'єктом ОС Windows є файл.

Файл *— найменована ділянка зовнішньої пам'яті для зберігання програм і даних.*

Оскільки ОС Windows із самого початку було орієнтовано на роботу з документами, то файли, в яких зберігаються дані, тут називаються *документами*, а програми, що створюють та обробляють їх, — *додатками*.

Імена файлів

Файли можуть містити текстові документи, числові дані, закодовану табличну та графічну інформацію тощо. Для ідентифікації кожному файлу надається ім'я. Воно утворюється з двох частин — *власне імені* та *розширення*, розділених символом «крапка». Розширення, як правило, визначає тип файла (додаток, текстовий документ, таблиця, рисунок, проект програми і т. ін.). Власне ім'я може складатися з 1—255 символів, а розширення — з 0—3 символів. В імені файла (у власне імені та розширенні), крім літер і цифр, можна вживати такі символи: «$», «%», «´», «-», «пропуск», «@», «~», «!», «(», «)», «{», «}», «^», «#», «&», «+», «;», «=», «[», «]». Оскільки розширення визначає тип файла, його ще називають просто типом. Як власне ім'я, так і розширення користувач може задавати довільно. Наприклад: *letter.txt*, *Лист Петрову.doc*, *Собівартість.xls*, *Довідник цін.dat*.

В іменах файлів вживаються і великі, і малі літери. Їх регістр система запам'ятовує, але при порівняннях імен ці символи не розрізняє. Це означає, що в одній папці не можна зберігати два різних файли, імена яких різняться тільки регістром літер, тобто для системи ім'я *Письмо Иванову.doc* збігається з ім'ям *Письмо иванову.doc*.

Незважаючи на допустиму довільність у визначенні імені файла, на практиці використовують уніфіковані (загальноприйняті) розширення. Деякі з них наведено в табл. 1.5. Застосування загальноприйнятих розширень допомагає користувачу орієнтуватися у змісті файла за його розширенням. Так, якщо файл має розширення .doc, то це означає, що він зберігає документ, створений у текстовому редакторі Word, якщо .xls — то створену в ET Excel робочу книгу. Розширення .exe свідчить про те, що у файлі є додаток (наприклад, *Winword.exe* — текстовий редактор, *AVP.exe* — антивірусна програма).

Таблиця 1.5

Деякі уніфіковані розширення файлів

Розширеиия	Призиачеиия	Значок
.doc	Документ Microsoft Word	
.xls	Таблиця Microsoft Excel	
.mdb	База даних Microsoft Access	
.ppt	Презентація Microsoft PowerPoint	
.exe	Додаток	
.bmp	Точковий рисунок	
.vbp	Проект Visual Basic	
.frm	Файл форми Visual Basic	

Використання уніфікованих розширень полегшує візуальну орієнтацію у призначенні файлів. Залежно від розширення файл зображується певним значком. У табл. 1.5 наведено значки деяких розширень. Оскільки в рамках ОС Windows кожному зареєстрованому типу файла відповідає свій значок, самі розширення зазвичай не виводяться на екран: для орієнтації в призначенні файла досить цього значка.

Уніфікація розширень спрощує роботу з файлами. Щоб розпочати роботу з якимось документом, досить двічі клацнути на його значку мишею. При цьому Windows аналізує розширення файла і запускає на виконання необхідний додаток, а потім завантажує в нього вибраний документ.

У деяких командах (пошук файлів тощо) в іменах файлів можуть використовуватися символи «?» і «*». Імена, що містять такі символи, називають *шаблонами*, або *родовими іменами*. Вони застосовуються для позначення відразу кількох файлів. Тоді під символом «?» мається на увазі будь-який символ, а символ «*» позначає будь-яку кількість символів в імені або розширенні шаблона.

Приклади:

- для документів *План2000.xls*, *План2001.xls* і *План2002.xls* шаблоном є *План200?.xls*;
- для документів *План1999.xls* і *План2001.xls* шаблоном є *План*.xls*;
- для документів *План2002.xls* і *План2002.doc* шаблоном є *План2002.**;
- для документів *План2001.xls*, *План2002.xls* і *План2002.doc* шаблоном є *План*.**;
- для всіх наведених вище файлів шаблоном є *.*.

Операційна система Windows може читати і записувати імена файлів інших ОС (Unix, OS/2, Windows NT, Windows 2000, Windows XP і т. д.).

Перш ніж з'явилася ОС Windows, на ПК основною ОС була система MS DOS, у середовищі якої було створено сотні тисяч програм (додатків). Ці програми актуальні й нині. Вони обробляють документи, що зберігаються у файлах із довжиною власне імені, яка не перевищує восьми символів (короткі імена). Якщо ж документ спочатку готується в ОС Windows, то довжина імен файлів може сягати 255 символів (довгі імена). Для того щоб ці документи могли оброблятися також у середовищі MS DOS, ОС Windows при створенні дає їм короткі імена. Кожне таке ім'я складається з перших шести

символів довгого імені, до яких додаються символ тильда «~» і порядковий номер файла з такими самими першими шістьма символами в цій папці. Наприклад, якщо в папці *Особисті листи* зберегти файл *Лист Петрову.txt*, а потім *Письмо Петренко.txt*, то ОС поряд із цими довгими іменами створює короткі — *Лист П~1.txt* і *Лист П~2.txt*, відповідно.

Папки

Складовими елементами ПК як сховища інформації є диски (жорсткі, гнучкі та компакт-диски). Кожний із них зберігає файли, які можна упорядкувати за певною тематикою в папки. Будь-яка папка, у свою чергу, може містити файли й інші підпапки. Отже, для користувача папка — це місце, де зберігаються документи, додатки та інші підпапки, а з точки зору ОС — місце на диску, в якому зберігаються імена файлів, відомості про розмір, час останнього поновлення кожного файла і т. д.

Файлова система *— сукупність папок і файлів, що зберігаються на зовнішніх носіях ПК.*

Усі папки на диску зображаються значком  . Із погляду ОС Windows, кожний диск і комп'ютер загалом також є папками. Проте через їхню специфіку вони подаються спеціальними значками із зображенням диска —  та комп'ютера —  .

Папки доцільно створювати тільки на жорстких і компакт-дисках, що мають значні ємності пам'яті, а отже, велику кількість файлів.

Розміщення файлів у різних папках дає змогу виділити:

- в окремі групи логічно однорідні файли (наприклад, усі додатки або всі файли з даними);
- всі файли, що належать певній підсистемі (наприклад, ЕТ, текстовому редактору, підсистемі нарахування заробітної плати тощо);
- всі файли кожного користувача, якщо комп'ютер експлуатують кілька користувачів.

Папці присвоюється ім'я. Вимоги до нього ті самі, що й до імені файла. Як правило, розширення не використовується (наприклад, *Особисті листи*, *Звіти*).

На кожному диску може бути кілька папок, що, у свою чергу, мають інші підпапки. Кожна папка, крім підпапок, може містити ще й файли. Так утворюється ієрархічна деревоподібна структура папок на диску. Приклад деревоподібної файлової структури диска C: наведено на рис. 1.4. У кореневій папці цього диска зберігаються два файли: командний процесор (*command.com*) і файл автозапуску (*autoexec.bat*), а також одна папка *Program Files* із трьома підпапками — *Microsoft Exchange*, *Microsoft Office* і *Vb*. У кожній з них є свої файли і папки.

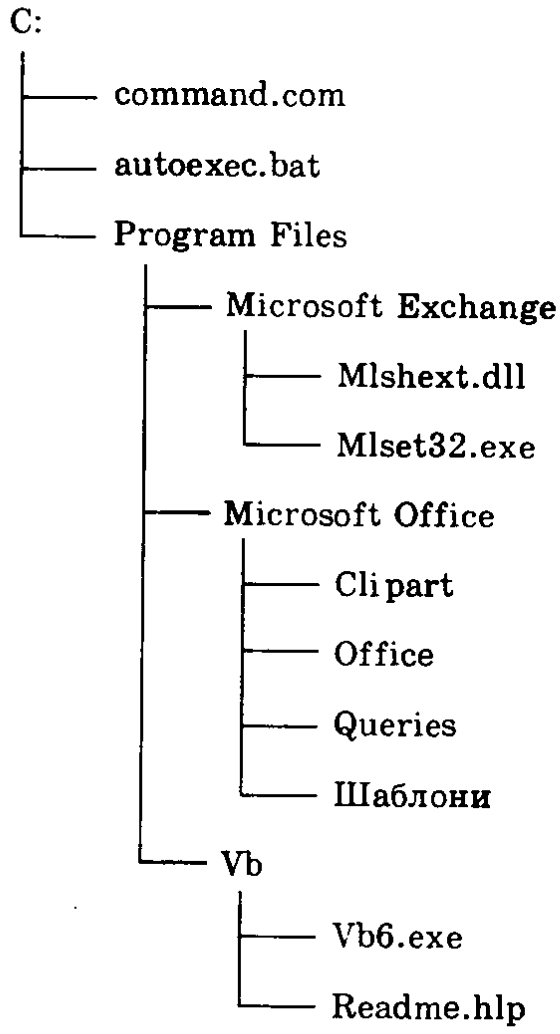


Рис. 1.4. Деревоподібна файлова структура диска C:

Повне ім'я файла

При деревоподібній файловій структурі перед ім'ям файла необхідно вказати місце його розташування — ланцюжок підпорядкованих папок. Такий ланцюжок називається *шляхом*, або *маршрутом*. У цьому випадку імена

підпапок розділяються символом «\», який записується після імені дисковода, а також перед ім'ям файла.

Отже, повне ім'я файла задається такими елементами:

- ім'ям дисковода;
- маршрутом (ланцюжком імен папок, у якому кожна наступна папка є підпапкою попередньої);
- ім'ям файла, що завершує ланцюжок (файл має міститися в останній згаданій папці).

Повне ім'я файла має такий формат:

[дисковод:] [\шлях\] ім'я файла

Елементів повного імені файла, що містяться у квадратних дужках, може не бути (наприклад, якщо файл розміщено на поточному диску або в поточній папці). Повні імена деяких файлів, показаних на рис. 1.4, мають такий вигляд:

C:\command.com, C:\Program Files\Vb\Vb6.exe

C:\Program Files\MicrosoftExchange\Mlset32.exe

В одній папці кожний файл повинен мати оригінальне ім'я. Файли можуть відрізнятися розширенням. Наприклад:

План.bas — програма мовою BASIC;
План.exe — програма в машинних кодах;
План.dat — дані для оброблення програмою;
План.doc — документація щодо роботи з програмою.

У різних папках імена файлів можуть бути однаковими. При цьому їхні повні імена будуть розрізнятися маршрутами.

Робочий стіл

Windows 98 є об'єктоорієнтованою ОС, що допомагає замінити документи на паперових носіях їх електронними аналогами.

Моделлю робочого стола в офісі, на поверхні якого розміщуються різні папки та документи, у Windows 98 виступає екран дисплея, що має тут таку саму назву — «Рабочий стол». Він з'являється відразу ж після завантаження ОС. Наявні на ньому папки і документи можна переміщати, переглядати, змінювати, а також вилучати в кошик, розташований на робочому столі. Це означає, що дії, які раніше виконувалися з паперовими документами,

можна аналогічно виконувати з електронними документами. На робочому столі Windows 98 так само, як і в офісі, можуть бути різні папки, документи й інші об'єкти, залежно від організованості користувача. Добрий стиль роботи допускає розміщення на столі тільки найнеобхідніших об'єктів. Тому на початку роботи тут, як правило, є тільки папки *Мой компьютер*, *Сетевое окружение*, *Корзина* і ще кілька папок та ярликів, необхідних для повсякденної роботи (рис. 1.5).

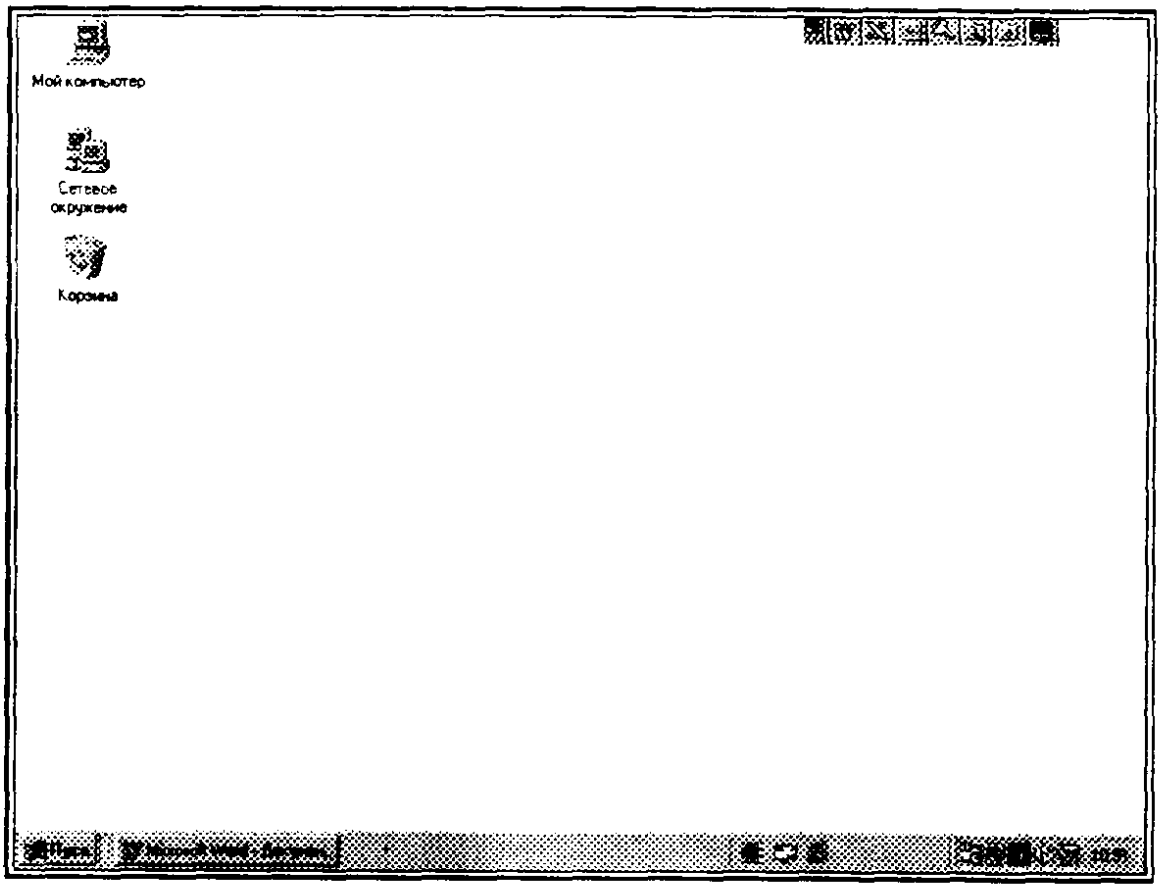


Рис. 1.5. Робочий стіл

У зв'язку з тим що зазначені папки мають специфічне призначення, на робочому столі вони зображуються спеціальними значками, а не у вигляді звичайних папок.

Мой компьютер є кореневою папкою ієрархічної файлової системи ПК. Вона містить значки всіх його локальних ресурсів — жорстких, гнучких і компакт-дисків, принтера та ін. (рис. 1.6).

Сетевое окружение має значки комп'ютерів, до яких є доступ із ПК у локальній комп'ютерній мережі (рис. 1.7). Вибираючи потрібний значок, можна скорис-

татися необхідною інформацією, що розміщена у відповідному ПК.

Корзина (електронний аналог кошика для сміття) зберігає вилучені раніше файли (рис. 1.8), завдяки чому помилково вилучену інформацію можна відновити, знайшовши її в кошику. Оскільки файли, що потрапляють у *Корзину*, остаточно не вилучаються з диска, вони займають на ньому колишній обсяг, причому він може бути значним. Тому час від часу треба звільняти кошик вручну. Для цього потрібно відкрити папку *Корзина* і в меню **Файл** вибрати пункт «Очистить корзину».

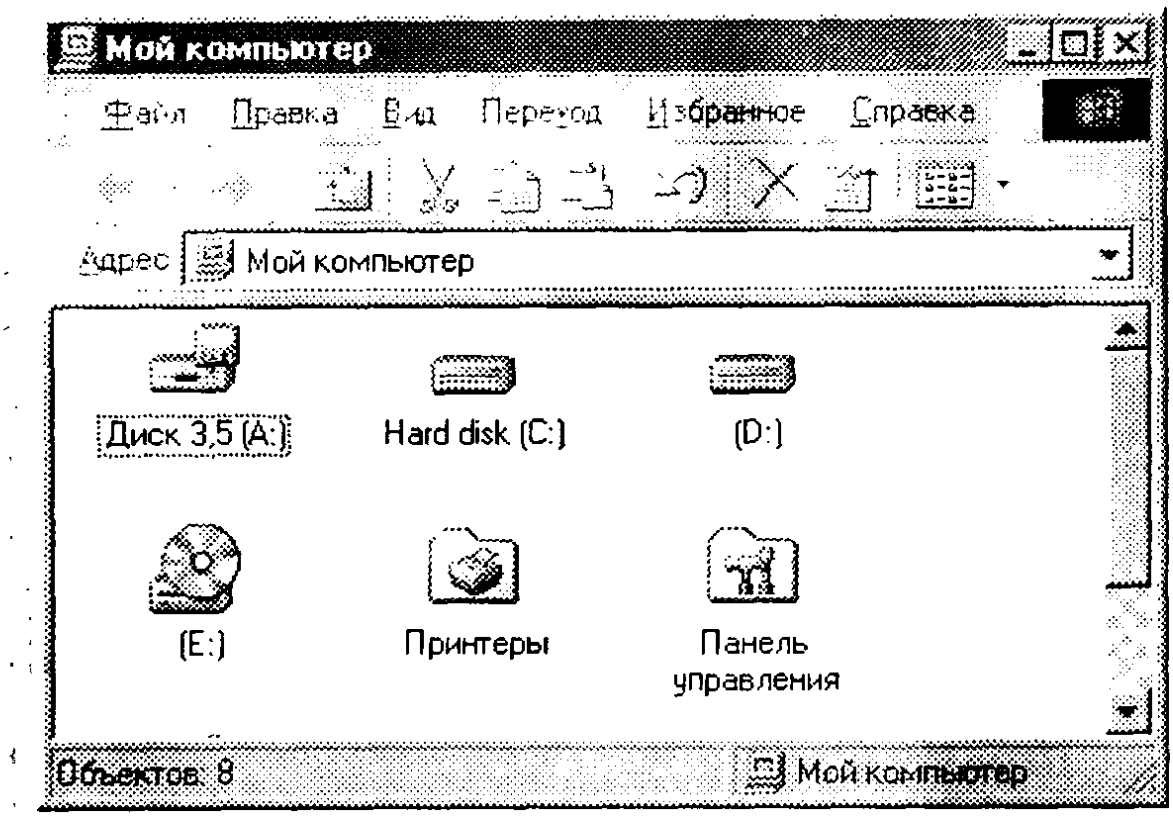


Рис. 1.6. Вікно папки *Мой компьютер*

Щоб ознайомитися із вмістом будь-якої папки, необхідно її відкрити, встановивши покажчик миші на значку папки і двічі клацнувши мишею. Закрити папку можна, натиснувши мишею на кнопці закриття вікна (кнопка «**x**» у правому верхньому куті вікна папки).

У нижній частині екрана дисплея, як правило, розташовується панель задач — смуга сірого кольору (рис. 1.9). На правому її кінці є годинник, індикатор режиму роботи клавіатури, а на лівому — кнопка «**Пуск**». При клацанні на ній мишею з'являється головне меню, яке забезпечує доступ до меню запуску додатків, редагування документів,

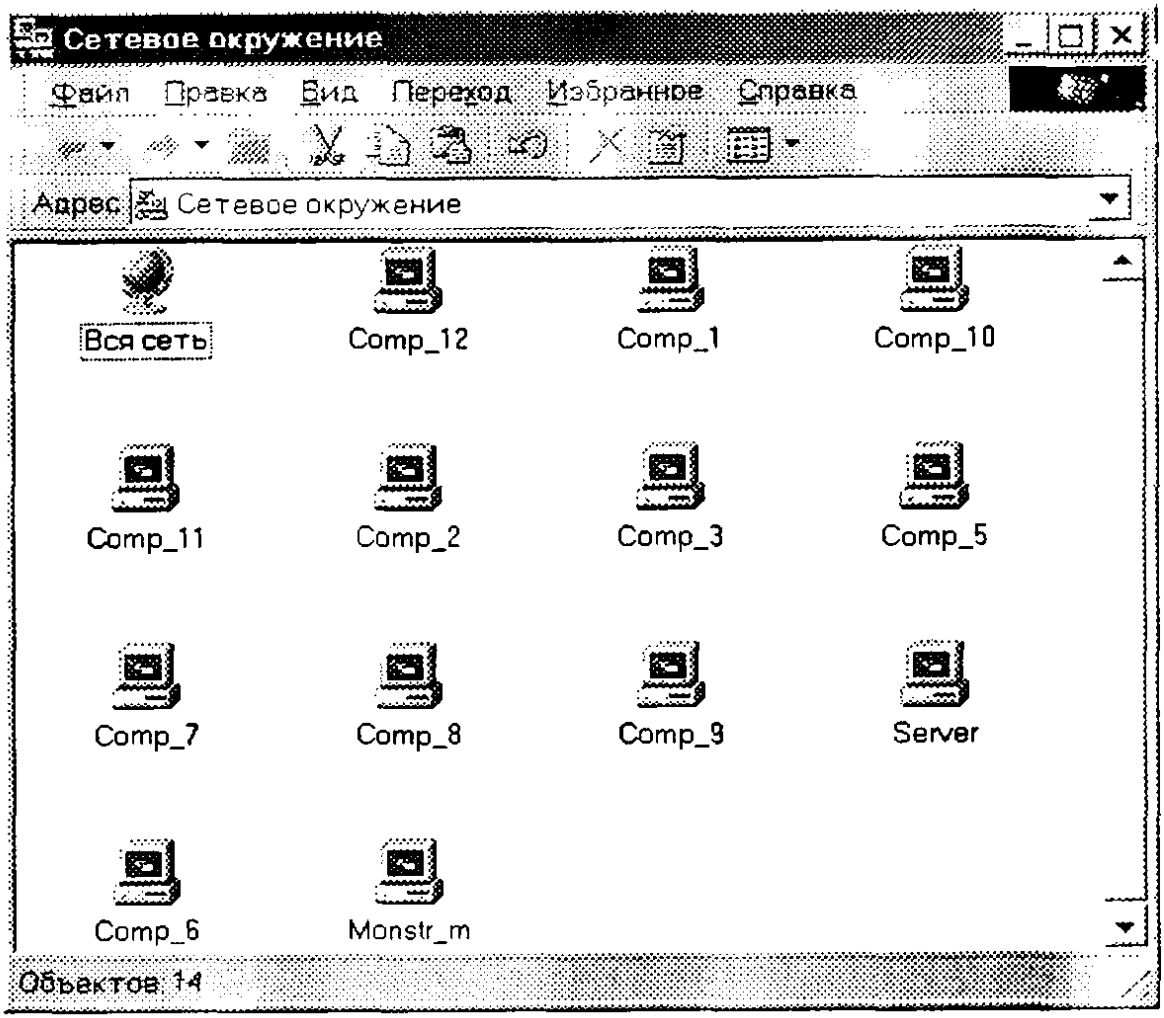


Рис. 1.7. Вікно папки **Сетевое окружение**

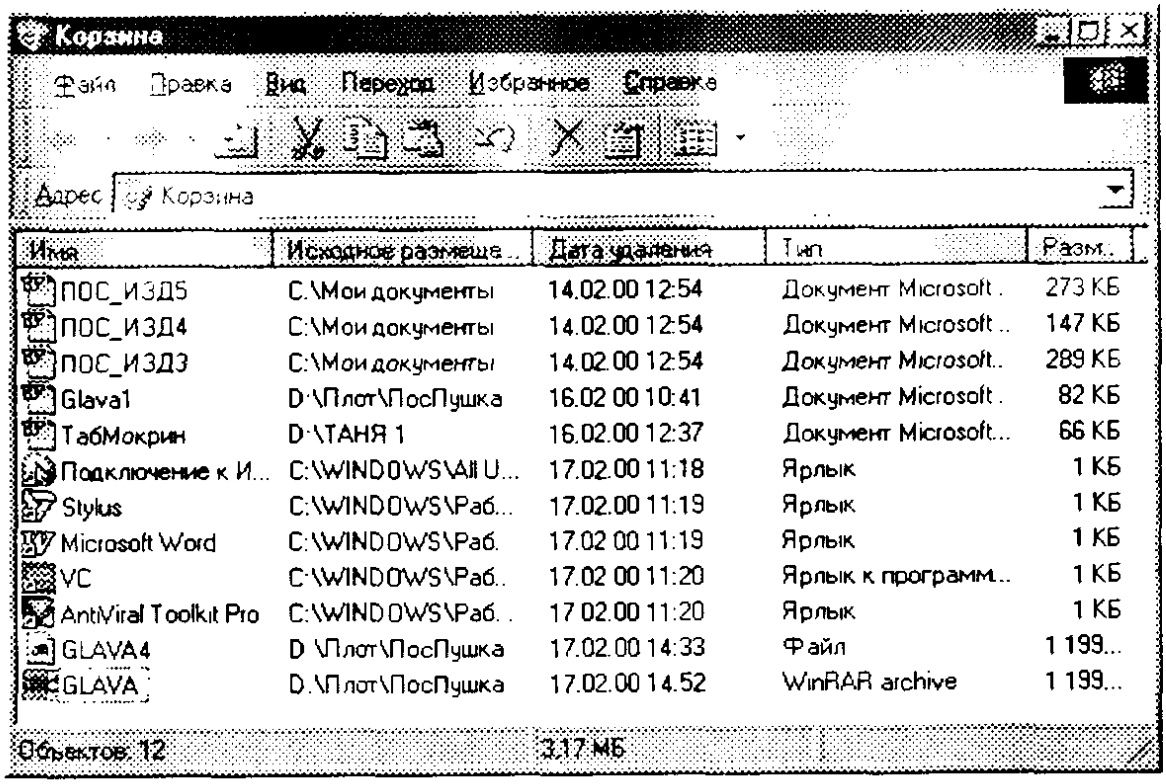


Рис. 1.8. Вікно папки *Корзина*



Рис. 1.9. Панель задач

системи допомоги і дає змогу перейти до ОС MS DOS та завершити роботу у Windows 98.

Кожен пункт меню **Пуск** має своє призначення.

Программы є каскадним меню, через яке користувач отримує швидкий доступ до всіх зареєстрованих у Windows програм, у тому числі до стандартних, які постачаються в її складі, а також до програми **Проводник** і ОС MS DOS.

Документы є меню, що показує 15 документів і папок, які останніми відкривав користувач.

Настройка є каскадним меню, що забезпечує доступ до всіх інструментів, які дають змогу змінювати апаратну чи програмну конфігурацію системи або її параметри. Меню дає можливість перейти до папок *Панель управления*, *Программы*, *Принтеры*, *Шрифты* та до аркушів властивостей панелі задач.

Поиск є меню, яким послуговуються при пошуку файла або папки, а через мережу — конкретного комп'ютера. Щоб відшукати ім'я файла, можна використати як критерії пошуку його розширення, час і дату останньої модифікації, розмір, а також вміст файла.

Справка відкриває довідкову систему Windows 98.

Командою **Выполнить** запускаються прикладні програми.

Команда **Завершение работы** дає змогу безпечно вимкнути комп'ютер без утрати інформації (очищає всі внутрішні кеші та дискові буфери, зберігає робочий стіл), перезавантажити Windows 98 або вийти з мережі (без перезавантаження ОС).

Примітка

Меню **Пуск** і **Программы** забезпечують перегляд папки *Главное меню*, що розміщена в папці *Windows*, і її підпапки *Программы* на диску.

У проміжку між кнопкою «**Пуск**» і годинником на панелі задач розташовуються кнопки активних об'єктів, тобто об'єктів, завантажених в оперативну пам'ять (наприклад, відкритих папок, документів тощо). Об'єкти, що зберігаються на диску і не завантажені у пам'ять, вважаються неактивними. На кнопках відображаються імена активних об'єктів. Наприклад, якщо додаток працює з

документом, то на цій кнопці є назва файла, в якому зберігається цей документ. Додаток, із яким працює користувач у поточний момент, на панелі задач подається натиснутою кнопкою. Оскільки на панелі задач є всі активні об'єкти, одним клацанням мишею на відповідній кнопці можна просто переходити з поточного об'єкта на інший.

На панелі задач можуть також розташовуватися значки додатків, що найчастіше використовуються в роботі. Вони упорядковані на панелі інструментів «Быстрый запуск».

Властивості об'єктів

Windows 98 є об'єктоорієнтованою ОС: вона складається з різних об'єктів, і всі дії в ній виконуються на рівні їх взаємодії. Такими об'єктами є робочий стіл, вікна, додатки, папки, документи, диски, принтери та ін.

Подібно до того як об'єкти реального світу характеризуються певними ознаками (масою, розмірами, формою, кольором, запахом і т. ін.), інформаційні об'єкти у Windows 98 мають свої властивості. Наприклад, до властивостей робочого стола належать фоновий малюнок, тип і розмір шрифту, кількість точок екрана тощо. Властивостями диска є його ім'я, загальна ємність, обсяг вільного місця на ньому, присутність у мережі та ін. (рис. 1.10).

Із властивостями кожного об'єкта можна ознайомитися на *аркуші властивостей*, клацнувши на об'єкті правою клавішею миші і вибравши в контекстному меню, що з'явилося, пункт «Свойства». Якщо таких властивостей багато, то вони поділяються на групи, кожна з яких міститься в окремій *вкладці*. При потребі деякі властивості можна змінити. Для цього слід у відповідній вкладці задати нове значення. Якщо після цього натиснути на кнопку «**Применить**», то встановиться нове значення без виходу із вкладки, а натиснувши на кнопку «**ОК**», можна вийти із вкладки. Кнопка «**Отменить**» служить для скасування змін, унесених у поточному сеансі роботи із вкладкою.

Змінити властивості різних пристроїв (миші, принтера, монітора та ін.) найзручніше на «Панели управления». Щоб її викликати, потрібно клацнути мишею на кнопці «**Пуск**» і вибрати з меню **Настройка** пункт «Панель управления» або відкрити папку *Мой компьютер*, а потім — «Панель управления».

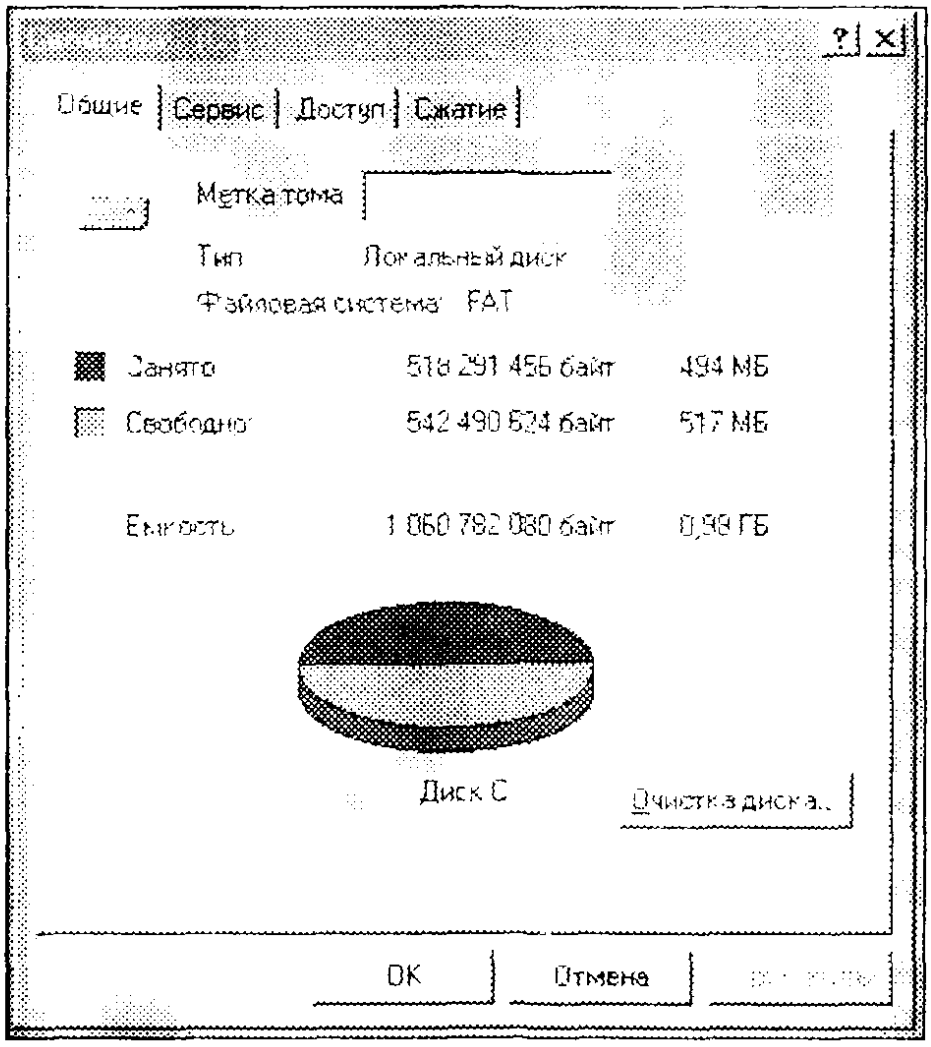


Рис. 1.10. Діалогове вікно властивостей диска С:

Папка *Панель управления* містить програми, які дають змогу керувати зовнішнім виглядом екрана і функціонуванням Windows 98 на ПК (рис. 1.11).

Так, програма **Дата/время** установлює системну дату і час.

Клавиатура слугує для встановлення частоти повторення клавіш, задання типу клавіатури, зміни частоти мерехтіння курсора.

Мышь установлює різні параметри миші (чутливість, розмір покажчика та ін.).

Модемы використовується для встановлення конфігурації модемів.

Принтеры призначена для встановлення конфігурації принтерів.

Сеть слугує для керування всіма опціями конфігурації комп'ютерних мереж.

Система використовується для отримання інформації про ресурси ПК (процесор, пам'ять та ін.).

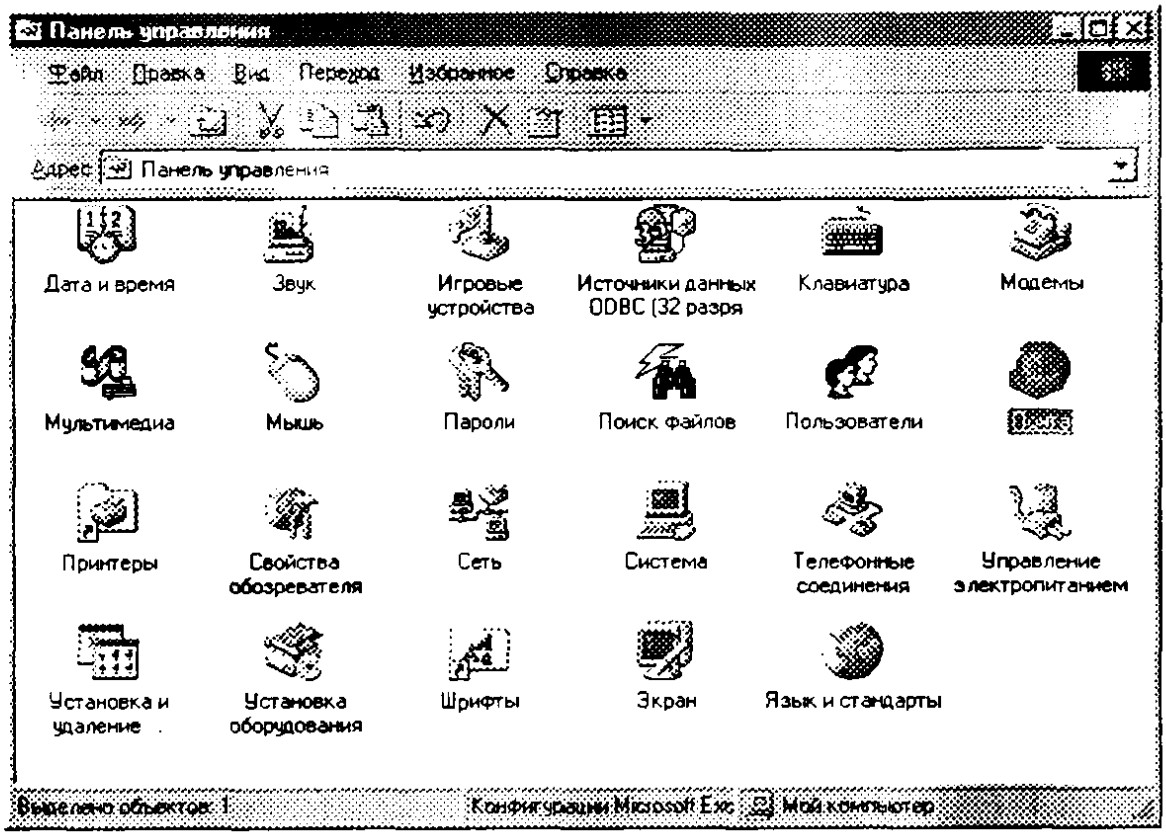


Рис. 1.11. Вікно «Панель управления»

Установка и удаление программ відкриває аркуші властивостей, які дають змогу встановити або вилучити прикладну програму.

Шрифты дає змогу встановити нові шрифти, переглянути встановлені та вилучити їх.

Экран задає вигляд робочого стола, колірну гаму й інші параметри екрана.

Язык и стандарты використовується для встановлення дати, часу, числового формату, знака валюти й інших національних стандартів.

Щоб викликати вікно властивостей пристрою, досить двічі клацнути мишею на його значку. Тут же можна встановити нові шрифти, формати часу, дати та державні грошові одиниці.

Інтерфейс із користувачем

Керування об'єктами за допомогою миші

Зручність роботи в середовищі ОС Windows 98 багато в чому пояснюється наявністю маніпулятора «миша», завдяки чому реалізовано технологію «вкажи і вибери».



Миша має вигляд маленької пластмасової коробочки з двома або трьома клавішами у верхній частині та кулькою в нижній. При переміщенні миші кулька обертається, а відповідний електричний сигнал передається в пам'ять ПК, де він обробляється. Натиснення на клавішу миші зумовлює певну дію. Миша використовується для виконання більшості операцій керування вибором і рисування. Утім, їх можна виконати і без миші, за допомогою клавіатури, але зручність та ефективність роботи при цьому значно знижуються.

Для роботи з мишею необхідна спеціальна програма — драйвер миші. У стандартному комплекті Windows 98 передбачено драйвери для мишей різних виробників та інших аналогічних пристроїв-покажчиків (трекболів, світлових пер, пристроїв BallPoint, InPort та ін.). Драйвери цих пристроїв підтримують стандарт «приєднай і працюй» («Plug and Play»). Миші такого типу розпізнаються та вводяться в роботу системи автоматично.

Найчастіше в роботі застосовується ліва клавіша миші. Тому, *якщо не вказано на використання правої клавіші, мається на увазі клацання лівою клавішею миші.*

Щоб позначити (виділити) якийсь об'єкт, треба клацнути мишею на ньому, тобто підвести покажчик миші до цього об'єкта, натиснути на її ліву клавішу і відразу ж відпустити останню. Для зняття позначки досить клацнути мишею в якомусь іншому місці. Клацання також використовують, щоб вибрати пункт меню, кнопки, перемикача та ін.

Для будь-яких дій із об'єктом (відкривання папки, запускання програми на виконання, початку роботи з документом тощо) треба двічі клацнути на ньому мишею, тобто підвести покажчик до об'єкта, швидко двічі натиснути на ліву клавішу миші та відпустити її. Причому інтервал між повторними натисненнями має бути малим. Кожний об'єкт відображається окремим вікном (наприклад, папка). Щоб закінчити з ним роботу, досить клацнути мишею на кнопці зі значком «х», розташованій у його правому верхньому куті.

Для переміщення об'єкта потрібно натиснути на ліву клавішу миші й, утримуючи її натисненою, перемістити мишу, а потім відпустити клавішу (технологія «перенеси і відпусти»).

Клацання правою клавішею миші на об'єкті викликає контекстне меню, тобто набір операцій, що найчастіше виконують із об'єктом.

Перемістити об'єкт можна за допомогою не тільки лівої, а й правої клавіші миші. Якщо після її переміщення клавішу відпустити, то додатково з'явиться контекстне меню, яке дає змогу вибрати потрібну операцію (наприклад, перемістити, скопіювати або скасувати переміщення).

Якщо миша має три клавіші, то клацання середньою замінює подвійне клацання лівою клавішею.

У зв'язку з тим що миша є головним засобом керування діями у Windows 98, її можна настроїти так, щоб урахувати особливості користувача (змінити швидкість переміщення; поміняти місцями ліву та праву клавіші для лівші; змінити інтервал між клацаннями при подвійному клацанні, зовнішній вигляд покажчика миші; ввімкнути режим шлейфа миші для рідкокристалічного екрана в портативному ПК, що дасть змогу краще стежити за переміщенням покажчика). Настроїти мишу можна у вікні «Свойства: Мышь» (рис. 1.12), яке відкривають, натиснувши кнопку **«Пуск»** і вибравши з меню **Настройка** пункт «Панель управления».

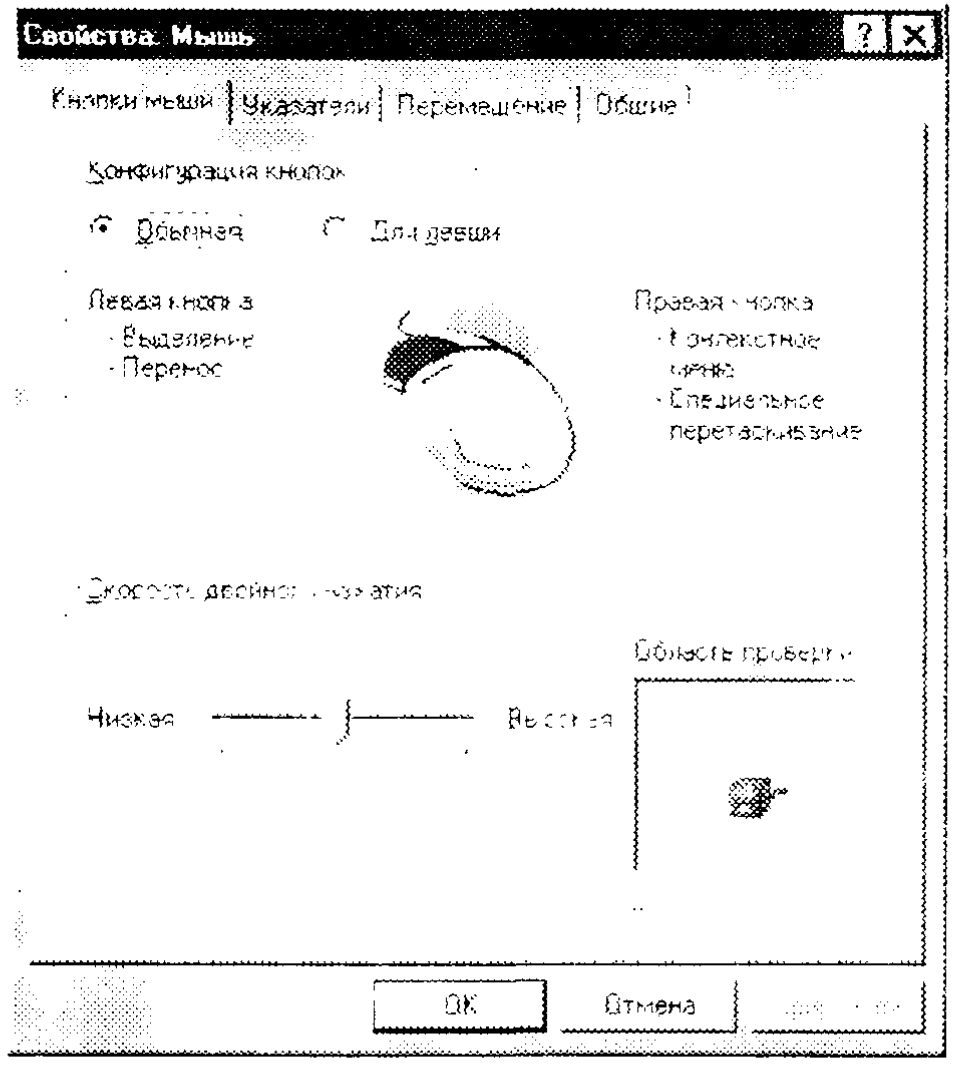


Рис. 1.12. Вікно властивостей миші

Оскільки Windows 98 має багато засобів для роботи в глобальній мережі Інтернет, зокрема в стилі World Wide Web, ОС можна настроїти так, щоб цей стиль підтримувався. Для цього слід відкрити вікно папки *Мой компьютер* і в меню **Вид** вибрати пункт «Свойства папки». Потім у діалоговому вікні, що відкрилося, у вкладці «Общие» вибрати перемикач «Стиль Web» і клацнути мишею на командній кнопці **«ОК»**.

У стилі Web по-іншому використовується тільки ліва клавіша миші. Для виділення об'єкта замість клацання мишею досить установити її покажчик на ньому. Щоб виконати яку-небудь дію з об'єктом, замість подвійного клацання мишею слід клацнути нею один раз на значку об'єкта.

Структура вікна Windows 98

Під час роботи з будь-яким інформаційним об'єктом Windows 98 (папкою, документом, додатком) відривається окреме вікно. В ньому відображаються вміст об'єкта й інструментальні засоби для виконання різних операцій. Через вікно користувач спілкується в рамках Windows 98 з інформаційним об'єктом. З цієї причини і ОС отримала назву «Windows» (вікна).

Особливості вікна залежать від виду інформаційного об'єкта, але основні їх елементи скрізь однакові. Це дає змогу почувати себе впевнено у процесі роботи з різними вікнами, знаючи структуру стандартного вікна. На рис. 1.13 показано структуру вікна Windows 98 диска D:.

Смуга заголовка розташована у верхній частині вікна. На лівому її кінці є значок системного меню. При клацанні на ньому мишею розкривається меню керування вікном, останні три операції якого продубльовано трьома кнопками керування розмірами вікна (рис. 1.14). Їх можна побачити на правому кінці смуги заголовка. У центральній її частині виводиться назва інформаційного об'єкта, поданого в цьому вікні (ім'я прикладної програми, відкритого документа або папки). Смуга заголовка служить також для переміщення вікна по робочому столі за допомогою лівої клавіші миші.

Меню знаходиться під смугою заголовка і містить команди для виконання різних операцій з інформаційним об'єктом. Нижче меню в разі потреби може бути *панель інструментів* із кнопками тих команд із меню, що най-

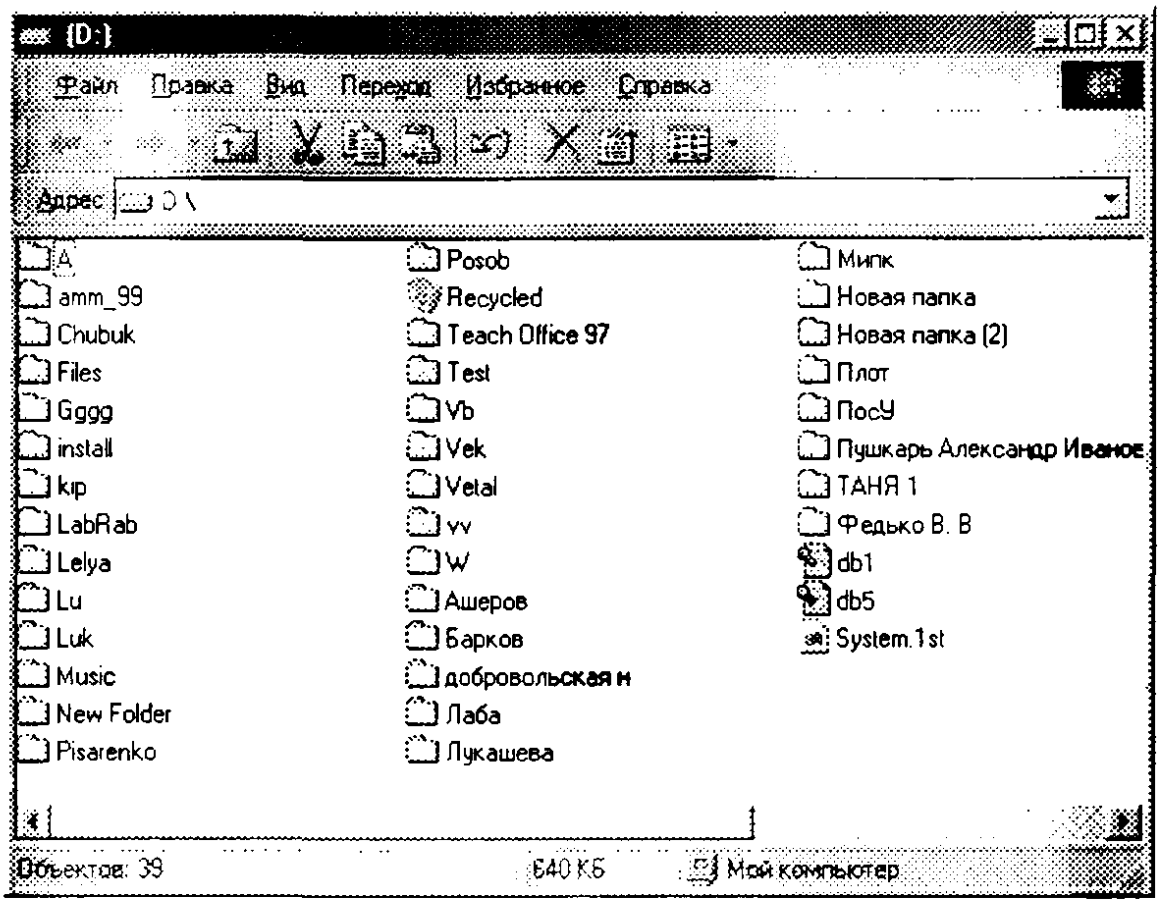


Рис. 1.13. Вікно ОС Windows 98 (диск D:)

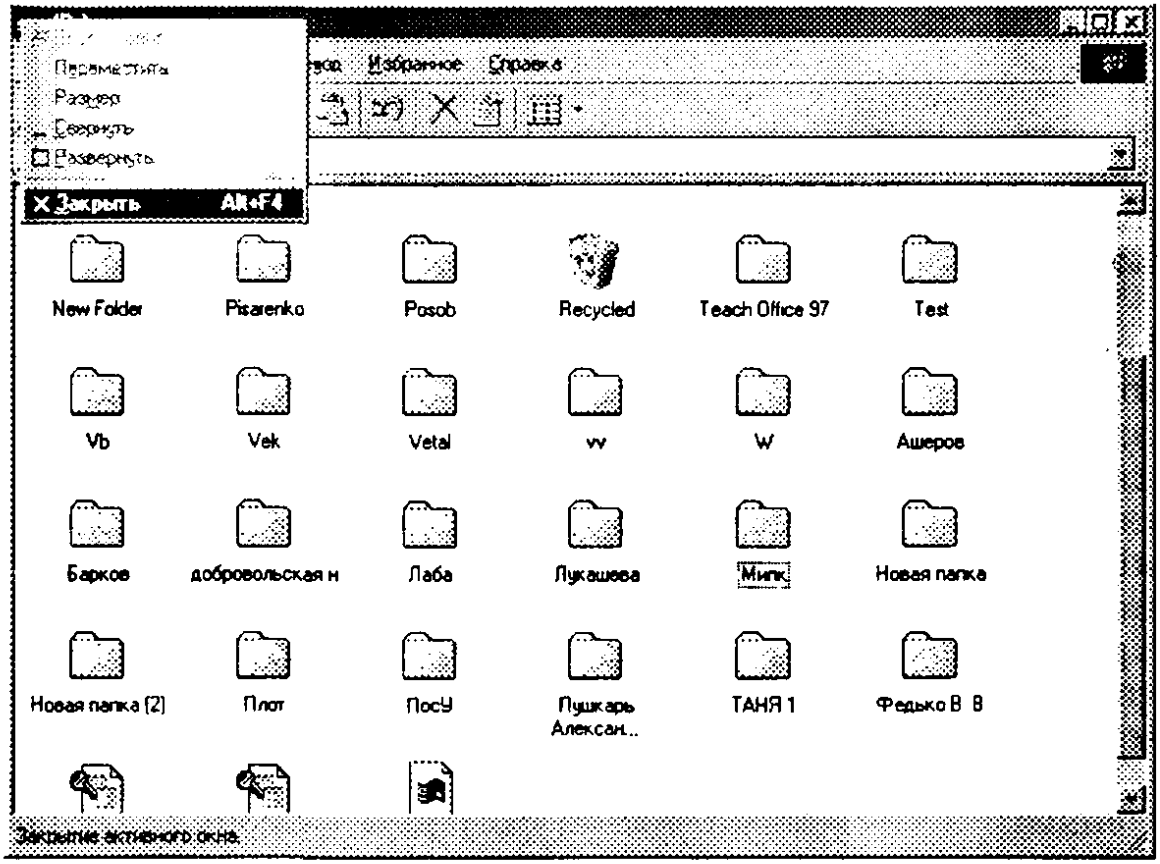


Рис. 1.14. Системне меню вікна диска D:

частіше використовуються в роботі. Таке дублювання спрощує доступ до цих команд (тут їх можна швидше вибрати).

На *робочій ділянці* розташовується змістовна частина вікна — інформаційний об'єкт. Наприклад, на робочій ділянці текстового редактора розміщається текст документа, папки — значки документів і папок, що на ній містяться, тощо.

Якщо вміст інформаційного об'єкта не поміщається на робочій ділянці, то у правій і нижній частинах вікна з'являються *лінійки прокручування.* Клацання мишею на кнопках із зображенням трикутника переміщає вміст на один рядок або стовпець у відповідному напрямку. Пересуванням за допомогою миші повзунка вміст переміщується плавно. Щоб переміститися на один екран, потрібно клацнути мишею на лінійці між кнопкою із трикутником і повзунком.

У *рядку стану,* що розміщається у нижній частині вікна, виводиться інформація про виділений об'єкт або пункт меню.

Рамка визначає межі вікна і використовується для зміни його розмірів.

Заштрихована ділянка у правому кінці рядка стану називається *вушком.* Захопивши його покажчиком миші, можна змінювати розмір вікна у діагональному напрямку.

Керування вікнами

Основні операції з одним вікном:

відкрити (почати роботу) — двічі клацнути мишею на значку об'єкта (папки, файла, додатка);

закрити (закінчити роботу) — клацнути на кнопці  ;

згорнути на панель задач — клацнути на кнопці  ;

розгорнути на весь екран — клацнути на кнопці  ;

відновити (перейти від розміру на весь екран до колишнього розміру вікна) — клацнути на кнопці  ;

перемістити в інше місце на робочому столі — перетягнути за заголовок;

змінити розміри — перетягнути рамку вікна.

Для виконання аналогічних дій з об'єктами на робочій ділянці вікна необхідно спочатку позначити їх, а потім вибрати потрібний пункт меню або відповідну кнопку на панелі інструментів.

Якщо на робочому столі відрито кілька вікон, то дії виконуються тільки в активному вікні, смуга заголовка якого має синій колір (в решті вікон він сірий). Для переходу з одного вікна до іншого найчастіше використовуються такі способи:

- клацнути мишею на будь-якій видимій частині потрібного вікна;
- на панелі задач клацнути мишею на кнопці потрібного вікна;
- утримуючи натисненою клавішу <Alt>, натискати на клавішу <Tab> доти, доки на панелі, що з'явилася, не буде виділено значок потрібного вікна.

Щоб упорядкувати зображення вікон на робочому столі, досить клацнути правою клавішею миші на панелі задач і з контекстного меню, що з'явилося, вибрати потрібний пункт («Каскадом», «Сверху вниз», «Слева направо», «Свернуть все»). В останньому випадку вікна відображаються у вигляді кнопок на панелі задач (рис. 1.15 — 1.18).

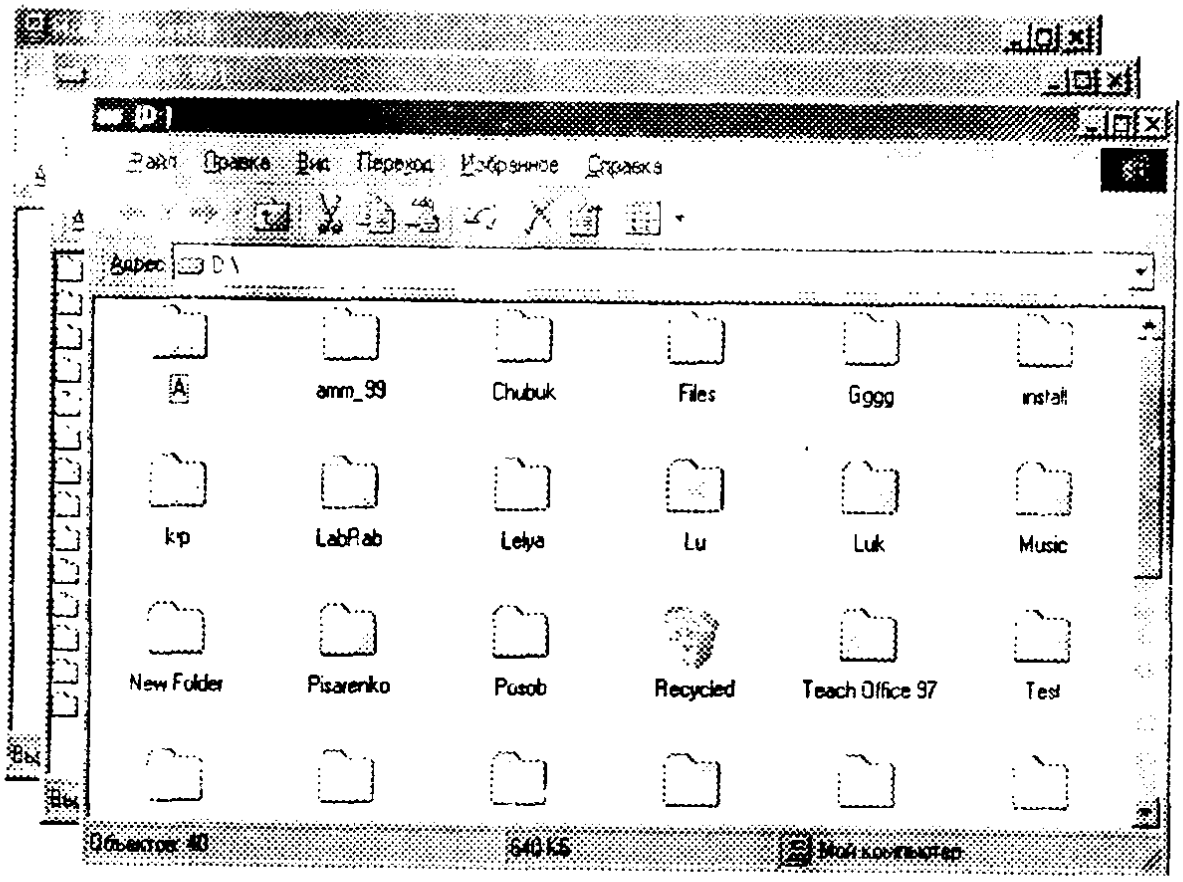


Рис. 1.15. Відображення вікон каскадом

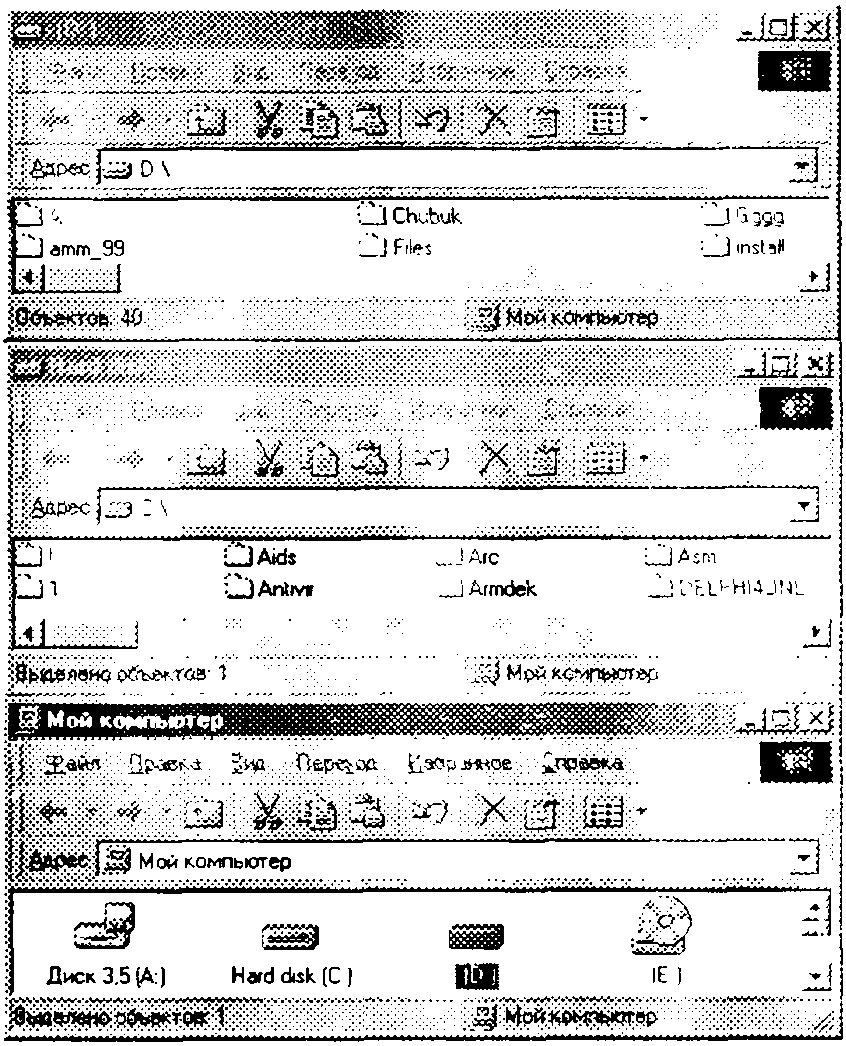


Рис. 1.16. Відображення вікон згори вниз

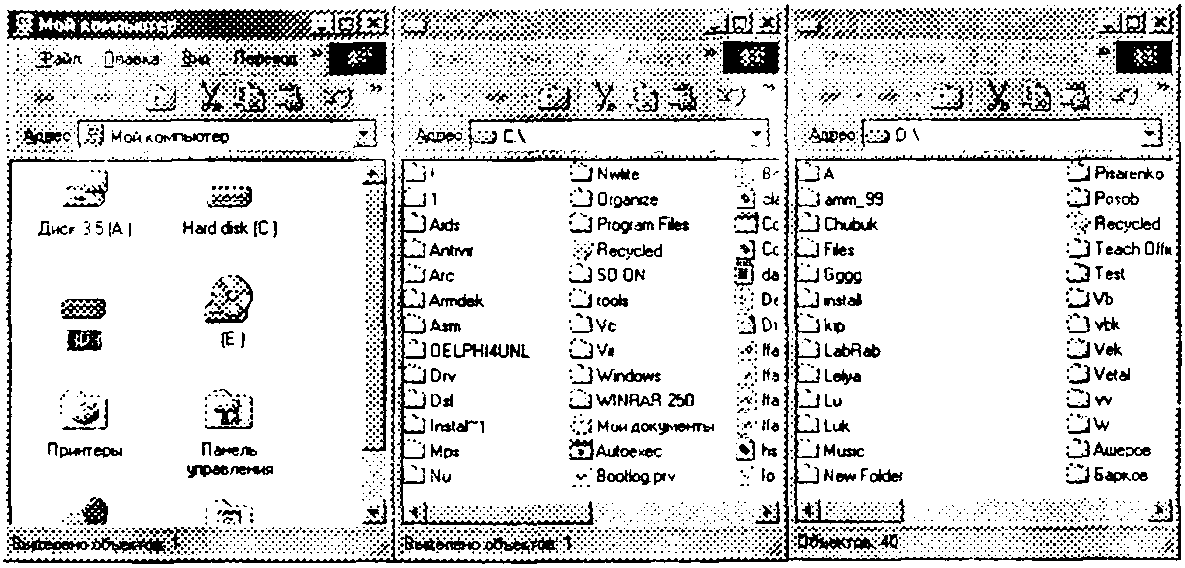


Рис. 1.17. Відображення вікон зліва направо



Рис. 1.18. Відображення згорнених вікон на панелі задач

Діалогові вікна. Аркуші властивостей

Діалогові вікна служать для виведення і зміни необхідних параметрів. Від звичайних вікон вони відрізняються незмінністю розмірів (рис. 1.19) і мають кілька типів елементів керування.

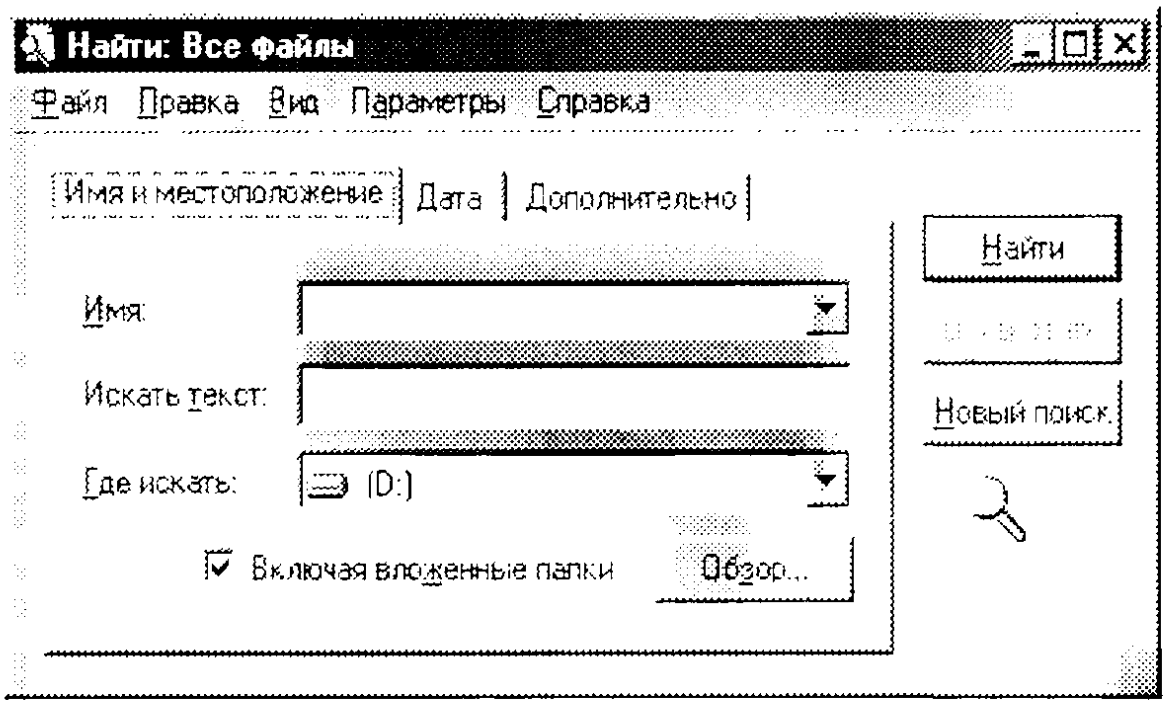


Рис. 1.19. Приклад діалогового вікна

Поле введення (*текстове поле*) використовується для введення тексту (наприклад, імені файла).

Командна кнопка застосовується для негайного виконання вказаної на ній дії (наприклад, **«ОК»**, **«Применить»**, **«Найти»**, **«Сохранить»**, **«Отмена»**, **«Закрыть»** та ін.).

Перемикачі у групі залежно від призначення бувають індикаторними або альтернативними. У прямокутнику перед вибраним індикаторним перемикачем з'являється символ «✓», а перед альтернативним — символ «•».

Список використовується, коли потрібно вибрати одне значення параметра з кількох можливих. Він поміщається у спеціальному вікні, що може мати лінійки прокручування. У списках часто відображаються імена файлів.

Комбінований список є комбінацією поля введення і списку. Потрібна інформація задається або у полі введення за допомогою клавіатури, або вибирається зі списку (наприклад, розмір шрифту, масштаб).

Повзунки дають змогу встановити значення парамет-

ра від мінімального до максимального в діапазоні переміщення повзунка (наприклад, інтервал часу між двома натисненнями під час подвійного клацання мишею).

Багато діалогових вікон мають *кнопку допомоги* **«Что это?»**, на якій зображено символ **«?»** у прямокутнику. Вона розміщена у правому верхньому куті вікна поруч із кнопкою закриття. Якщо клацнути мишею на цій кнопці і відпустити її, то поруч із покажчиком з'явиться знак запитання. Потім треба перемістити його до елемента діалогового вікна, щодо якого виникло запитання, і клацнути мишею. На екрані з'явиться довідкова інформація.

Спеціальним видом діалогового вікна є аркуш властивостей.

Використання меню

У Windows 98 меню має вигляд прямокутної ділянки, в якій є кілька пунктів. Вибираючи певний пункт, можна задавати команди або встановлювати параметри.

Меню бувають *стаціонарні* (постійно висвічуються на екрані, як на рис. 1.13), *контекстні* (з'являються при клацанні правою клавішею миші на об'єкті, їх вміст залежить від об'єкта — рис. 1.20) і *каскадні* (пункти мають підпункти — рис. 1.21).

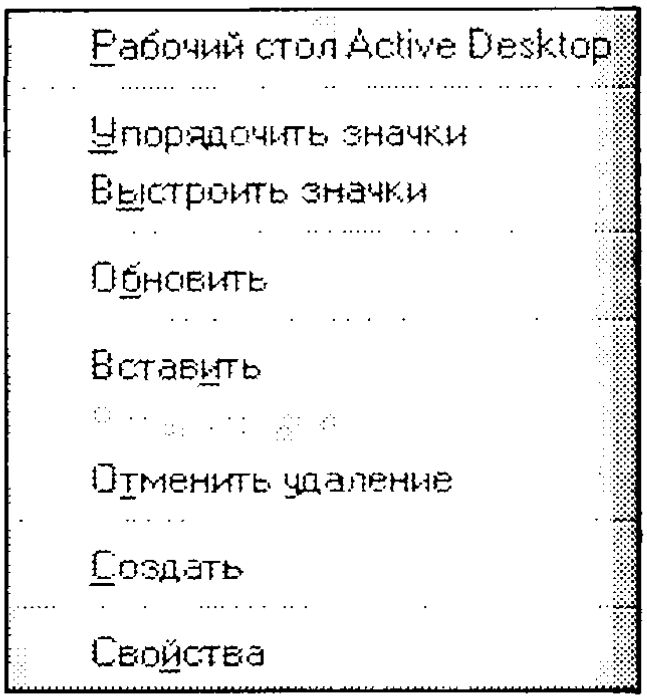


Рис. 1.20. Контекстне меню робочого стола

У меню деякі пункти можуть висвічуватися зі зниженою яскравістю. Це свідчить про те, що вони недоступні у поточний момент.

Праворуч від назв деяких пунктів можуть бути літери — назви «гарячих клавіш». Натиснення на них замінює пошук і вибір відповідного пункту меню.

Символ «▶» праворуч від пункту свідчить про те, що цей пункт має підменю (ка-

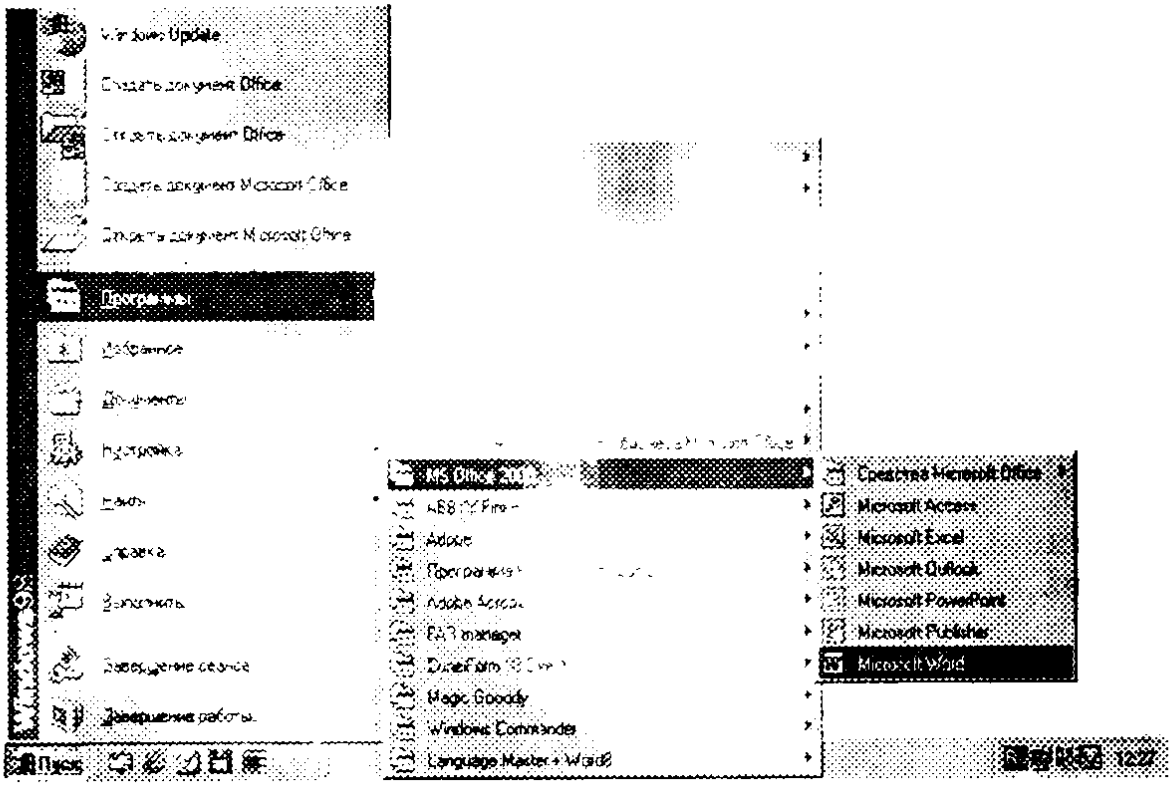


Рис. 1.21. Каскадне меню **Пуск**

скадне меню). При виборі «...» (пункту з трьома крапками) з'являється діалогове вікно для задання параметрів.

Кілька пунктів підряд можуть бути зібрані в групи. Розрізняють індикаторні й альтернативні групи пунктів меню. В *індикаторній* групі може бути вибрано скільки завгодно пунктів або жодного. Перед кожним вибраним пунктом з'являється символ «✓». В *альтернативній* групі вибирається тільки один пункт. Тоді перед ним висвічується символ «•».

Керування папками, файлами та ярликами. Меню *Пуск*

Створення папок

Папки ОС Windows 98 є своєрідними контейнерами, в яких зберігаються інші інформаційні об'єкти — документи, додатки, інші папки та ярлики.

Документи і додатки створюються відповідними додатками (наприклад, текстовими та графічними редакторами, ЕТ, інструментальними системами програмування тощо). Папки та ярлики створюються засобами самої ОС Windows 98.

Для створення нової папки всередині вже існуючої (у тому числі на робочому столі) досить клацнути правою клавішею миші на вільному місці робочої ділянки відкритої папки і з контекстного меню, що з'явилося, вибрати пункт «Создать», у ньому — підпункт «Папка», потім увести ім'я папки і натиснути на клавішу <Enter>.

Другим поширеним способом створення нової папки всередині відкритої папки під час використання багатьох додатків є натиснення на кнопку  («**Создать папку**») панелі інструментів. Ця кнопка дублює команду меню **Файл—Создать.**

Відкривання папок

Якщо потрібно відкрити папку, що міститься всередині вже відкритої, то слід на робочій ділянці другої знайти значок папки, що відкривається, і двічі клацнути на ньому мишею.

Для зворотної дії (переходу з вкладеної папки до папки вищого рівня) досить на панелі інструментів клацнути на кнопці  («**Вверх**»).

Довільна папка відкривається клацанням мишею на полі «Адресная строка», що зазвичай розташовується під панеллю інструментів. Далі зі списку дисків, який з'явився, вибирають потрібний, клацнувши мишею на його значку. Потім на робочій ділянці папки диска, яка відкрилася, треба вибрати потрібну папку, двічі клацнувши на її значку, тощо.

Щоб повернутися до відкритої перед цим папки, потрібно на панелі інструментів клацнути мишею на кнопці  («**Назад**»), до вихідної папки — клацнути мишею на кнопці  («**Вперед**»).

Переміщення папок і файлів

Перемістити папки і файли з однієї папки (вихідної) до іншої (цільової) можна по-різному.

Спосіб 1 (через буфер обміну). Клацнути правою клавішею миші на переміщуваному об'єкті у вихідній папці і з контекстного меню вибрати пункт «Вырезать». Потім, уста-

новивши курсор на вільному місці цільової папки, клацнути правою клавішею миші й вибрати пункт «Вставить».

Спосіб 2 (перетягання мишею):

а) відкрити вікна вихідної і цільової папок, натиснути правою клавішею миші на переміщуваному об'єкті і, не відпускаючи її, перетягнути його на вільне місце робочої ділянки цільової папки, після чого відпустити клавішу. З контекстного меню, що з'явиться, вибрати пункт «Переместить»;

б) натиснути лівою клавішею миші на переміщуваному об'єкті і перетягнути його на вільне місце робочої ділянки цільової папки. У цьому разі контекстне меню не з'являється.

Перервати операцію перетягання можна в один із таких способів:

- перемістити об'єкт у вихідну папку;
- із контекстного меню вибрати пункт «Отменить»;
- не відпускаючи клавішу миші, натиснути на клавішу <Esc> або на іншу клавішу миші.

Копіюються папки і файли аналогічно переміщенню. У способі 1 замість пункту «Вырезать» слід вибрати «Копировать» чи в способі 2а замість пункту «Переместить» — також пункт «Копировать». При копіюванні мишею потрібно натиснути додатково на клавішу <Ctrl> й утримувати її.

Примітки

1. При переміщенні та копіюванні папок і файлів не обов'язково відкривати цільову папку. Перетягувати об'єкт можна на її значок.
2. Якщо при перетяганні значка файла накласти його на значок додатка, то останній Windows 98 запускає на виконання для оброблення цього файла. Наприклад, текст документа буде оброблятися в текстовому редакторі Word, якщо його помістити на значок Word, і роздруковуватиметься на принтері, якщо його помістити на значок принтера —  .

Вилучаються папки і файли найчастіше так:

- перетягнути об'єкт мишею на значок «Корзина»;
- позначити об'єкт і натиснути на клавішу <Delete>;
- позначити об'єкт і в меню вікна відкритої папки вибрати команду **Файл—Удалить** або на панелі інструментів клацнути мишею на відповідній кнопці;
- клацнути правою клавішею миші на об'єкті, що вилучається, і в контекстному меню вибрати пункт «Удалить».

При використанні другого — четвертого способів видається запит на підтвердження переміщення у кошик об'єкта, що вилучається. Із кошика надалі його можна буде відновити на колишньому місці. Якщо точно відомо, що відновлення не знадобиться, то відразу можна видаляти об'єкт остаточно. Для цього під час вилучення необхідно додатково утримувати натисненою клавішу <Shift>.

Щоб перейменувати папку або файл, треба ввійти в режим редагування його імені в один із таких способів:

- позначити об'єкт і клацнути мишею на його імені або натиснути на клавішу <F2>;
- клацнути правою клавішею миші на об'єкті й вибрати пункт «Переименовать».

Потім змінити ім'я і натиснути на клавішу <Enter>.

Windows 98 запам'ятовує всі операції щодо перейменування, копіювання, переміщення і вилучення файлів. Це дає змогу скасувати ці дії у послідовності, зворотній їх виконанню. Для цього досить або викликати контекстне меню й у ньому вибрати відповідний пункт, або в меню відкритої папки вибрати команду **Правка—Отменить удаление** чи на панелі інструментів клацнути мишею на кнопці  (**«Отменить»**).

Операції з групою об'єктів

Для одночасного виконання операцій із кількома об'єктами їх необхідно виділити в групу. Якщо значки цих об'єктів розташовано поруч (на одній прямокутній ділянці, тобто це суміжні об'єкти), то досить клацнути мишею на значку, розташованому в лівому верхньому куті ділянки, потім при натисненій клавіші <Shift> — на значку у правому нижньому куті.

Виділити об'єкти можна також, оточивши штриховим контуром ділянку, що позначається. Це роблять, натиснувши мишею над значком, розташованим у лівому верхньому куті ділянки, й, утримуючи цю клавішу, розтягують прямокутний контур, що з'явився на екрані, так, щоб він містив усі потрібні значки. Якщо таке виділення робити правою клавішею миші, то при її відпусканні з'являється контекстне меню з командами стосовно цієї групи об'єктів.

Коли значки йдуть не підряд (несуміжні об'єкти), то їх можна позначати, клацаючи мишею у довільній послідовності й утримуючи натисненою при цьому клавішу <Ctrl>.

Щоб виділити всі об'єкти певної папки, досить вибрати з меню команду **Правка—Выбрать все** або скористатися «гарячими клавішами» <Ctrl+A>.

При потребі позначити всі файли, за винятком деяких, треба спочатку позначити ті, з якими певна операція не виконуватиметься, а потім вибрати з меню команду **Правка—Обратить выделение**. Скасовують виділення, клацнувши мишею на будь-якому вільному місці вікна папки.

Якщо потрібно перетягнути групу позначених об'єктів, то досить установити покажчик миші на значку одного з них і перетягати цей об'єкт. Таким чином переміщатимуться й решта об'єктів групи.

Операції з об'єктами у стилі Web

Якщо встановлено стиль Web, операції з об'єктами, що виконуються за допомогою лівої клавіші миші, змінюються в такий спосіб.

Для відкривання папки або документа, а також для запускання додатка досить один раз клацнути цією клавішею на значку об'єкта.

Щоб виділити об'єкт, потрібно встановити покажчик миші на його значку. Якщо об'єкти суміжні, слід виділити перший із них, а потім при натисненій клавіші <Shift> — останній. Якщо ж об'єкти несуміжні, то їх виділяють, установлюючи покажчик миші на їхні значки при натисненій клавіші <Ctrl>.

Скасовують виділення об'єкта повторним підведенням покажчика миші до його значка.

Перейменовується об'єкт за допомогою контекстного меню, тобто потрібно клацнути правою клавішею миші на значку об'єкта і з контекстного меню вибрати пункт «Переименовать».

Дії з ярликами

Робота у Windows 98 (технологія «вкажи і вибери») передбачає насамперед пошук об'єкта перед початком роботи з ним. Тому об'єкти, що використовуються найчастіше, бажано розміщувати безпосередньо на робочому столі, або, якщо їх багато,— у папці, розташованій на ньому. Утім, таке переміщення великих за обсягом об'єктів на робочий стіл робити недоцільно, особливо при частій їх

зміні. Для вирішення проблеми швидкого переходу до об'єкта, що часто викликається, у Windows 98 застосовується ярлик.

Ярлик — невеликий за обсягом файл, у якому записано шлях до об'єкта. Подвійне клацання мишею на значку ярлика спричиняє ті самі дії, що й при клацанні на об'єкті, на який вказує цей ярлик. На екрані ярлик зображується тим самим значком, що й об'єкт, але у лівому нижньому куті додається стрілка — 
.

Є три способи створення ярлика.

Спосіб 1 (перетягання об'єкта правою клавішею миші). Щоб перетягти об'єкт на робочий стіл або в будь-яку папку, треба відпустити зазначену клавішу, після чого з'явиться контекстне меню, з якого потрібно вибрати пункт «Создать ярлык».

Спосіб 2 (клацання правою клавішею миші на об'єкті). При клацанні правою клавішею миші з'явиться контекстне меню, з якого вибирають пункт «Создать ярлык». Після того як ярлик буде створено, слід перемістити його на потрібне місце.

Спосіб 3 (клацання правою клавішею миші на робочому столі або у папці). З контекстного меню треба вибрати пункт «Создать», потім — пункт «Ярлык». До діалогового вікна «Создание ярлыка», що з'явиться на екрані, потрібно ввести ім'я програми, ярлик якої необхідно створити, або клацнути мишею на кнопці **«Обзор»** для її пошуку. Після того як знайдено потрібний файл, слід клацнути мишею на кнопці **«Открыть»**, а в діалоговому вікні «Создание ярлыка»— на кнопці **«Далее»**. До діалогового вікна, що з'явиться на екрані, слід увести ім'я ярлика. Потім клацнути мишею на кнопці **«Готово»** або **«Далее»**, якщо ОС завагається, вибираючи відповідний значок. В останньому випадку потрібний значок підбирають і клацають мишею на кнопці **«Готово»**.

На рис. 1.22—1.25 показано послідовність створення ярлика текстового редактора Word 2000 на робочому столі.

Для зміни значка ярлика або додатка досить клацнути правою клавішею миші на значку і з контекстного меню, що з'явиться на екрані, вибрати пункт «Свойства». Потім у вкладці «Ярлык» (для додатка — «Программа») клацнути мишею на кнопці **«Сменить значок»**, вибрати відповідний значок і клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

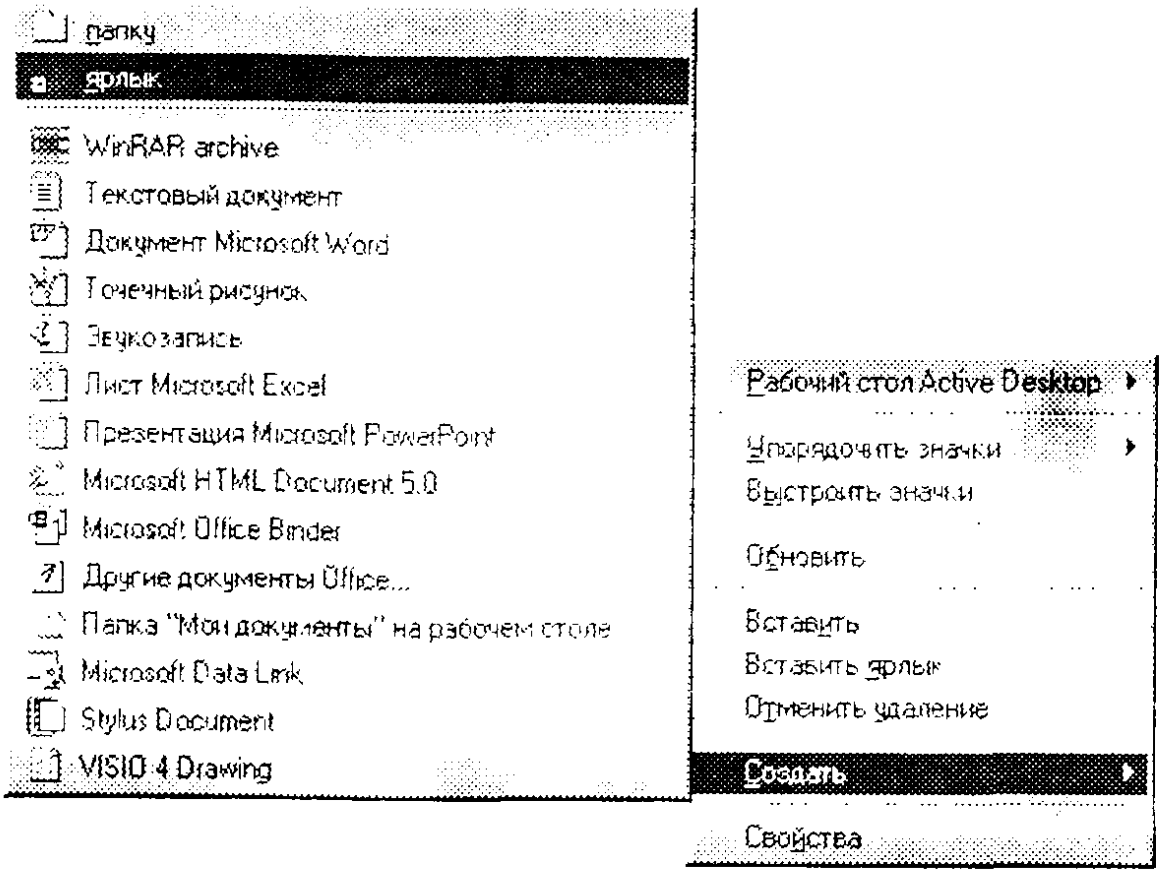


Рис. 1.22. Вибір пункту меню «Ярлык»

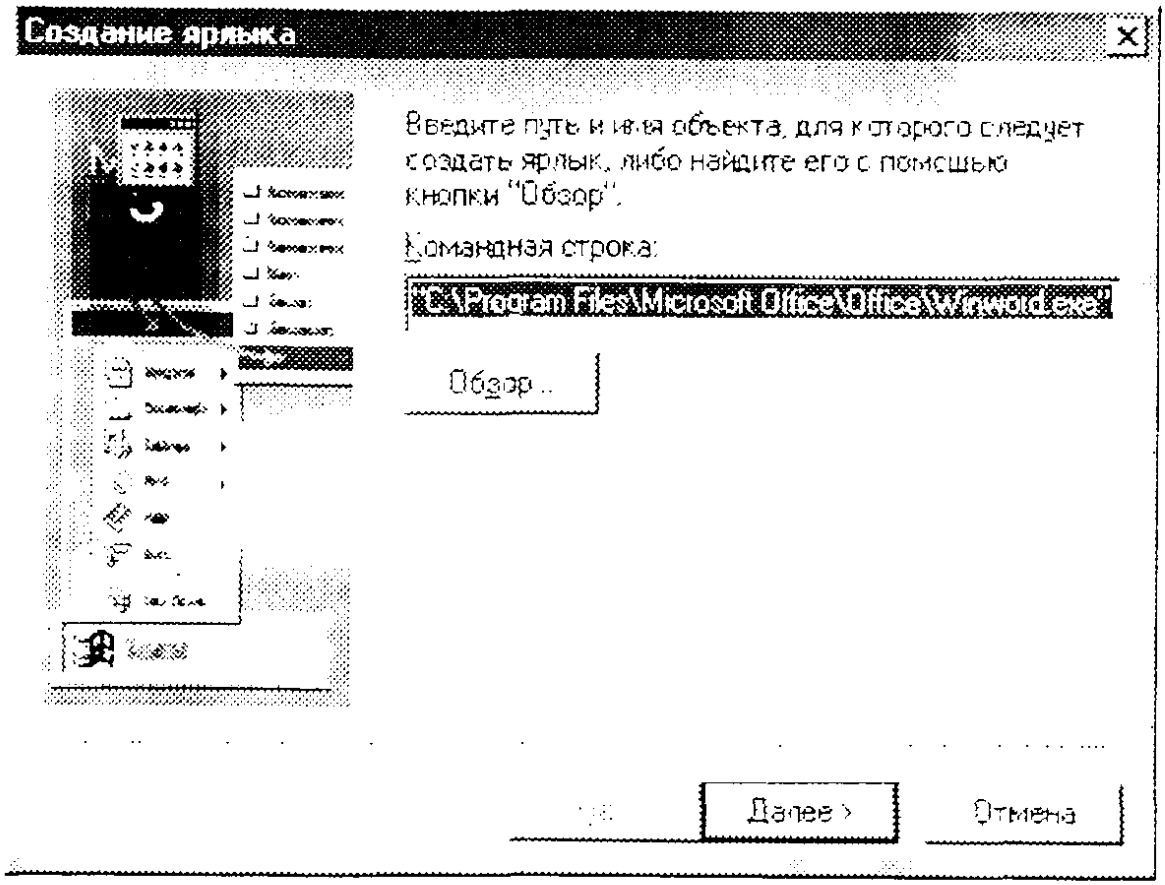


Рис. 1.23. Діалогове вікно «Создание ярлыка»

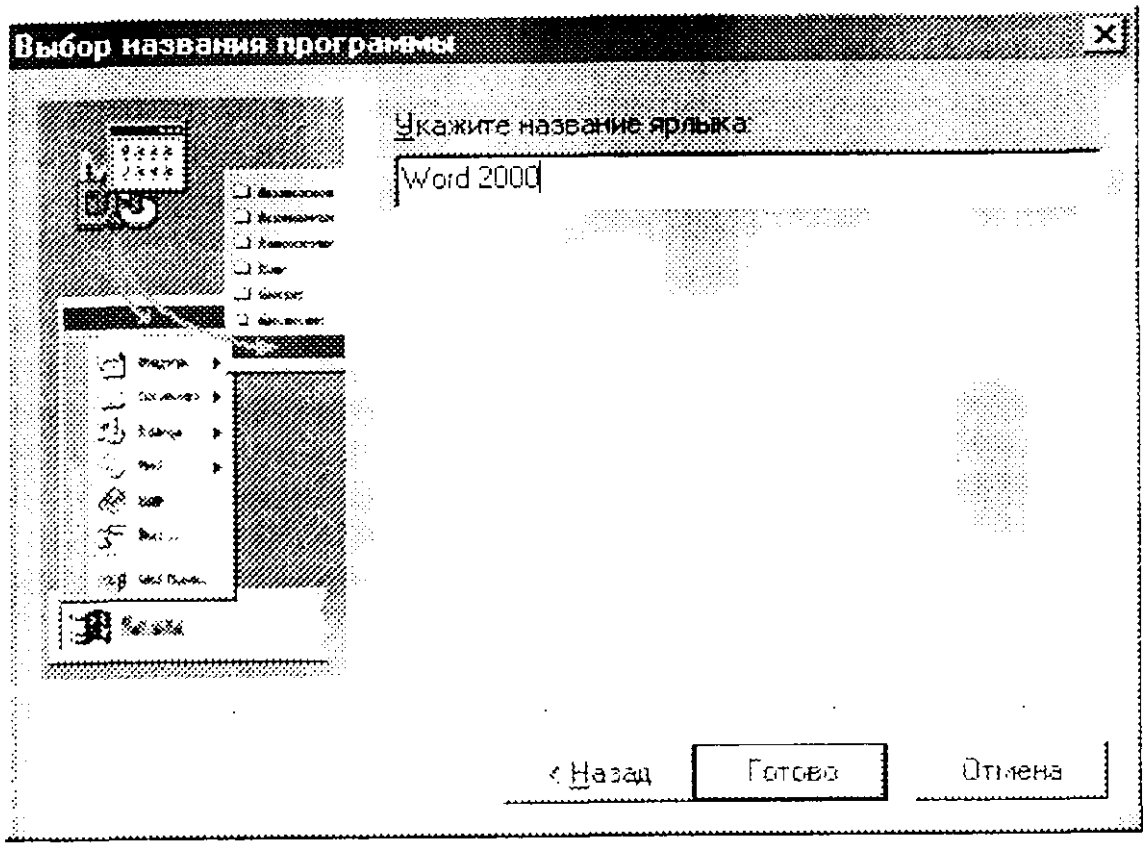


Рис. 1.24. Діалогове вікно вибору назви ярлика

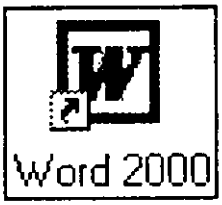


Рис. 1.25. Значок ярлика редактора Word 2000

Усі інші дії з ярликом (переміщення, копіювання, вилучення і перейменування) виконуються так само, як і з рештою об'єктів.

Файли ярликів об'єктів Windows мають розширення .lnk, MS DOS — розширення .pif.

Панель інструментів «Быстрый запуск»

Оскільки під час роботи з кількома вікнами вони можуть повністю закрити весь робочий стіл, доступ до ярликів буде ускладнено. Для того щоб ярлики об'єктів, які найчастіше використовуються, були завжди напохваті, їх поміщають на панель інструментів «Быстрый запуск», що займає частину панелі задач. Клацанням мишею на потрібному значку панелі швидкого запускання відповідний об'єкт відкривається. Для відображення панелі «Быстрый запуск» потрібно клацнути правою клавішею миші на вільному місці панелі задач і з

контекстного меню вибрати команду **Панели иструментов—Быстрый запуск.**

Якщо є бажання змінити розмір панелі інструментів швидкого запускання, слід перетягнути її ліву вертикальну смугу.

Щоб додати нову кнопку на цю панель, досить виділити значок потрібного об'єкта (значок на робочому столі або в будь-якій іншій папці, будь-який пункт меню **Пуск** і т. д.) і перетягнути його правою клавішею миші на панель інструментів «Быстрый запуск». Вертикальна чорна лінія показує розташування нової кнопки. Потім треба відпустити праву клавішу миші у потрібному місці і з контекстного меню вибрати команду **Создать ярлыки.**

Якщо потрібно змінити положення кнопки на панелі інструментів «Быстрый запуск», то досить перетягнути її значок на нове місце.

Вилучається кнопка з цієї панелі клацанням на її значку правою клавішею миші і активізацією команди **Удалить** з контекстного меню.

Зміна меню *Пуск*

Після клацання мишею на кнопці **«Пуск»** відкривається головне меню, через яке користувач отримує доступ до всіх елементів Windows 98. З цієї кнопки починається і закінчується робота в ОС Windows 98. Тому від настроєння меню залежить зручність спілкування із системою. Залежно від потреб користувача можна додавати в меню і вилучати з нього пункти, змінювати їх назви та структуру. Усе це робиться просто, оскільки кожний кінцевий пункт меню є ярликом відповідного файла (додатка або документа), а пункти, в яких містяться ці документи, є папками для ярликів. Сама ж кнопка **«Пуск»** є відображенням папки *Главное меню.* Тому для корегування меню **Пуск** досить відкрити цю папку. Для цього потрібно клацнути правою клавішею миші на кнопці **«Пуск»** і з контекстного меню вибрати пункт «Открыть». Далі всі дії виконують, як із звичайними папками та ярликами. Наприклад, щоб додати пункт викликання якогось додатка в меню верхнього рівня, досить помістити його в папку *Главное меню* (створити, перемістити або скопіювати). Якщо пункт, що додається, матиме підпункти, то спочатку у папці *Главное меню* необхідно створити нову папку, а потім у неї помістити потрібні ярлики, що відповідають підпунктам.

Програма *Проводник*

Призначення програми

Файлова система ОС Windows 98 має деревоподібну ієрархічну структуру. Під час переміщення, наприклад, файла з папки, розташованої на одному диску, в іншу папку, розміщену на іншому диску, необхідно послідовно відкрити папки на першому диску, щоб досягти вихідної папки, а потім — на другому, щоб на екрані з'явилася цільова папка. Тому при виконанні операцій з інформаційними об'єктами (папками, файлами та ярликами) бажано мати швидкий доступ до цих об'єктів з урахуванням ієрархічності їх розміщення у файловій системі.

Такий наочний перехід з однієї гілки дерева файлової системи на іншу реалізовано у програмі **Проводник**, призначеній для спрощення виконання операцій з інформаційними об'єктами (створення папок і ярликів, переміщення об'єктів та ін.), що розміщуються як на ПК певного користувача, так і на інших комп'ютерах, підключених до локальної мережі.

Викликання програми

Викликати програму **Проводник** можна в один із таких способів:

- у меню **Пуск** вибрати пункт «Программы», а потім — підпункт «Проводник»;
- при натисненій клавіші <Shift> двічі клацнути мишею на значку будь-якої папки (наприклад, *Мой компьютер*);
- клацнути правою клавішею миші на одній із папок (*Мой компьютер*, *Сетевое окружение*, *Корзина*) або на кнопці **«Пуск»**. Далі із контекстного меню вибрати пункт «Проводник».

Структура вікна

Вікно програми **Проводник** (рис. 1.26) складається з двох частин: лівої (панель ресурсів комп'ютера) і правої (панель вмісту вибраної папки) .

На найвищому рівні панелі ресурсів розміщується робочий стіл, оскільки з нього є доступ до решти ресурсів —

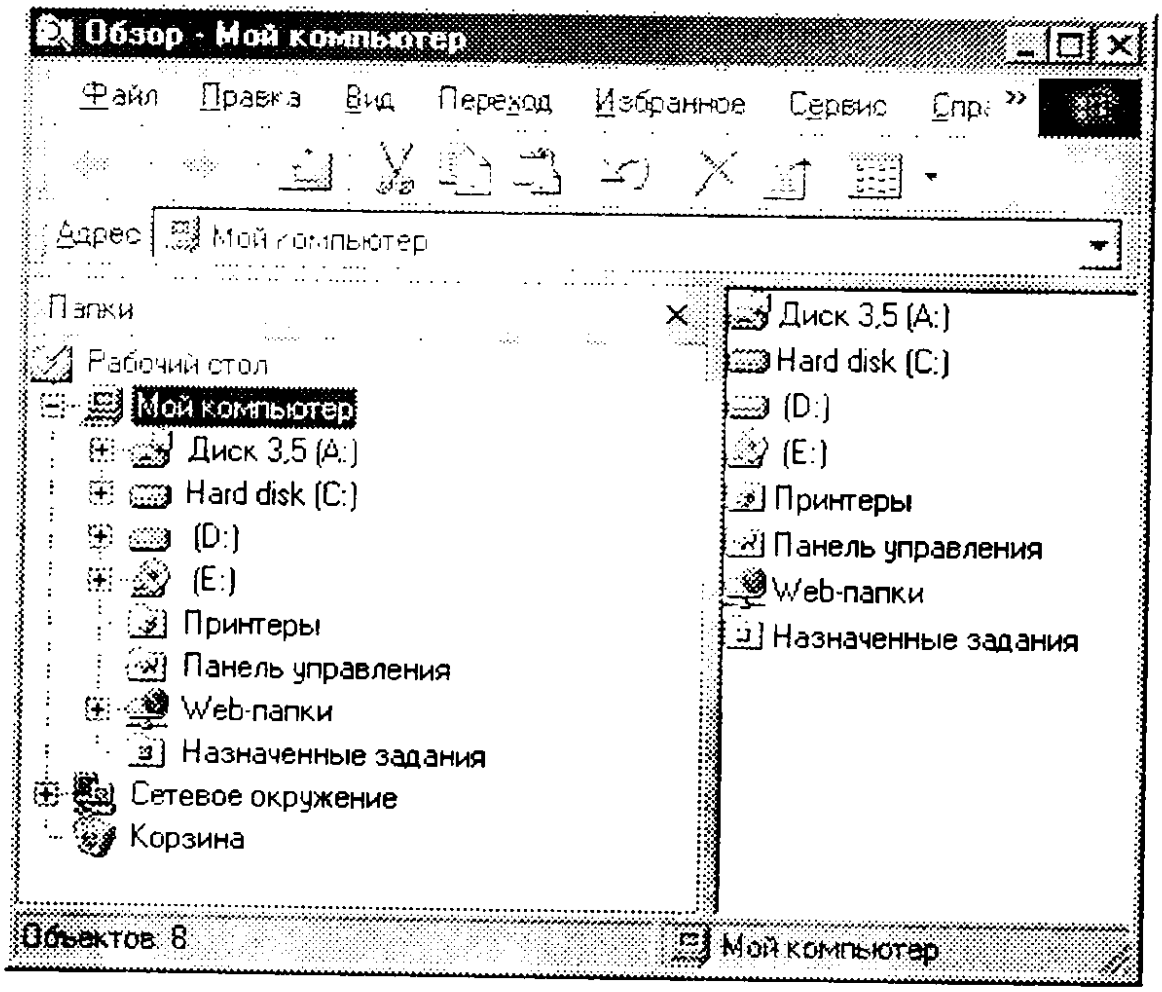


Рис. 1.26. Вікно програми **Проводник**

папок *Мой компьютер*, *Сетевое окружение* і *Корзина*. Ці три компоненти належать до одного рівня ієрархії.

Якщо з нижньої частини значка якогось об'єкта виходить вертикальна штрихова лінія, то всі значки, з'єднані з нею горизонтальними лініями, є елементами цього об'єкта. Наприклад, диски є елементами папки *Мой компьютер*.

Ліворуч від значка об'єкта у прямокутній рамці може бути знак «+» або «−». При клацанні мишею на знаку «+» з'являється «дерево» об'єкта з «гілками», показуючи, які документи входять до нього (наприклад, які папки є на диску C:). При цьому знак «+» замінюється знаком «−». При клацанні мишею на знаку «−» відбувається зворотний процес — вузол згортається («гілки» вилучаються).

Якщо розгорнуто багато об'єктів, то для перегляду довгої деревоподібної структури можна скористатися вертикальною лінійкою прокручування.

Переміщення по дереву в панелі ресурсів не змінює вміст правої панелі, що є звичайним вікном папки. Для зміни вмісту тут досить клацнути мишею на значку пап-

ки, яка цікавить, у панелі ресурсів. Таке переміщення по дереву дає змогу вибрати об'єкт швидше, ніж при послідовному відкриванні вкладених папок.

Операції з об'єктами

На панелі вмісту вибраної папки можна виконувати ті самі дії, що й у звичайному вікні відкритої папки. Створення папок та ярликів, вилучення і перейменування об'єктів здійснюються так само, як описано вище.

Для переміщення і копіювання будь-якого об'єкта за допомогою миші необхідно, щоб вихідна папка була відкритою у правій панелі, а цільову було видно в лівій. Після цього потрібно перетягнути мишею об'єкт із правої панелі в ліву.

1.5. Інші операційні системи

Операційні системи Windows 2000 і Windows XP

Операційна система Windows 2000 є подальшим вдосконаленням ОС Windows 98 у напрямку її злиття з ОС Windows NT. Тому в першу чергу тут значно розширено мережні засоби. Разом з тим у Windows 2000 поліпшено підтримку апаратного забезпечення нового покоління і технологій мультимедіа, додано кілька нових драйверів різноманітних пристроїв, удосконалено систему пошуку файлів і папок за різними критеріями. Загалом підвищено надійність і стійкість роботи. При хороших ресурсах (процесорі Pentium III і вище, оперативній пам'яті 128 Мбайт і більше) відчувається підвищення продуктивності системи.

В ОС Windows XP покращено інтерфейс: він став привабливішим у художньому плані, значки тут виразніші, тобто користувацький інтерфейс операційних систем розвивається у бік мультимедійності. Поліпшено систему безпеки при роботі в мережі, удосконалено захист від несанкціонованого доступу до інформації як з боку користувачів певного комп'ютера, так і з боку користувачів інших комп'ютерів у мережі, виправлено багато помилок, виявлених в ОС Windows 2000.

Однак, не знижено вимоги до ресурсів комп'ютера. Тому, якщо передбачається робота на комп'ютері в однокористувацькому режимі, то більші переваги має ОС Win-

dows 98. При порівняно невеликих ресурсах комп'ютера (наприклад, Pentium I чи II, оперативній пам'яті 32 чи 64 Мбайт) всі процеси, починаючи з завантаження ОС, тут протікають значно швидше.

Операційна система Linux

Загальна характеристика операційної системи Linux

Серед багатьох операційних систем, що розробляються для керування IBM-сумісними персональними комп'ютерами, безперечним лідером за поширеністю і реальною альтернативою наймасовішій ОС — Windows є Linux.

Linux було розроблено на початку 90-х років Лінусом Торвалдсом, у той час студентом одного з коледжів Гельсінкі. З того часу ця ОС розвивається як відкрита некомерційна система. Незважаючи на відсутність підтримки і супроводження якої-небудь конкретної компанії, для роботи в середовищі Linux нині створюється безліч, в тому числі комерційних, програмних продуктів. Завдяки своїм якостям і значному за обсягом і номенклатурою програмному забезпеченню вона успішно конкурує з Windows. За статистикою під керуванням цієї ОС працює 15—20% серверів мережі Інтернет.

Характерними рисами Linux є: відкритість, мобільність, багатозадачний і розрахований на багатьох користувачів режим, повна підтримка мережних протоколів, вільне розповсюдження.

Відкритість системи означає можливість внесення змін та адаптованість до дуже широкого діапазону умов і складу компонентів. Передумовою для цього служить модульний принцип побудови і поширення текстів її компонентів, який робить ОС Linux привабливою для організацій і відомств, що мають потребу в жорсткому контролі за процесом оброблення і зберігання інформації (військо та інші державні структури).

Під мобільністю мається на увазі можливість перенесення системи на інші апаратні платформи. Ця властивість була успадкована від ОС Unix і дає змогу встановлювати Linux на комп'ютери з процесорами, архітектура яких відрізняється від Intel.

Багатозадачний режим дає змогу виконувати в середовищі операційної системи кілька програм одночасно й ізольовано одна від одної.

Розрахований на багатьох користувачів режим означає, що до комп'ютера може бути підключено багато користувачів, які працюють одночасно з різних терміналів (клавіатур і моніторів). Це важливо, оскільки зі зростанням продуктивності комп'ютерів такий режим стає економічно виправданим.

Механізми ОС Linux повністю враховують всі сучасні стандарти, що відносяться до обміну даними, тому основним напрямом застосування цієї системи є сервери мереж Інтернет/Інтранет. Крім того, для цієї ОС розроблено повноцінний графічний інтерфейс (графічні оболонки Xfree86, KDE, GNOME), завдяки чому масовий користувач має звичний механізм керування роботою персонального комп'ютера, а створений набір прикладних програм — від середовищ розроблення до текстових редакторів та ігор — дає змогу ефективно застосовувати комп'ютер як професіонально, так і в домашніх умовах.

Статус операційної системи, яка вільно розповсюджується, дає змогу використовувати її безкоштовно, без побоювання ущемити авторські права і права компаній-виробників.

Організація даних у зовнішній пам'яті

Будь-яка операційна система, виконуючи функції керування даними, забезпечує користувачу можливість на логічному рівні працювати з даними, розміщеними у зовнішній пам'яті, тобто без урахування особливостей конкретних пристроїв. При цьому логічна структура у кожній ОС своя. Користувачі MS DOS і Windows звикли до того, що дані на кожному зовнішньому пристрої розміщуються окремо, і логічна структура інформації включає пристрої, каталоги і файли.

У Linux прийнято структуру, в якій не використовуються пристрої — є тільки каталоги і файли. Тому здається, неначе всі дані розміщено на одному пристрої. Кожний зовнішній пристрій розглядається як каталог і його включення (монтування) в загальну структуру відбувається за спеціальною командою — **mount**. Каталог, у який монтується пристрій, слід створити заздалегідь, і його ім'я буде використовуватися для ідентифікації даних, розміщених на пристрої. При цьому більшість пристроїв монтується автоматично на етапі завантаження. У термінології, прийнятій при описуванні Linux, систему каталогів і файлів,

розміщених на окремих пристроях, називають *файловою системою*, а процес монтування пристрою — *підключенням файлової системи*. На рис. 1.27 наведено зображення дерева каталогів.

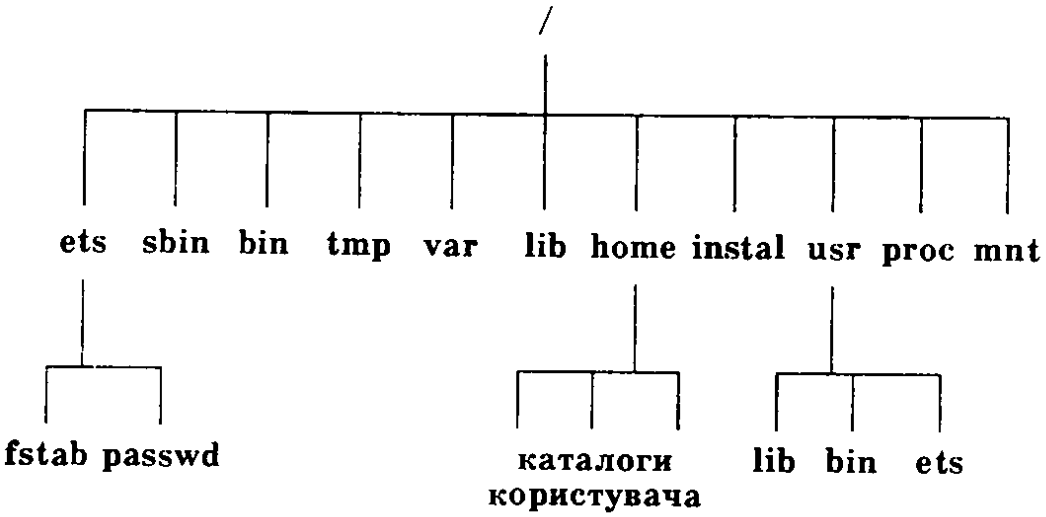


Рис. 1.27. Дерево каталогів файлової системи Linux

Користувачі бачать дерево каталогів як єдину суцільну структуру. Насправді ж різні каталоги можуть бути на різних пристроях і навіть різних комп'ютерах (мережна файлова система — NFS). У кореневому каталозі є каталоги зі стандартними іменами (**bin** — зберігає файли з кодами програм, що виконуються, **etc** — зберігає файли конфігурації, **dev**— зберігає файли пристроїв (драйвери) і т. д.) і каталоги для підключення інших файлових систем (наприклад, гнучких дисків або CD-ROM), так звані точки підключення (**mnt**).

У рамках ОС Linux реалізовано традиційну концепцію файла. Файл однозначно ідентифікується шляхом (послідовність імен каталогів від кореневого до того, що містить файл, розділених символом «/») та ім'ям, яке може мати довжину до 255 символів, у тому числі розділових знаків. Однак, на відміну від DOS і Windows, розширення (символи після крапки) не несе ніякого смислового навантаження. Хоча, як данина традиції, файлам можна давати імена звичного вигляду (*price.doc, report.txt* і т. ін.). Тип файла, а їх декілька (файл, що виконується, каталог, посилання, текстовий тощо), ОС розпізнає за атрибутами, що зберігаються разом із файлом. Користувач для зручності повинен розміщувати однотипні файли в одному каталозі, продумавши відповідну до своїх завдань структуру каталогів.

Робота користувача в середовищі ОС Linux

Стандартний інтерфейс ОС Linux включає команди, що вводяться до командного рядка, і текстові повідомлення ОС, що виводяться на екран. Команди віддалено нагадують команди DOS, але мають більш розвинений синтаксис. Саме вони разом із оболонками, що програмуються, дають змогу повністю використовувати багаті можливості цієї системи. Однак з метою полегшення адаптації масового користувача, який звик до тих інтерфейсів, що стали фактично стандартними, як-то **Norton Commander** і Windows, розроблено відповідні програми, наприклад **Midnight Commander** — аналог **Norton Commander** і **GNOME** — аналог **Проводника** у Windows.

Реєстрація і завершення роботи. Після завантаження операційної системи на екрані з'являються рядки з підказкою приблизно такого вигляду:

ASPLinux release 7.1 (Mriya)
Kernel 2.219-3aspBOOT on an i586
localhost login:_

Як відповідь необхідно ввести ім'я користувача і пароль. Ім'я використовується для визначення прав доступу до даних і команд. При правильних імені й паролі на екрані з'являється рядок для введення команд, що містить ім'я користувача і шлях до поточного каталогу, що закінчується знаком $ і курсором:

[<ім'я>@localhost <ім'я>/usr]$ _

Вся подальша робота здійснюється за командами, що вводяться посимвольно, причому система чутлива до регістру, тому команди потрібно вводити малими літерами. Команди, що виконуються, записуються в спеціальний список, який зберігається у файлі після вимкнення. Щоб викликати попередню команду, досить натиснути клавішу <Up> (клавіша переміщення курсора вгору), весь список викликають командою **history**.

Довідкову інформацію про будь-яку команду можна отримати через команду **man <ім'я команди>**.

Під час роботи з ОС Linux є можливість використати декілька віртуальних терміналів, у кожному з яких можна зареєструватися на одне і те ж або різні імена та виконувати одночасно різні роботи або роботи в різних середовищах. Для перемикання між терміналами служать комбінації клавіш <Alt+F1>, <Alt+F2> і т. д.

Завершують роботу командою **halt**. Вимкнення комп'ютера без виконання цієї команди може призвести до руйнування даних.

Керування файлами і каталогами. Ці дії в Linux, як і в будь-якій іншій ОС, зводяться до створення і видалення каталогів, переміщення по каталогах, перегляду їх вмісту і маніпулювання файлами. Список команд, що найчастіше використовуються, та їх призначення наведено в табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Команди в ОС Linux

Ім'я команди	Призиачеиня комаиди
mkdir	Створення каталогу
rmdir	Видалення каталогу
cd	Зміна поточного каталогу
ls	Виведення на екран вмісту каталогу
cp	Копіювання файлів із каталогу в каталог
rm	Видалення файлів
mv	Переміщення файлів
more	Виведення на екран вмісту файла
Less	Виведення вмісту з можливістю перегортання
file	Визначення типу вмісту файла
clear	Очищення екрана
fd	Визначення типу файлової системи

Команди **mkdir, rmdir, cd, rm, mv, clear** за значенням і синтаксисом схожі на аналогічні команди DOS. Наприклад, **mkdir / my** створює каталог **my** в кореневому, а **cd my** робить його поточним.

Синтаксис команди **ls** (виведення на екран вмісту поточного каталогу) розширено порівняно з її DOS-аналогом **dir**. Вона може містити низку параметрів (flags), які керують режимом роботи. Наприклад, команда **ls –a** виведе список усіх файлів (без цього параметра не виводяться імена, що починаються з крапки, — **.profile**), **ls –c** відсортує файли за часом останньої зміни, **ls –s** відобразить розміри файлів, **ls –l** покаже права доступу і т. ін. Параметри можуть комбінуватися (**ls –a –s** або **ls –as**).

Копіюють файли командою **ср <ім'я1> <ім'я2>**. Ім'я1 та Ім'я2 — шлях та імена файла, який копіюють, і копії. Під час задання шляхів можна використати спеціальні символи:

«.» (одна крапка) — означає поточний каталог;

«..» (дві крапки) — каталог, що є батьківським для поточного;

«~» (тильда) — спеціальний робочий каталог для проміжного зберігання файлів.

Для задання імен файлів у команді **ср** можна ввести символи підставляння:

«*» — будь-яка комбінація символів;

«?» — будь-який символ.

Замість першого імені можна використати список імен, розділених пробілами, в цьому випадку скопіюється група файлів. Команда може мати параметри, наприклад **r** — для копіювання каталогів.

Синтаксис команд **mv** і **mr** (переміщення і перейменування файлів, видалення файлів) аналогічний наведеному для **ср**. При виконанні цих команд потрібно бути обережними з використанням символів підставляння, оскільки, наприклад, виконання команди **mr** * спричинить видалення всіх файлів із поточного каталогу!

Оскільки в ОС Linux не діє угода про розширення файлів, особливої ваги набуває команда визначення типу файла — **file <ім'я>**. За нею на екран виводиться інформація про тип даних (каталог; файл зв'язку; файл, що виконується; текстовий файл англійською мовою і т. ін.). Команда **file** * виведе інформацію про всі файли поточного каталогу.

Дві команди — **more** і **less** забезпечують перегляд вмісту текстових файлів (**more <ім'я>, less <ім'я>**). Вміст файла виводиться поекранно, для переходу до наступної сторінки служить клавіша <Пропуск>. Відмінність між ними полягає в тому, що **more** дає змогу переглядати в одному напрямку і переходити до редагування, натиснувши клавішу <e> або <v>. У свою чергу, **less** послуговуються, щоб переглядати вміст і в зворотній бік (до кінця файла) при натисненні клавіші <b>.

Команда **fd** виводить інформацію про тип файлової системи поточного каталогу і обсяг вільного місця.

Користувачу, який застосовує комп'ютер з ОС Linux як робочу станцію, інші команди можуть і не знадобитися, особливо на етапі освоєння системи. Наявність програмних оболонок, що реалізують інтерфейси, близькі до звичних (**Norton Commander** і Windows), дають змогу вико-

ристати в роботі набуті раніше навички з урахуванням деяких особливостей.

Для запуску програм, як і в MS DOS, необхідно набрати в командному рядку шлях та ім'я файла, що містить програму.

Інтерфейс програми Midnight Commander

Програма **Midnight Commander (MC)**, як і її прототипи **Volcov Commander (VC)**, **Norton Commander (NC)**, **Far Manager (FAR)**, дає змогу виконувати типові дії з маніпулювання файлами і даними, розміщеними на зовнішніх пристроях. Основні елементи інтерфейсу: структура екрана, меню, курсор, функціональні клавіші і комбінації клавіш — відповідають тому, до чого звикли декілька поколінь користувачів. Проте ця ОС має і свої особливості.

Для запуску програми досить набрати в командному рядку **MC**.

Зовні вікно **MC** (рис. 1.28.) майже не відрізняється від вікон **NC** і **FAR**. Імена файлів різних типів мають різний колір.

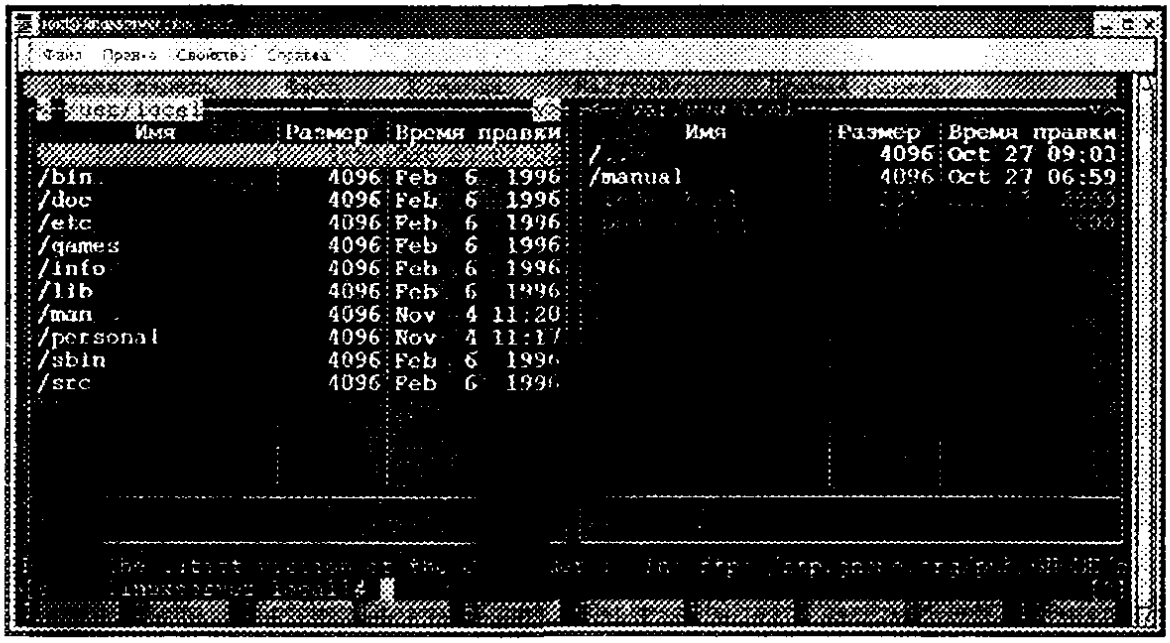


Рис. 1.28. Вікно програми **Midnight Commander**

Переміщення каталогами, запускання програм, копіювання файлів та інші дії виконуються з використанням клавіш керування курсором, функціональних (<F1> — <F10>) і <Enter> і схожі на дії у середовищі **NC**, за винятком того, що <Alt+F1> і <Alt+F2> викликають не список для вибору

накопичувача, а перемикають на іншу консоль. Відмова від меню, вікон діалогу й інших дій виконується подвійним натисканням клавіші <Esc>.

Склад команд головного меню, що викликається натисненням клавіші <F9>, відображає особливості операційної системи. Значення більшості з них зрозумілі з назви команди.

Командами меню **Левая панель (Правая панель): Формат списка..., Быстрый просмотр, Дерево, Информация, Порядок сортировки...** і **Фильтр** — змінюють вміст, що виводиться в панелях. При цьому кожний об'єкт (файл, каталог), крім звичних атрибутів розміру і дати створення, може містити місце розташування, тип вмісту, права доступу, ім'я власника та ін.

Командами меню **Файл — Меню пользователя, Просмотр файла, Редактирование, Копирование, Переименование, Создание каталога, Удаление** — виконують відповідні дії з файлами і каталогами. Деякими командами послуговуються для специфічних дій. Так, командами **Жесткая ссылка, Символическая ссылка** створюють посилання — імена для звернення до файлів, аналог ярликів у ОС Windows, командами **Владелец/Группа** і **Права** — управляють правами доступу і власниками.

Меню **Команды** містить команди **Дерево каталогов, Поиск файлов, Переставить панели, Отключить панели, История команд** та ін., призначення яких очевидне. Крім них, до меню **Команды** належать **Критерий панелизации** (для перенаправлення виведення програм, що запускаються в панелі), **Фоновые задания** (для запускання програм у фоновому режимі) і команди для роботи з віртуальними файловими системами.

Меню **Настройки** містить команди для керування зовнішнім виглядом вікна і режимами роботи програми.

Програма забезпечена детальною довідковою системою, побудованою як гіпертекст, при використанні якої можна опанувати всі необхідні дії. Звертаються до неї, натискаючи клавішу <F1>.

Інтерфейс програми GNOME

GNOME — це графічна оболонка, що реалізує дружній інтерфейс, схожий на інтерфейс ОС Windows. Вона запускається в середовищі ОС Linux і дає змогу керувати роботою персонального комп'ютера за допомогою миші, без використання команд, що вводяться посимвольно.

Для запуску оболонки в командному рядку потрібно набрати команду **startx**. По тому екран набуває вигляду, дуже схожого на робочий стіл Windows (рис. 1.29).

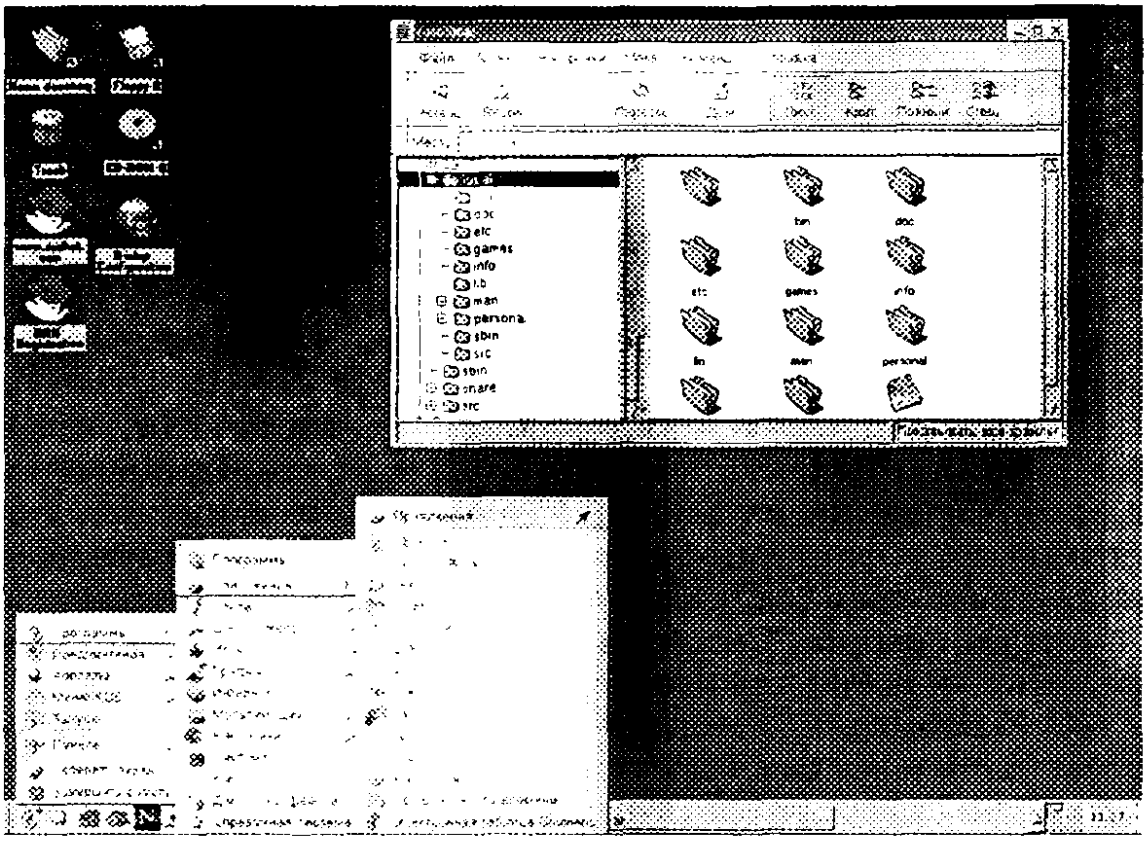


Рис. 1.29. Вигляд екрана програми **GNOME**

На робочому столі оболонки можуть розташовуватися різні об'єкти — вікна, значки, різні панелі. Користувач може змінювати склад піктограм. Зазвичай це кошик, кілька значків для запускання службових програм і керування конфігурацією, а також піктограми посилань на різні програми (зі стрілками, як ярлики у Windows), для монтування зовнішніх пристроїв, доступу до домашнього каталогу і т. д.

Панель уздовж нижнього краю екрана (аналог панелі задач) містить набір кнопок (рис. 1.30) і декілька невеликих вікон (рис. 1.31).

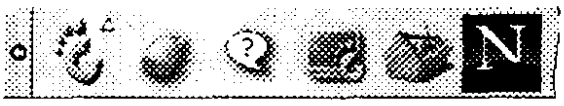


Рис. 1.30. Кнопки панелі **GNOME**

Першою кнопкою ліворуч, із зображенням стилізованого відбитка ступні, викликають головне меню. Це робиться як за допомогою миші (натисканням лівою клавішею), так і комбінацією клавіш <Ctrl+Esc>. Користувач може змінювати вигляд головного меню, а також створювати власне — з персональним вмістом.

Кнопка із зображенням замка призначена для блокування екрана, після її натиснення зображення замінюється на заставку. Заставка зникає після натиснення будь-якої клавіші або по руху миші.

Далі йдуть кнопки для викликання довідкової системи, консолі, конфігурування системи, запускання програми броузера **(Netscape Communicator)**. Склад кнопок користувач може змінювати на власний розсуд.

Кнопки із зображеннями стрілок, що розміщені по краях панелі, призначені для її згортання.

У правому куті розташовано два невеликих значки. Один містить поточний час і дату, другий забезпечує перемикання між робочими столами, яких може бути декілька (рис. 1.31).

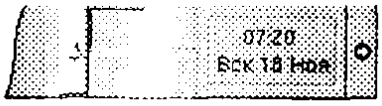


Рис. 1.31. Кнопки перемикання між робочими столами та вікно поточних часу і дати

Усі ці засоби забезпечують виконання всіх стандартних дій користувача: запускання програм, маніпулювання файлами і каталогами. При цьому витримано ті ж концепції (дії мишею і з вікнами) і технології («перенести і залишити»), що й у Windows. Програми запускають через головне меню або піктограми посилань на робочому столі. Вміст каталогів переглядають, послідовно розкриваючи вікна. Копіювання і переміщення файлів і каталогів здійснюються перетягненням їх мишею.

Для зручнішої роботи з файлами і каталогами до складу оболонки включено файловий менеджер **GMC (GNU Midnight Commander)** — програму, робота з якою нагадує роботу з **Проводником** Windows. На екрані користувач бачить такі ж два вікна, в одному з них розміщено дерево каталогів, міру деталізування якого можна змінювати. В іншому — вміст вибраного каталогу. Дії з файлами і папками виконуються мишею.

Завершують роботу командою **Конец работы** з головного меню. У діалоговому вікні, що з'являється, потрібно вибрати перемикач **Выключить компьютер** і натиснути кнопку **«ОК»**.

Отже, ОС Linux можна успішно застосовувати для керування персональним комп'ютером, і опанування її не є надто складним, якщо не виходити за рамки стандартних дій користувача. Фахівцю ж, наприклад адміністратору мережі, потрібно витратити більше часу й зусиль для освоєння усіх можливостей цієї ОС.

1.6. Деякі сервісні операції

Форматування диска

Перед першим застосуванням диск форматують.

Форматування диска — процес нанесення на його поверхню спеціального магнітного сліду, за яким здійснюється записування або читання даних.

Під час форматування диск поділяється на концентричні кола — доріжки (треки), а доріжки — на сектори. Позначаються на ньому і дефектні місця. Їх позиції заносяться в таблицю розподілу файлів FAT (File Allocation Table).

Форматування диска застосовується для:

- підготовки до використання жорсткого або логічного диска, розміщеного на жорсткому диску;
- підготовки дискети, з якої можна завантажувати ОС (системної дискети);
- очищення дискети від інформації та виділення дефектних ділянок.

Повторне форматування диска виконується в разі:

- виникнення фізичних пошкоджень або дефектних місць, коли інформація не читається;
- зараження вірусом, коли не можна вилікувати файли без утрати інформації.

Форматують диск командою **Форматировать**, яку можна вибирати так:

- відкрити папку *Мой компьютер*. Потім клацнути правою клавішею миші на значку диска, який треба відформатувати. У контекстному меню, що з'явиться на екрані, активізувати команду **Форматировать**;
- відкрити програму **Проводник**, вибрати значок диска на панелі вмісту вибраної папки і клацнути правою клавішею миші. У контекстному меню, що з'явиться на екрані, задати команду **Форматировать** (рис. 1.32).

В обох випадках відкривається діалогове вікно «Форматирование», що містить такі параметри:

- «Емкость». У списку, що розкривається, треба вибрати ємність диска (наприклад, 1,44 Мбайт);
- «Быстрое (очистка оглавления диска)» — повне стирання інформації на раніше відформатованому диску;
- «Полное» — повне форматування диска з перерозмічуванням секторів. Використовується для форма-

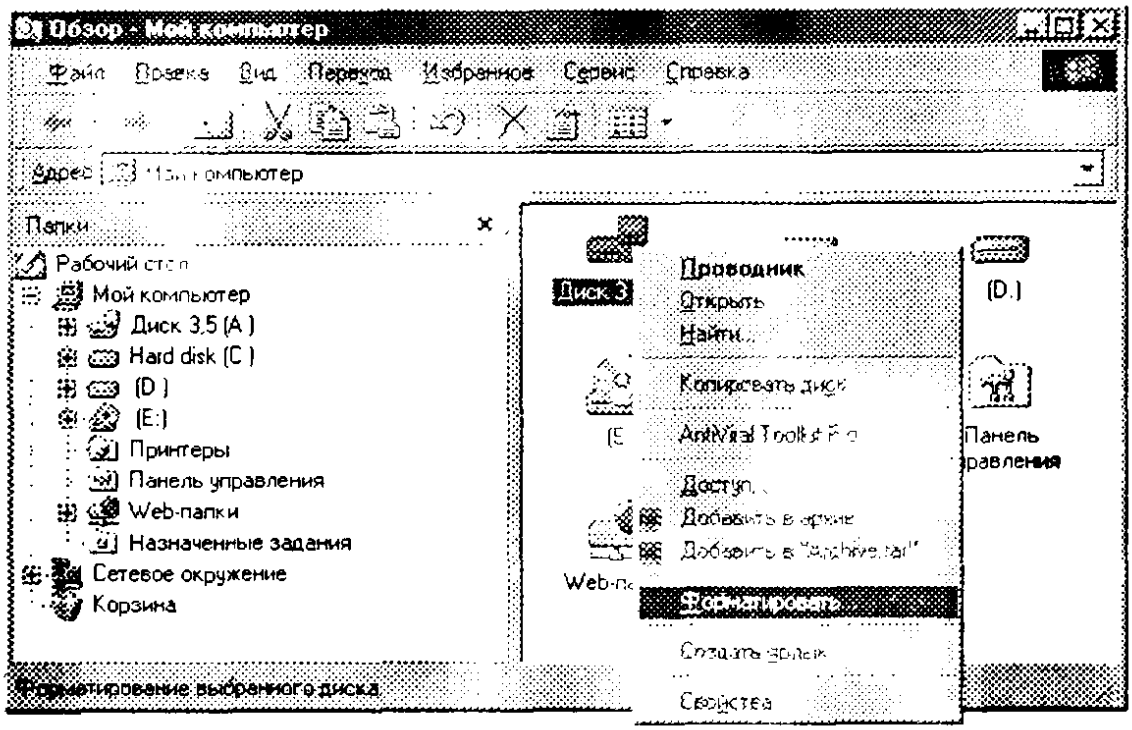


Рис. 1.32. Команда **Форматировать**

тування нових дисків (при цьому всі погані сектори на диску буде знайдено);

- «Только копирование системных файлов». На відформатований диск записуються системні файли (диск стає системним);
- «Метка», «Без метки». Довільна мітка вводиться до поля «Метка». Якщо мітку не вказувати, то треба ввімкнути перемикач «Без метки»;
- «Вывести отчет о результатах» — на екран виводиться вікно з інформацією про форматування диска (доступна кількість байтів, кількість зіпсованих секторів та ін.);
- «Скопировать на диск системные файлы» — у процесі форматування на диск записуються системні файли (диск стає системним).

Після вибору опцій треба клацнути мишею на командній кнопці **«Начать»**, щоб почалося форматування диска.

На рис. 1.33 показано діалогове вікно форматування дискети — диска 3,5 (A:).

Після закінчення форматування дискети на екрані відображається вікно «Результаты форматирования» (рис. 1.34).

Примітки

1. Не можна відформатувати диск, що містить папку з ОС Windows 98 (про це на екрані з'являється повідомлення).
2. Не можна форматувати мережні диски (у їхньому контекстному меню немає команди **Форматировать**).

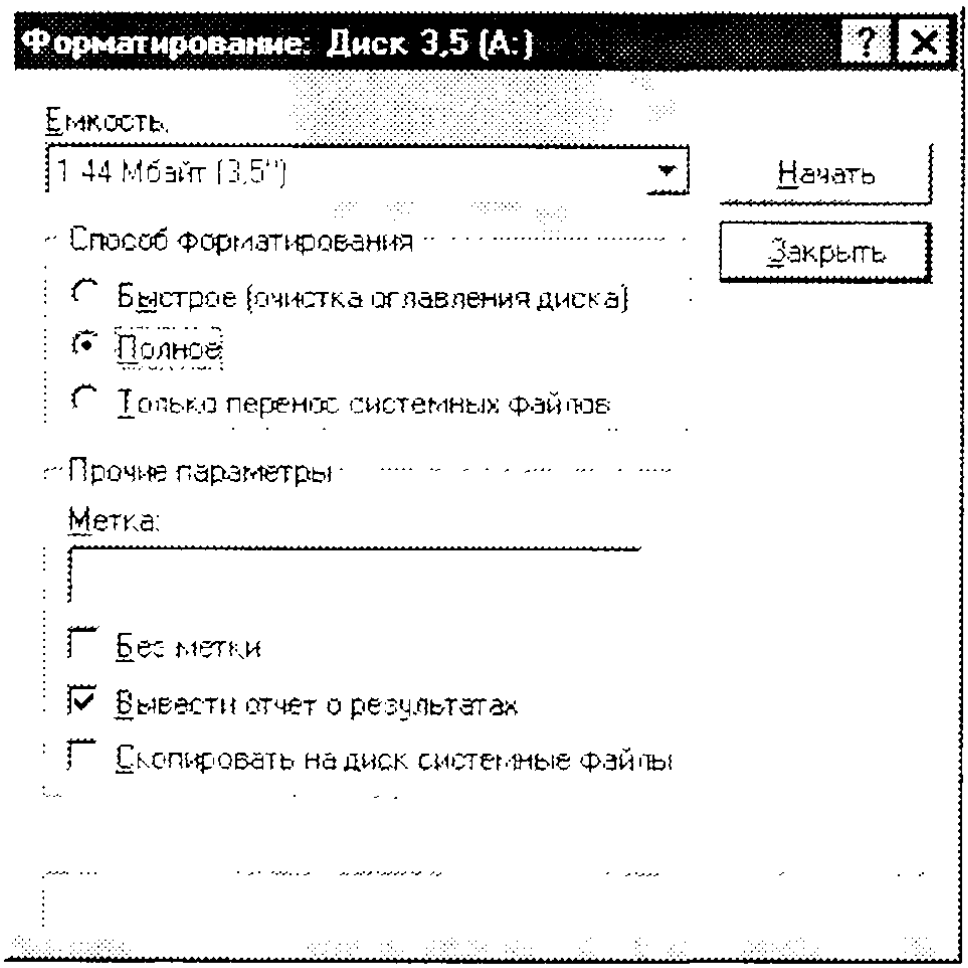


Рис. 1.33. Діалогове вікно форматування дискети — диска 3,5 (A:)

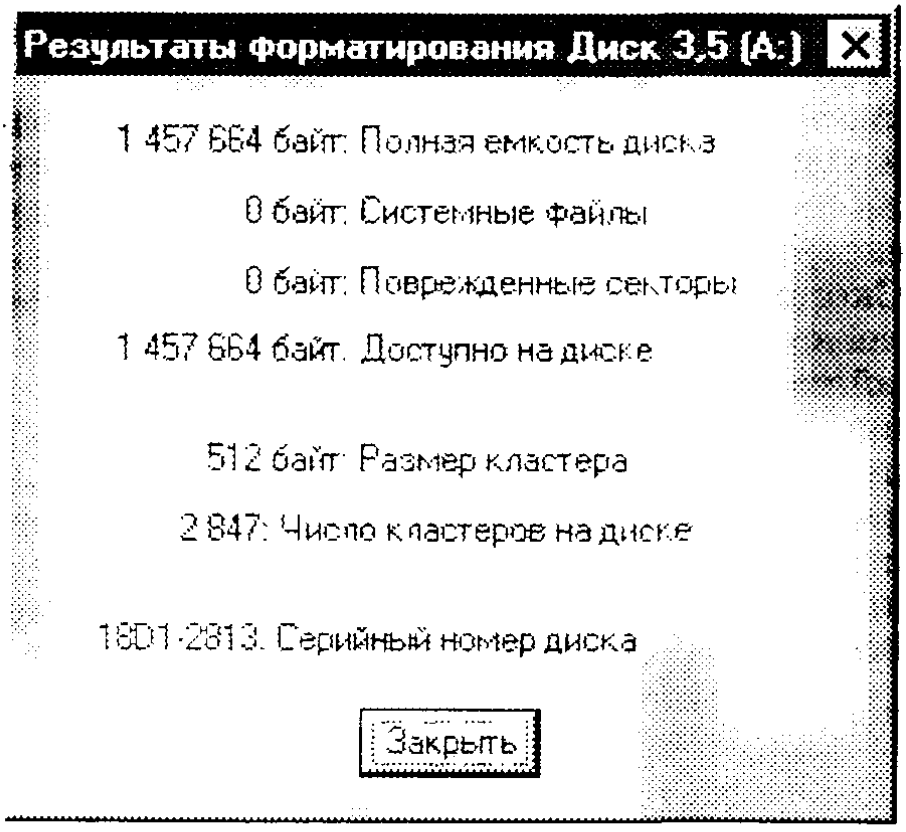


Рис. 1.34. Вікно результатів форматування дискети

Дискові сервісні програми

Швидкість розв'язання багатьох задач, а іноді й принципова можливість їх розв'язання, залежать від стану зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв. Для перевірки стану дисків і поліпшення їх якості у Windows використовується кілька сервісних програм для:

- перевірки диска;
- архівації даних;
- дефрагментації диска.

Перевірка диска

Під час виконання операцій введення/виведення бувають випадки, коли на деяких ділянках диска (кластерах) є дані, а інформації про ці кластери немає у змісті диска, чи навпаки, у змісті вказано два посилання на один кластер. Це так звані логічні помилки на диску. Крім них, можуть траплятися фізичні помилки, коли пошкоджено магнітний шар на деяких кластерах. Тому треба періодично робити перевірку якості диска й усувати обидва види помилок за допомогою сервісної програми **ScanDisc**. При виявленні логічних помилок ця програма об'єднує загублені кластери в один файл. Якщо в них була важлива текстова інформація, то за змістом її можна буде надалі відновити. При виявленні фізичних пошкоджень магнітного шару програма **ScanDisc** позначає кластери як непридатні для майбутнього записування в них інформації.

Архівація даних

Коли на диску зберігається важлива інформація і потрібно зробити її резервну копію на дискетах чи на жорсткому диску іншого комп'ютера в локальній мережі, то можна скористатися службовою програмою **Backup**.

Якщо у разі архівації виявляється, що для розміщення даних недостатньо однієї дискети, ця програма запропонує вставити другу дискету, потім третю і т. д. Відновлення копії з дискет на жорсткий диск здійснюється в тій же послідовності — спочатку в дисковод вставляють першу дискету і задають команду на відновлення, потім другу і т. д.

Дефрагментація диска

Якщо записувати файли на диск, то спочатку вони займають послідовні суцільні ділянки. Після видалення файлів утворюються вільні місця, куди можна записувати нові файли. Але ці ділянки часто бувають вже несуміжними. Тому новий файл, який користувач бажає зберегти, спочатку записується на першу вільну ділянку. Якщо його розмір більший за розміри останньої, то його залишок записується на другій вільній ділянці, потім на третій і т. д.

Як наслідок, один файл може розміщуватися на кількох несуміжних ділянках. Процес оброблення такого файла сповільнюється. Якщо файлів, що зберігаються фрагментами на різних ділянках диска, виявляється багато, то і робота в цілому з таким диском стає повільною. Тому рекомендується періодично робити упорядкування файлів — *дефрагментацію дисків*. Ця процедура полягає у тому, що файли перезаписують у такий спосіб, щоб вони займали неперервні ділянки, а вільний простір на диску починався тільки після останнього файла.

Запускання сервісних програм

Програми для обслуговування дисків можна запустити, вибравши у меню **Пуск** команду **Программы—Стандартные—Служебные—Потрібна програма.**

Якщо необхідно обробити який-небудь конкретний диск, то найчастіше слід:

- у вікні папки *Мой компьютер* клацнути правою клавішею миші на значку потрібного диска;
- у контекстному меню, що з'явилося, вибрати команду **Свойства**, а у вікні властивостей — вкладку «Сервис»;
- у вкладці «Сервис» вибрати одну з програм, натиснувши відповідну кнопку (рис. 1.35): **«Проверка диска», «Архивация данных», «Дефрагментация диска».**

У вікні «Дефрагментация диска» (рис. 1.36) виводиться детальна інформація про поточний стан диска. Щоб спостерігати за процесом дефрагментації, потрібно в цьому вікні натиснути кнопку **«Сведения».** Розшифрування умовних позначок можна прочитати у вікні «Легенда», що викликається натисканням однойменної кнопки.

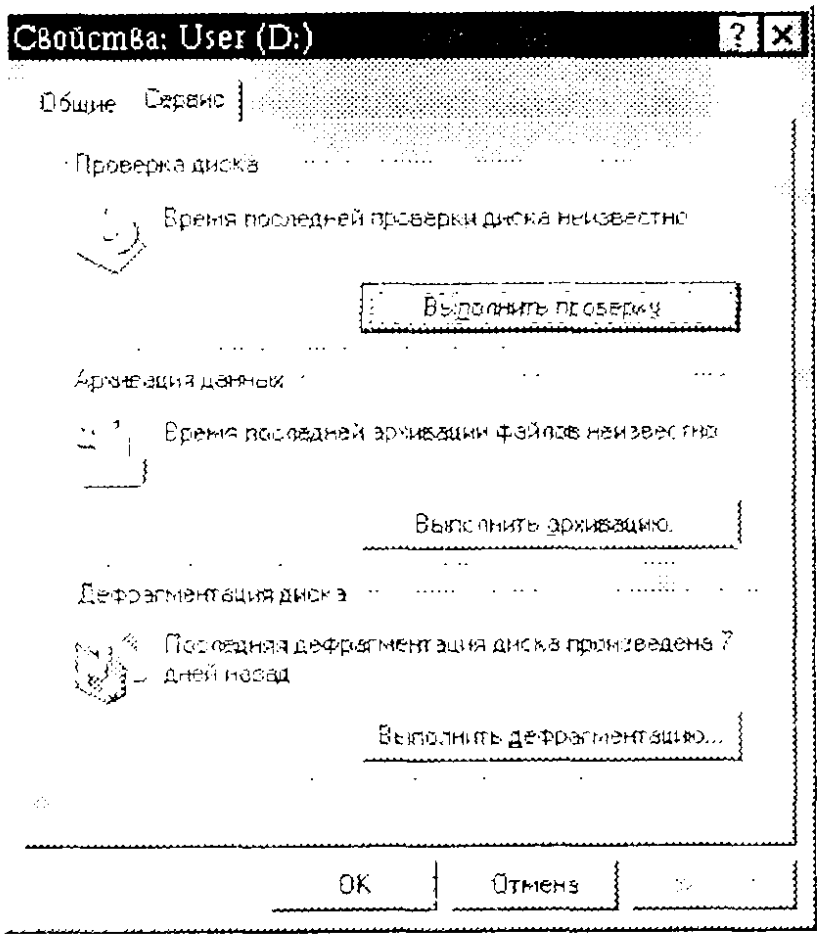


Рис. 1.35. Діалогове вікно «Свойства» (вкладка «Сервис»)

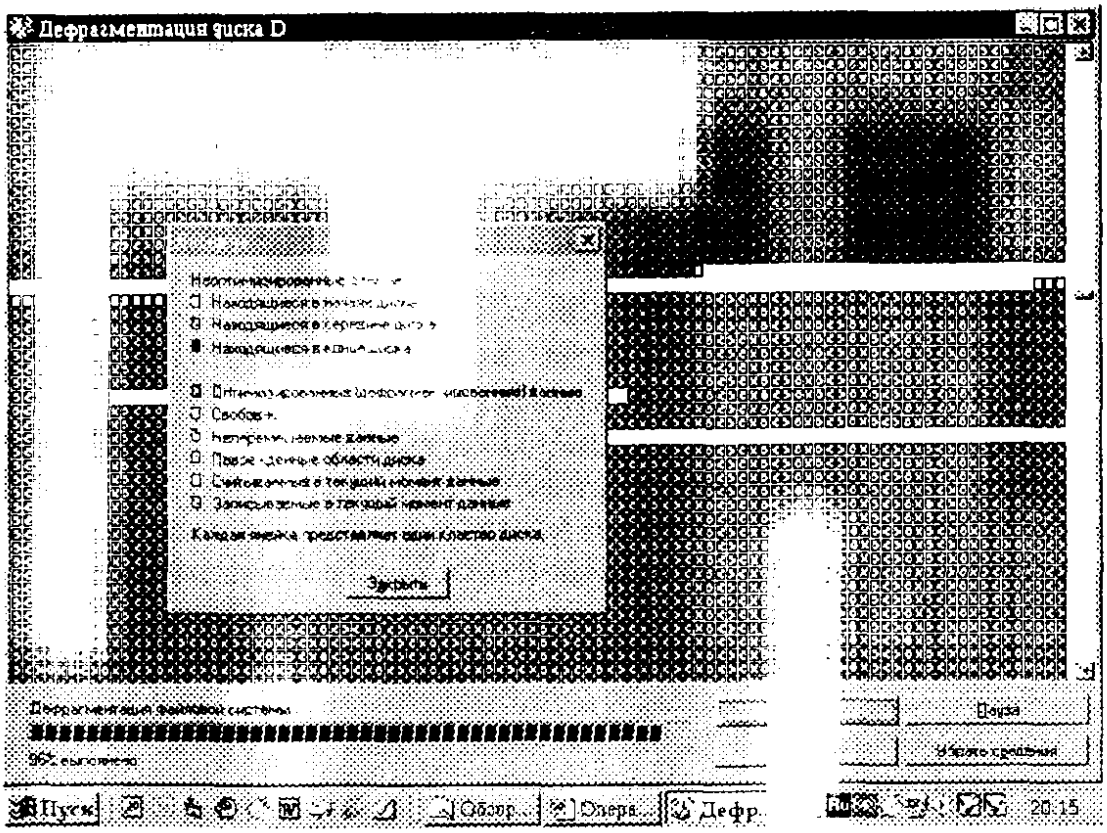


Рис. 1.36. Вікна «Дефрагментация диска D» і «Легенда»

Захист від комп'ютерних вірусів

Деякі відомості про комп'ютерні віруси

Значної шкоди комп'ютеру можуть завдати **комп'ютерні** віруси.

Комп'ютерний вірус — невелика за ємністю пам'яті програма, що може проникати в інші програми (заражати їх) і виконувати різні деструктивні дії.

Програма, в якій є комп'ютерний вірус, називається *зараженою*. Нині відомо понад 50 тис. комп'ютерних вірусів.

Дії комп'ютерних вірусів можуть виявлятися по-різному:

- псуються деякі файли;
- програми перестають виконуватися або виконуються неправильно;
- на екран монітора виводяться непередбачені повідомлення або символи;
- робота комп'ютера сповільнюється і т. ін.

Деякі віруси під час запускання зараженої програми стають резидентними і можуть час від часу заражати інші програми та виконувати небажані дії на ПК. Інші різновиди вірусів після зараження програм і дисків спричиняють серйозні пошкодження, наприклад форматують жорсткий диск та ін.

Заражені програми з одного ПК можуть бути перенесені за допомогою дискет або мережі на інші комп'ютери. Якщо не вживати заходів для захисту від комп'ютерних вірусів, то наслідки зараження комп'ютерів можуть бути серйозними. У деяких країнах законодавство передбачає кримінальну відповідальність за комп'ютерні злочини, в тому числі за впровадження вірусів.

Комп'ютерний вірус може зіпсувати вміст будь-якого файла на диску. Проте заразити він здатен тільки певні види файлів. Найчастіше комп'ютерні віруси заражають файли, що виконуються (програми з розширеннями .com й .exe та ін.). Утім, можливості комп'ютерних вірусів не безмежні. Комп'ютер може заразитися вірусом тільки в разі виконання на ньому програми, що містить вірус. Тому первинне зараження ПК вірусом трапляється тоді, коли:

- на комп'ютері виконувалася заражена програма з розширенням .com або .exe;

- ОС завантажувалася з дискети, що містить заражений завантажувальний сектор;
- на ПК було встановлено заражену ОС або драйвер пристрою.

Звідси випливає, що зараження ПК не відбудеться, якщо:

- на комп'ютері копіюються тексти програм, документів, файли даних системи управління базами даних (СУБД), електронних таблиць тощо (ці файли не є програмами);
- переносяться файли з однієї дискети на іншу (при копіюванні ж зараженого файла його копія також буде зараженою).

Для захисту інформації від вірусів використовуються загальні та програмні засоби.

До *загальних* засобів належать:

- резервне копіювання інформації (створення копій файлів і системних ділянок дисків);
- розмежування доступу до інформації (запобігання несанкціонованому використанню інформації).

До *програмних* засобів відносяться антивірусні програми. Вони виконують різні функції.

- програми-детектори призначені для того, щоб відшукувати файли, заражені одним із відомих вірусів; деякі з них можуть також лікувати файли від вірусів або вилучати заражені файли;
- програми-лікарі лікують заражені диски і програми, при цьому із зараженої програми вилучається тіло вірусу;
- програми-ревізори використовують для виявлення ушкоджених і заражених вірусом файлів; вони запам'ятовують дані про стан програми та системних ділянок дисків у нормальному стані (до зараження) і порівнюють ці дані у процесі роботи ПК; при невідповідності даних виводиться повідомлення;
- лікарі-ревізори призначені для виявлення змін у файлах і на системних ділянках дисків та відновлення останніх;
- програми-фільтри перехоплюють звернення до ОС, що використовуються вірусами для розмноження, і повідомляють про вірус користувачу, який має можливість дозволити або заборонити виконання відповідної операції; вони є резидентними (розміщуються в оперативній пам'яті ПК).

Для боротьби з вірусами найпоширенішою є програма-детектор **AntiViral Toolkit Pro (AVP).**

Робота з програмою AVP

Програма **AVP** є 32-розрядним додатком для роботи в середовищі ОС Windows, має зручний інтерфейс, а також одну з найбільших у світі антивірусну базу. Ця програма шукає і вилучає найрізноманітніші віруси, у тому числі:

- поліморфні, або віруси, що самошифруються;
- стелс-віруси, або віруси-невидимки;
- нові віруси для Windows;
- макровіруси, що заражають документи Word і таблиці Excel.

У процесі виконання програма **AVP** перевіряє оперативну пам'ять, файли, системні та завантажувальний сектори, а також таблицю поділу диска. Здійснює пошук вірусів в упакованих й архівних файлах, на гнучких, локальних, мережних і CD-ROM дисках. Крім того, вона контролює файлові операції системи у фоновому режимі, виявляє вірус до моменту реального зараження системи, а також за допомогою евристичного модуля визначає невідомі віруси.

Для запуску програми **AVP** необхідно двічі клацнути мишею на її значку або ярлику. При цьому завантажуються антивірусні бази даних, тестуються оперативна пам'ять й основний файл додатка *AVP32.exe* на наявність у них вірусів. Після завантаження програми в нижньому рядку її головного вікна з'являється повідомлення «Антивирусные базы загружены. Известных вирусов: N», де N — кількість вірусів.

Головне вікно програми **AVP** за структурою схоже на вікно Windows 98. Воно містить рядки заголовка і меню, п'ять вкладок, кнопку **«Пуск»** (яка під час перевірки змінюється на кнопку **«Стоп»**) і вікно перегляду «Объект— Результат» (рис 1.37).

Основні елементи головного вікна **AVP**:

— *рядок заголовка* — має заголовок програми і кнопки системного меню **«Свернуть»**, **«Развернуть»**, **«Закрыть»**;

— *рядок меню* — містить меню **Файл**, **Поиск вирусов**, **Сервис** і **«?»**.

Файл включає команди збереження, завантаження та настроювання програми **AVP**, а також виходу з неї.

Поиск вирусов містить команди запуску програми **AVP** для пошуку вірусів та її зупинки.

Сервис — команди для автоматичного поновлення антивірусної бази із файлів або через мережу Інтернет.

«?» забезпечує доступ до довідкової системи програми **AVP**.

У головному вікні є вкладки «Область», «Объекты», «Действия», «Параметры» і «Статистика».

Вкладка «Область» містить список дисків, що перевіряються (рис. 1.37).

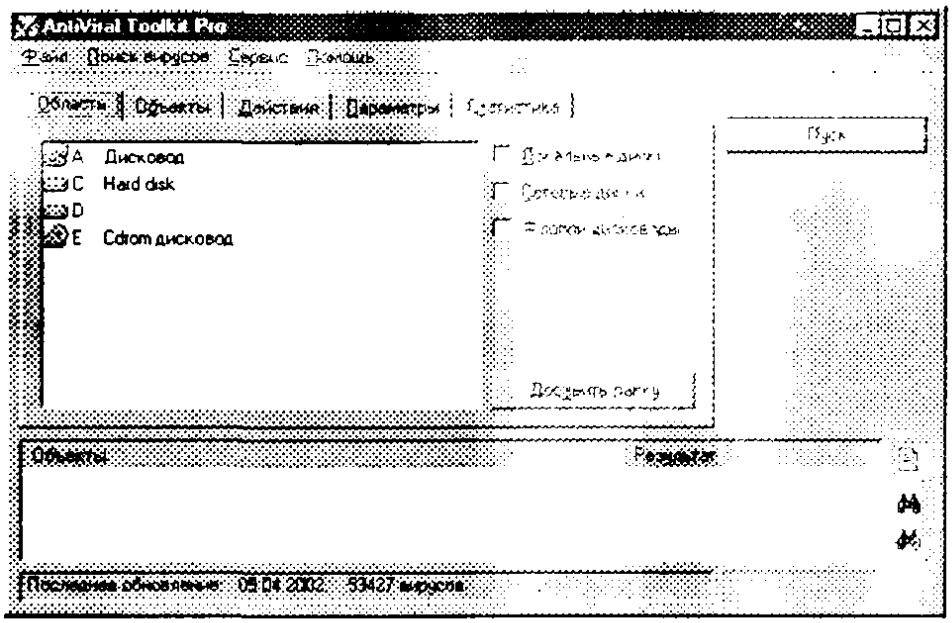


Рис. 1.37. Головне вікно AVP (вкладка — «Область»)

Вкладка «Объекты» задає список об'єктів і типи файлів для перевірки (рис. 1.38). Об'єктами є пам'ять, сектори, файли, упаковані об'єкти й архіви, створені архіваторами **ARJ**, **ZIP**, **RAR** і **LHA** (архівні файли не лікуються). До типів файлів належать файли ОС MS DOS (.com, .txe і .sys), Windows (.exe, .vxd, .dll), файли, що мають формат документів чи таблиць MS Office, а також файли з розширеннями .bat, .ov*, .bin і .prg.

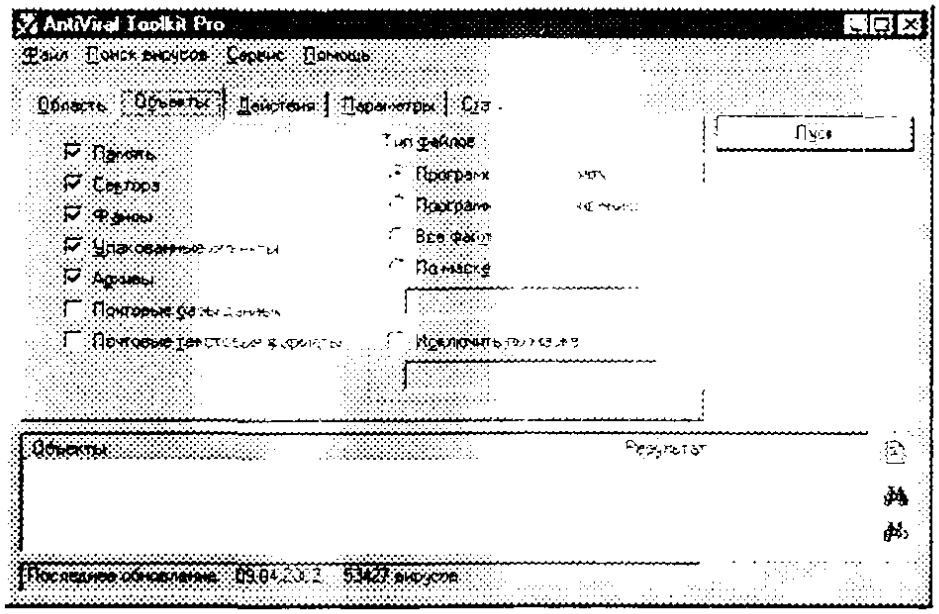


Рис. 1.38. Головне вікно AVP (вкладка «Объекты»)

У вкладці «Действия» можна задати дії під час виявлення заражених і/або підозрілих об'єктів (рис. 1.39).

До таких дій належать:

- звіт про знайдені віруси, що виводиться у вікні «Объект—Результат» й у файлі звіту (рис. 1.39);
- запит на лікування, при якому відкривається діалогове вікно «Зараженный объект» (рис. 1.40);
- лікування всіх заражених об'єктів без запиту;
- вилучення всіх заражених об'єктів без запиту;
- копіювання в окрему папку заражених і/або підозрілих об'єктів.

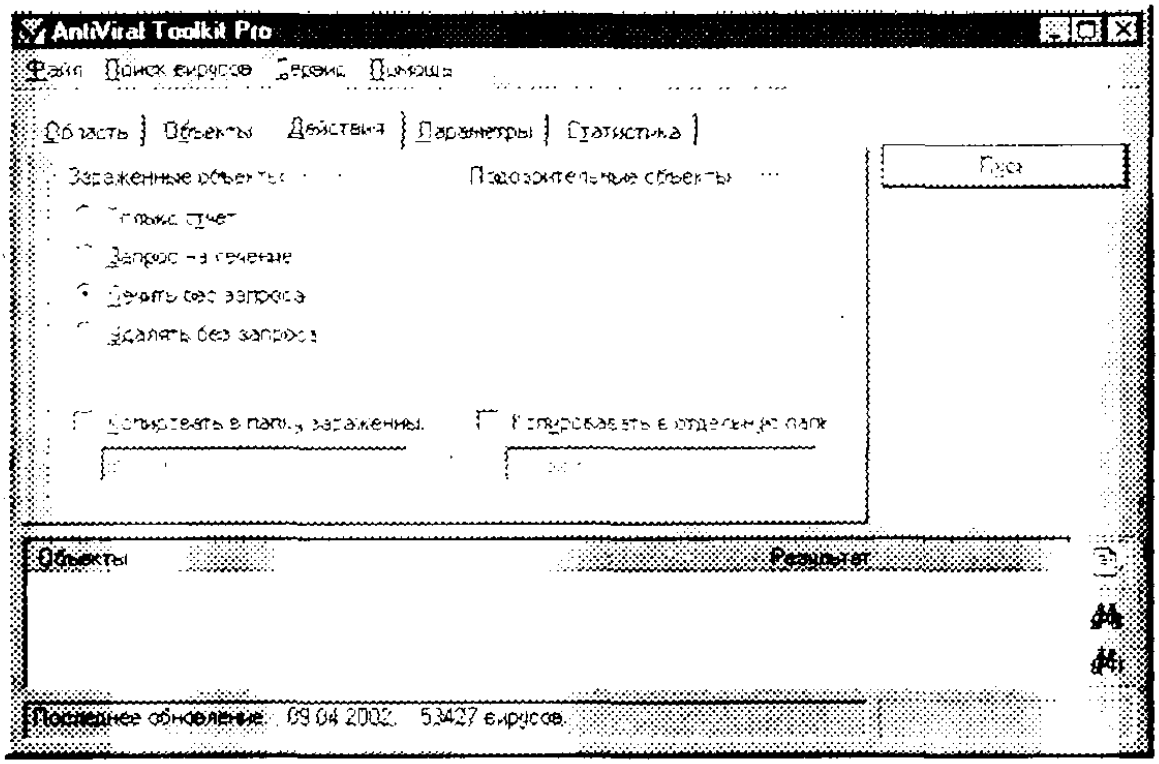


Рис. 1.39. Головне вікно **AVP** (вкладка «Действия»)

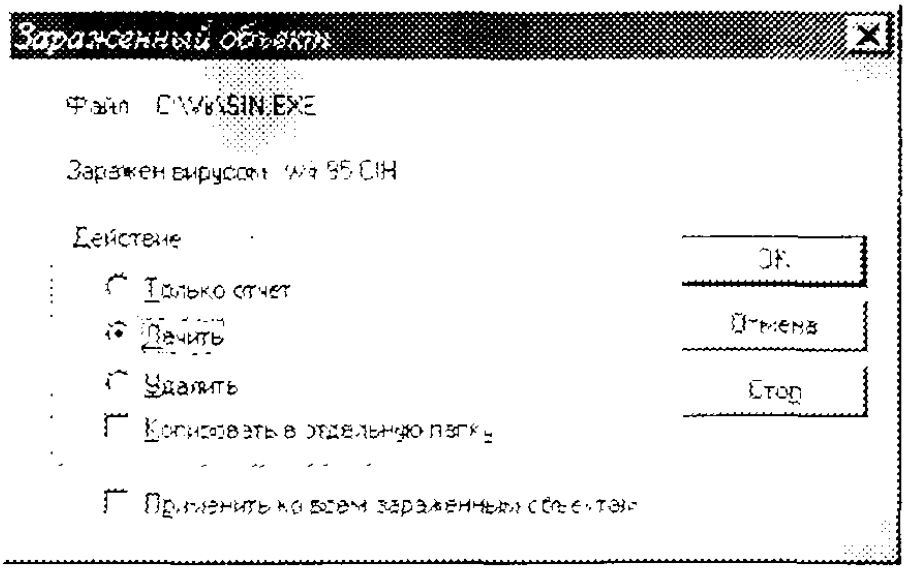


Рис. 1.40. Вікно «Зараженный объект»

Вкладка «Параметры» виконує настроєння програми **AVP** на різні режими перевірки: попередження, виявлення невідомого вірусу, звіт про чисті (без вірусів) об'єкти, звукові ефекти під час виявлення вірусів, створення файла звіту та ін. (рис. 1.41).

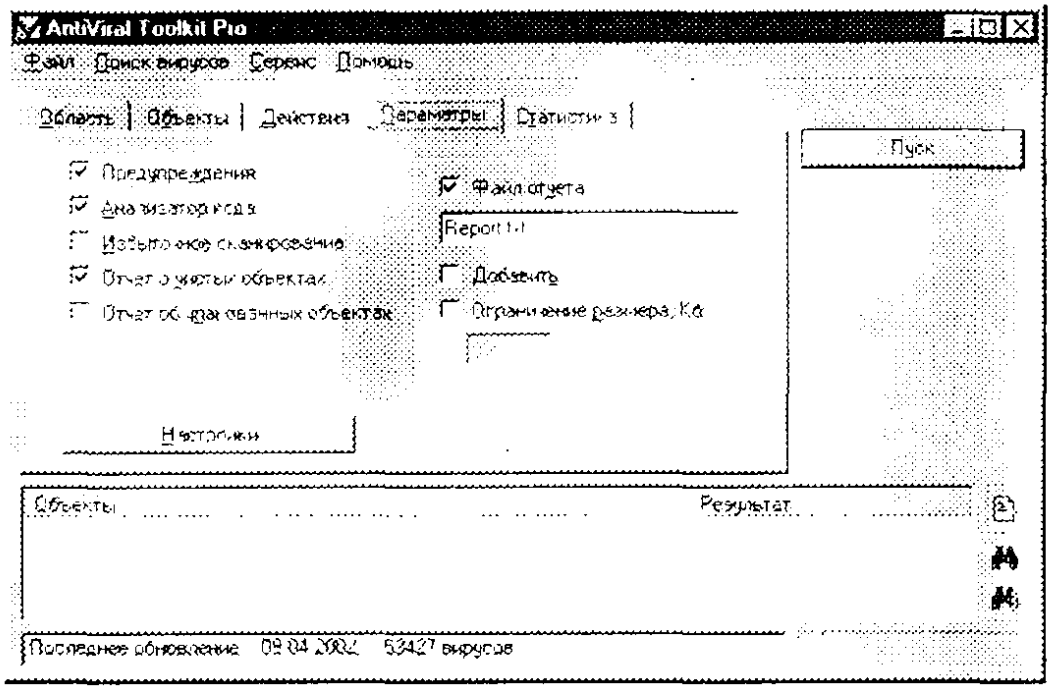


Рис. 1.41. Головне вікно **AVP** (вкладка «Параметры»)

Вкладка «Статистика» відображає результати роботи програми **AVP** (рис. 1.42). Ця вкладка стає активною після закінчення перевірки програми.

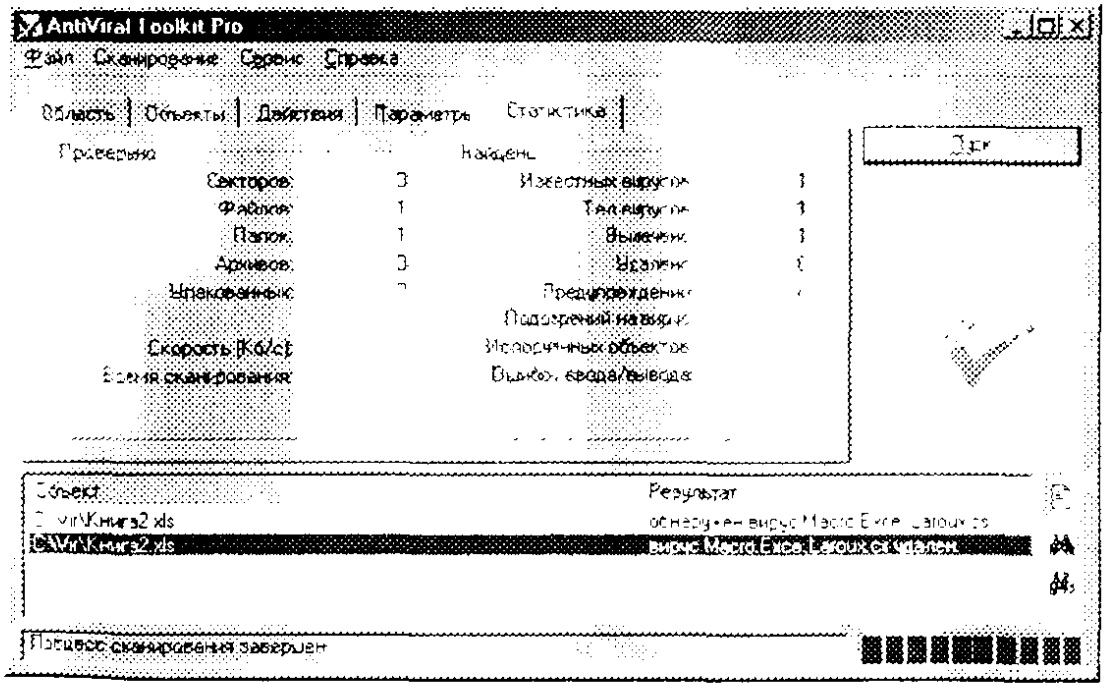


Рис. 1.42. Головне вікно **AVP** (вкладка «Статистика»)

Вкладка складається з двох частин.

У першій — «Проверено» — відображаються кількість перевірених секторів, файлів, папок, архівних і упакованих файлів, а також час перевірки зазначених об'єктів.

У другій — «Найдено» — подається інформація про кількість відомих вірусів, їх знайдених тіл, вилікуваних об'єктів, попереджень, підозр щодо вірусу, зіпсованих об'єктів і помилок введення/виведення.

Нижче наведено приклади роботи з програмою AVP.

Приклад 1

Перевірити всі файли дискети (диск A:) на віруси і при їх виявленні вилікувати дискету.

Після завантаження програми AVP необхідно виконати такі дії:

- у вкладці «Область» установити перемикач «Флоппи дисководы». У списку дисків буде позначено «A: дисковод»;
- у вкладці «Объекты» в списку об'єктів установити всі перемикачі, а в типі файлів зазначити «Все файлы»;
- у вкладці «Действия» встановити перемикач «Лечить без запроса»;
- у вкладці «Настройки» встановити перемикачі «Анализатор кода» і «Звуковые эффекты»;
- натиснути мишею на кнопці «Пуск».

Після перевірки на вірус і лікування файлів активізують вкладку «Статистика» з результатами роботи програми AVP (рис. 1.43).

На рис. 1.43 видно, що на дискеті (диск A:) перевірено п'ять файлів і знайдено вірус Win95.CIH, який успішно вилучено з файла *sin.exe*.

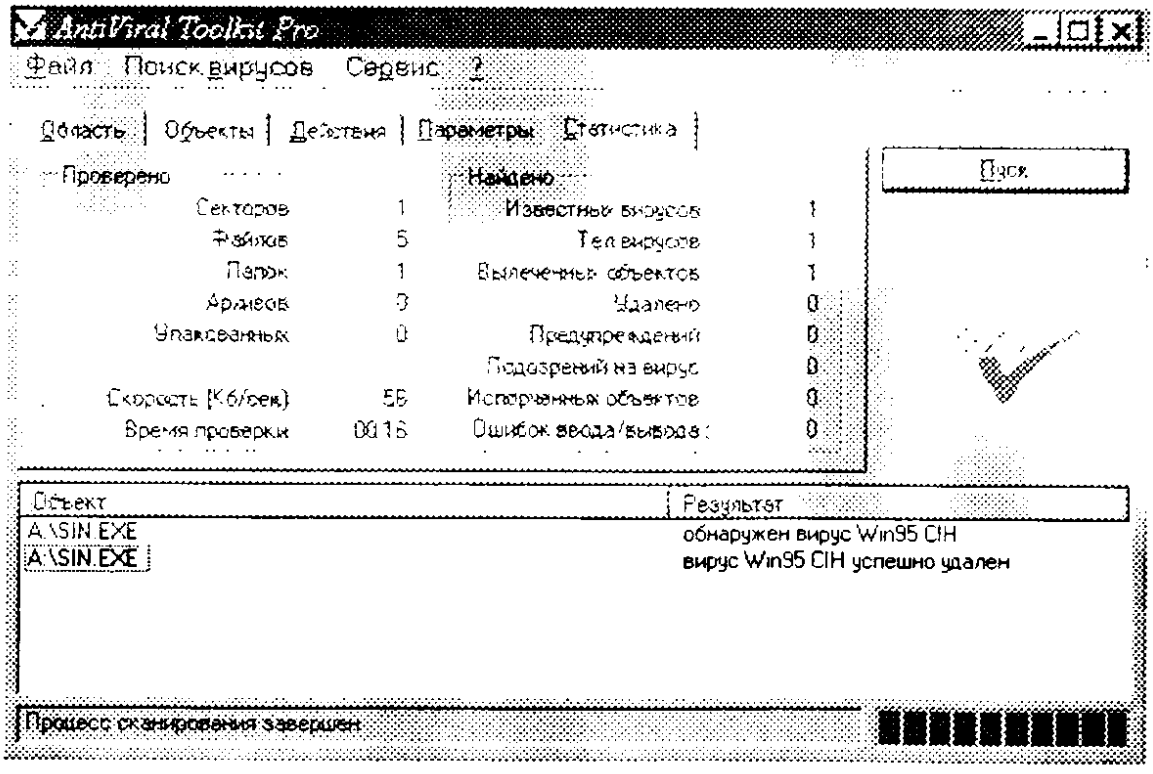


Рис. 1.43. Результати перевірки дискети (диск A:) на вірус

Для завершення роботи треба активізувати команду **Файл—Выход** або клацнути мишею на кнопці «**Закрыть**» в рядку заголовка головного вікна програми.

Приклад 2

Перевірити всі файли папки *Vir* диска C: на віруси і в разі їх виявлення вилікувати ці файли.

Послідовність дій для пошуку вірусів і лікування файлів така сама, як і в прикладі 1. Тільки у вкладці «Область» необхідно клацнути мишею на кнопці «**Добавить папку**», а в діалоговому вікні «Обзор папок», що з'явиться, вибрати папку *Vir* на диску C: і клацнути мишею на кнопці «**ОК**» (рис. 1.44, 1.45).

Результати роботи програми відображаються у вкладці «Статистика» й у вікні «Объект—Результат» (рис. 1.46).

З рис. 1.46 видно, що в папці *Vir*, що на диску C:, перевірено один файл і знайдено вірус Macro.Excel.Laroux.cs. Його успішно видалено з файла *Книга2.xls*.

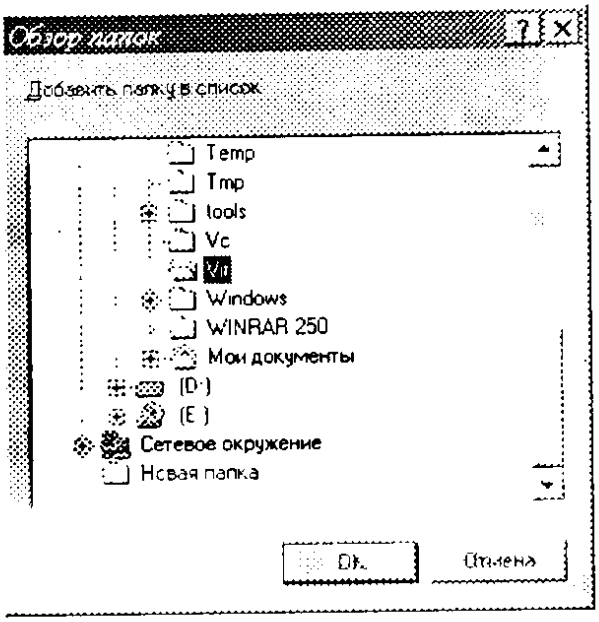


Рис. 1.44. Вікно «Обзор папок»

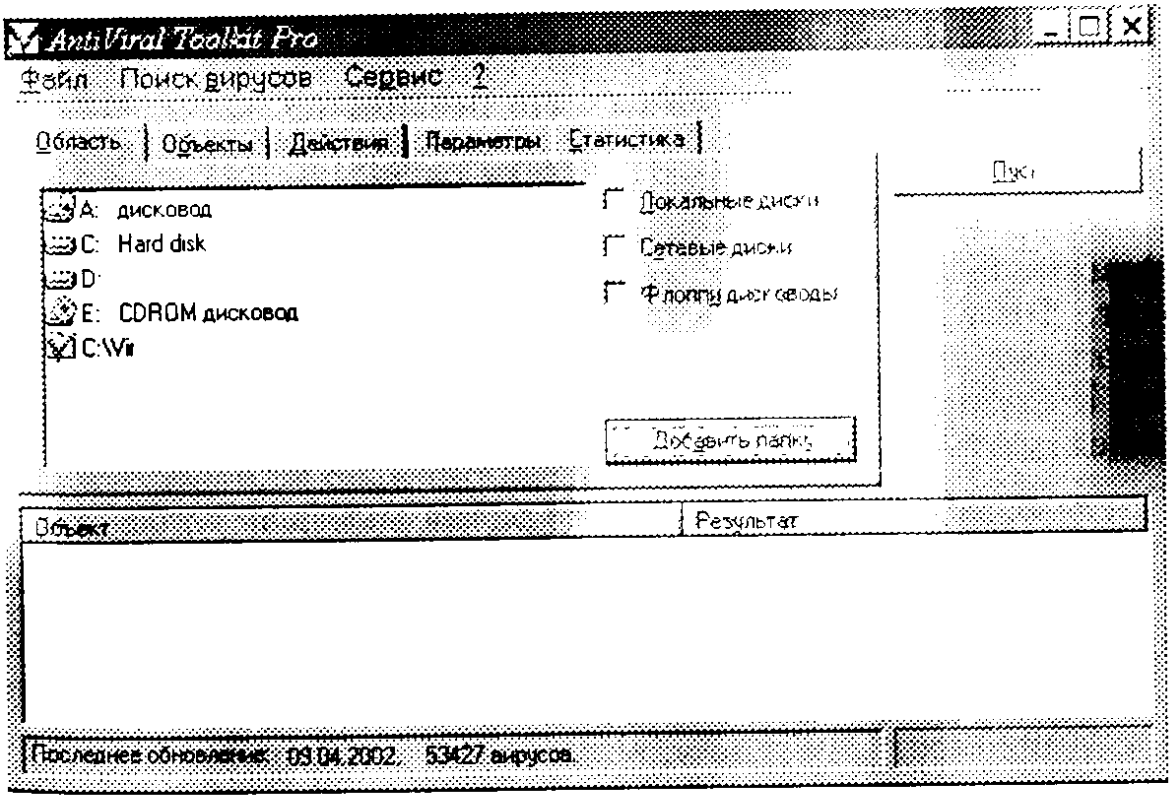


Рис. 1.45. Вкладка «Область» (позначено папку *Vir* на диску C:)

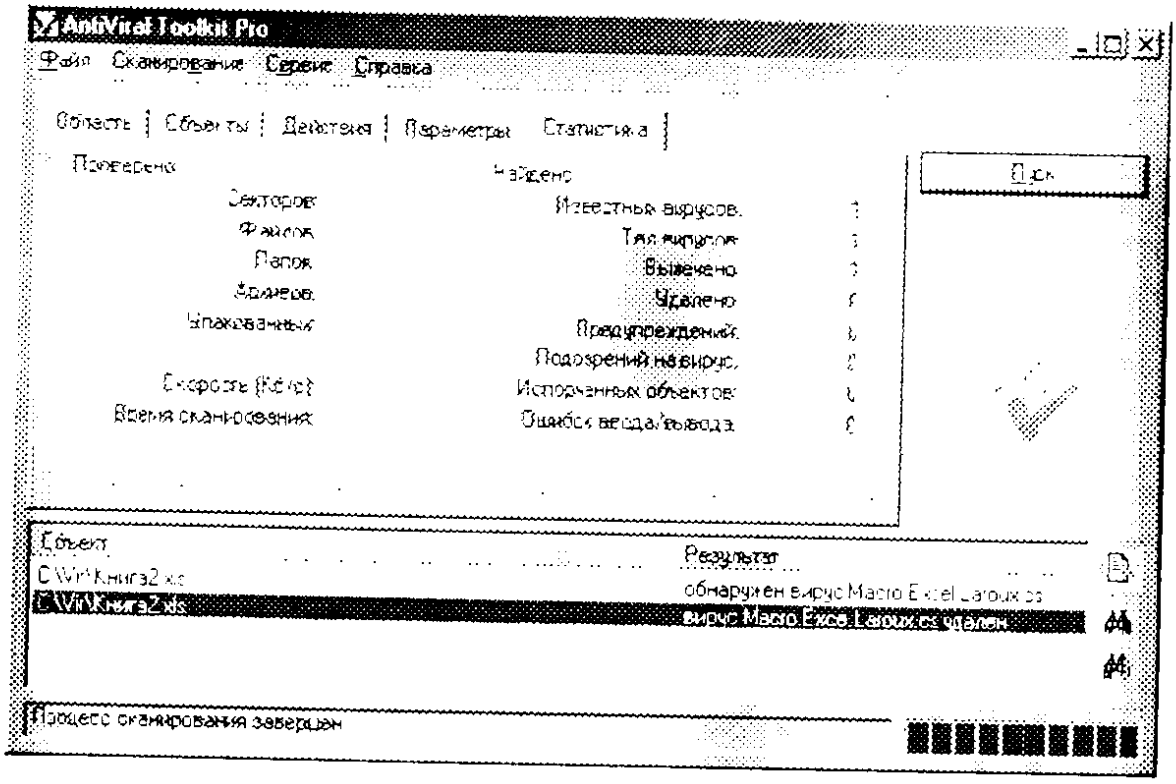


Рис. 1.46. Результати перевірки на вірус папки *Vir* на диску C:

Стиснення інформації

Деякі відомості про архівацію

Під час роботи на комп'ютері з різних причин (фізичне псування, випадкове вилучення, руйнування вірусом та ін.) можна втратити інформацію, що розміщена на магнітних дисках у файлах. Щоб запобігти цьому, на дискетах створюють архівні копії файлів. Однак копії займають стільки ж місця на дискеті, скільки і вихідні файли. І якщо обсяги файлів, що копіюються, великі, то знадобиться багато дискет. Тому різними фірмами було розроблено спеціальні програми-архіватори. Вони дають змогу заощаджувати місце на архівних дискетах завдяки ущільненню інформації й об'єднують групи файлів у один архівний файл.

Архівний файл *— файл або група файлів, записаних у стисненому вигляді в єдиний файл, з якого їх можна відновити.*

На початку архівного файла розташовується його зміст, який має:

- ім'я файла;
- відомості про папку, в якій є вихідний файл;
- розмір вихідного файла на диску й у стисненому вигляді в архіві;

- код циклічного контролю файла для перевірки цілісності архіву.

Програми для архівації:

- записують файли в архів у стисненому вигляді та добувають їх з архіву у початковому вигляді;
- додають, відновлюють, переміщують і перейменовують файли в архіві;
- вилучають файли з архіву;
- переглядають зміст архіву та ін.

Програми-архіватори різняться форматом ущільнення, швидкістю роботи, ступенем стиснення файлів, зручністю використання тощо.

Для стиснення інформації найчастіше послуговуються програмою-архіватором **WinRAR**.

Робота з програмою-архіватором WinRAR

Програма **WinRAR** призначена для створення і керування архівними файлами. Вона є 32-розрядною версією архіватора **RAR** для ОС Windows.

Програма **WinRAR** забезпечує:

- повну підтримку архівів RAR і ZIP;
- високий ступінь стиснення інформації завдяки ефективному алгоритму;
- стиснення мультимедіа файлів за допомогою спеціального алгоритму;
- підтримку технології «перенести і залишити»;
- керування архівами форматів CAB, ARJ і LZH;
- підтримку неперервних архівів (ступінь стиснення інформації в них на 10—50% більший, ніж звичайними методами стиснення);
- підтримку багатотомних архівів;
- створення звичайних і багатотомних архівів, що розпаковуються (SFX, від англ. Self-extracting);
- відновлення фізично пошкоджених архівів;
- підтримку додаткових функцій (шифрування, додавання архівних коментарів, протоколювання помилок та ін.).

Для запуску програми **WinRAR** необхідно двічі клацнути мишею на її значку або ярлику. При цьому на екрані відображається головне вікно програми, яке є аналогічним вікну папки *Windows*.

Архіватор працює в режимі керування файлами або архівами, який активізується при завантаженні програми

(рис. 1.47). Щоб увійти в режим керування архівами, треба двічі клацнути мишею на імені архіву, перебуваючи в режимі керування файлами (рис. 1.48).

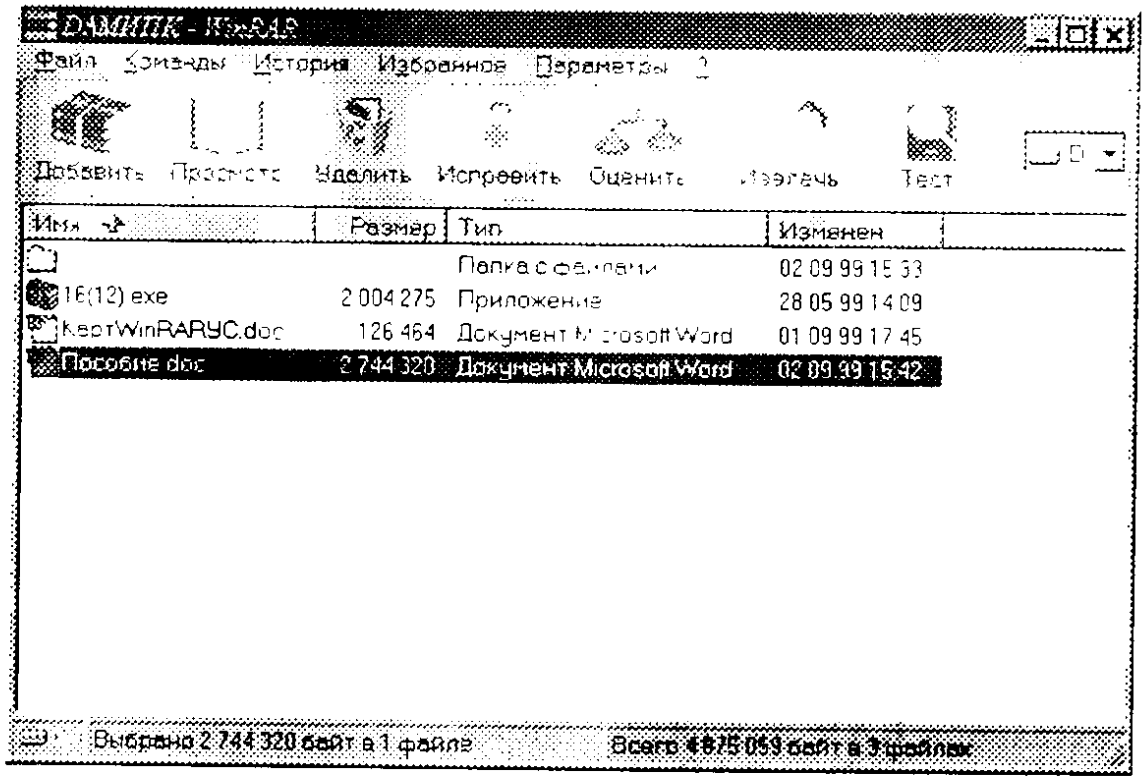


Рис. 1.47. Головне вікно програми **WinRAR** (режим керування файлами)

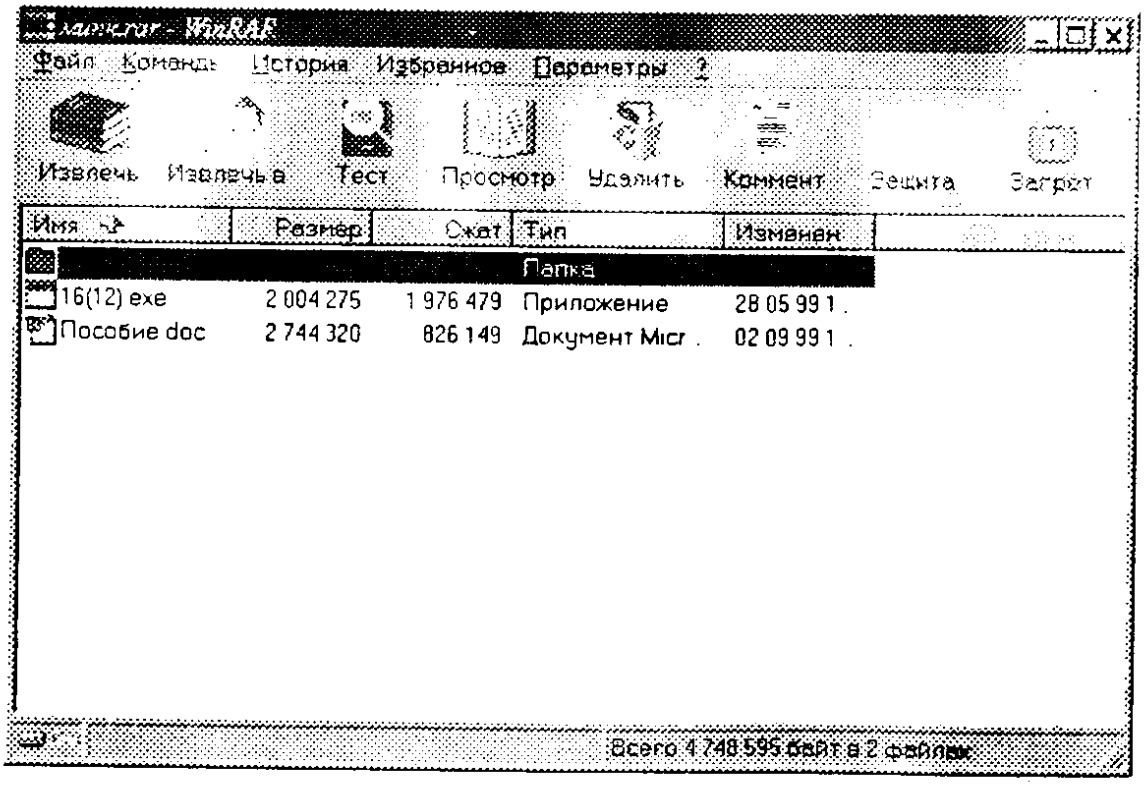


Рис. 1.48. Головне вікно програми **WinRAR** (режим керування архівами)

Головне вікно програми **WinRAR** містить смугу заголовка, рядок меню, панель інструментів, рядок стану і робочу ділянку.

У смузі заголовка є кнопки системного меню, згортання, розгортання та закриття вікна. Тут також можна прочитати ім'я поточного диска, папки і самої програми.

Рядок меню має шість меню: **Файл**, **Команды**, **История**, **Избранное**, **Параметры** і **«?»**.

Файл містить команди для вибору і/або перегляду вмісту дисків та папок, а також їх закриття.

Команды — команди виконання основних функцій **WinRAR**.

История — імена файлів, із якими користувач працював останнім часом.

Избранное дає змогу додавати папки і архіви у папку *Избранное*.

Параметры містить команди для встановлення параметрів **WinRAR**.

«?» забезпечує доступ до довідкової системи програми **WinRAR**.

На панелі інструментів розміщено кнопки, що повторюють пункти з меню **Команды**, а також список дисків, який розкривається для зміни диска. Тут відображаються кнопки команд, що відповідають режимам керування файлами й архівами (рис. 1.47, 1.48).

У рядку стану є кнопки **«Диск»**, яка призначена для зміни поточного диска, і **«Ключ»**, що використовується для введення пароля. За умовчання значок ключа має жовтий колір, після введення пароля — червоний. У середній частині рядка виводиться розмір виділених файлів або поточний стан, у правій — загальна кількість файлів у папці та їхній розмір.

На робочій ділянці вікна відображається вміст поточної папки (в режимі керування файлами) або вміст архіву (в режимі керування архівами).

Для кожного файла показуються ім'я, розмір, тип і дата його зміни, а для архівного — додається ще й розмір після архівації.

Щоб перейти до батьківської папки, треба двічі клацнути мишею на папці, позначеній символом «..», або натиснути на клавішу <BackSpace>.

Основні команди і відповідні кнопки панелі інструментів **WinRAR**, а також їх призначення, наведено у табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Основні команди і відповідні кнопки панелі інструментів WinRAR

Команда	Кнопка, клавіша	Режим керування	Призначення
1. Добавить файлы в архив	**«Добавить»**, <Alt+A>	Файлами	Створення архіву
2. Просмотреть файл	**«Просмотр»**, <Alt+V>	Файлами, архівами	Перегляд вмісту файла за допомогою вбудованої програми перегляду
3. Удаление файлов	**«Удалить»**, <Alt+D>, <Del>	Файлами	Вилучення файлів і папок у кошик; вилучення архівних файлів та папок назавжди
4. Восстановить архив	**«Исправить»**, <Alt+R>	Файлами	Відновлення зіпсованого архіву RAR або ZIP; новий архів має ім'я *recover.rar* або *reconst.rar*
5. Оценить степень сжатия	**«Оценить»**, <Alt+S>	Файлами	Оцінювання можливостей та часу стиснення файлів і папок за допомогою різних форматів та методів стиснення
6. Извлечь из выделенных архивов	**«Извлечь»**, <Alt+E>	Файлами	Добування всіх файлів з одного або кількох архівів
7. Протестировать выделенные архивы	**«Тест»**, <Alt+T>	Файлами	Тестування файлів з одного або кількох архівів; помилки під час тестування відображаються у вікні «Диагностические сообщения»
8. Извлечь файлы из архива	**«Извлечь»**, <Alt+E>	Архівами	Добування файлів і папок з одного архіву у поточну папку
9. Извлечь в другую папку	**«Извлечь в»**, <Alt+A>	Архівами	Добування файлів і папок з одного архіву в указану папку
10. Протестировать файлы в архиве	**«Тест»**, <Alt+T>	Архівами	Тестування файлів і папок з одного архіву; помилки під час тестування відображаються у вікні «Диагностические сообщения»

Закінчення табл. 1.7

Команда	Кнопка, клавіша	Режим керування	Призначення
11. Добавить информацию для восстановления	**«Защита»**, <Alt+P>	Архівами	Додавання інформації для відновлення у відкритий архів
12. Запретить измеиения в архиве	**«Запрет»**, <Alt+L>	Архівами	Заборона змін в архіві за допомогою **WinRAR** (блокування важливих архівів)
13. Преобразовать архив в SFX	**«SFX»**, <Alt+S>	Архівами	Перетворення архіву на архів, що саморозпаковується
14. Информация об архиве	**«Инфо»**, <Alt+I>	Архівами	Відображення інформації про відкритий архів

Примітки

1. Для виконання команд 1—10 спочатку треба виділити файли і папки; щоб виконати команди 11—14, їх виділяти не треба.
2. Виділення файлів і папок здійснюється так само, як і в ОС Windows 98. Крім того, виділити файл або папку можна за допомогою клавіші <Пропуск>. Повторне натиснення на неї скасовує це виділення.
3. Тільки під час добування або тестування, якщо не було виділено жодного файла, будуть вибрані або протестовані всі файли архіву.

Створення архівних файлів

Для архівації файлів необхідно:

- завантажити програму **WinRAR** (при цьому на робочій ділянці вікна має з'явитися список файлів і папок поточної папки);
- перейти до папки з файлами для архівації (для зміни поточного диска використовується список дисків на панелі інструментів або кнопка **«Диск»** у рядку стану);
- виділити файли і папки, які треба заархівувати;
- активізувати команду з меню **Команды—Добавить файлы в архив** або клацнути мишею на кнопці **«Добавить»** на панелі інструментів;
- у діалоговому вікні «Имя и параметры архива» ввести ім'я архіву або підтвердити ім'я, запропоноване за умовчання (рис. 1.49).

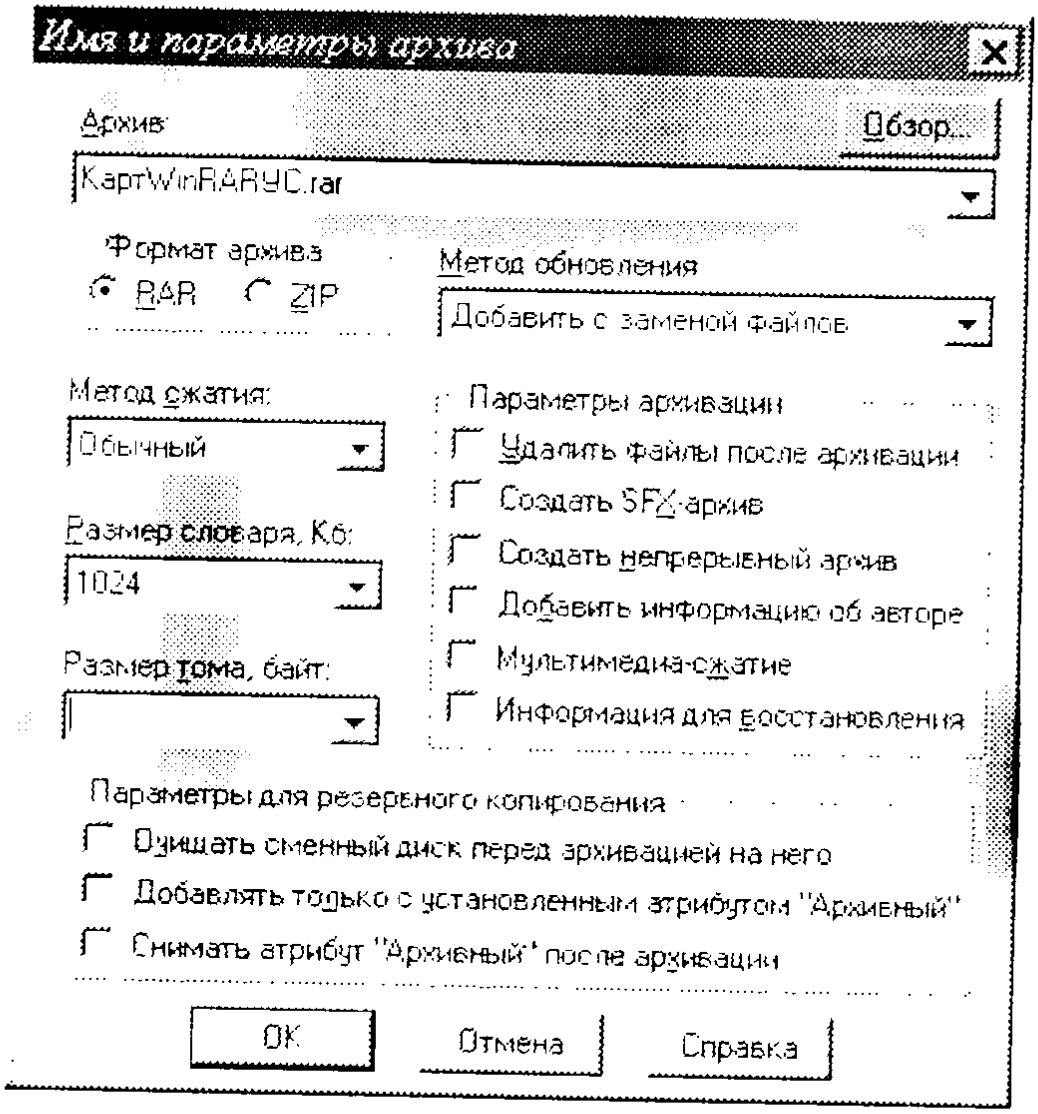


Рис. 1.49. Діалогове вікно «Имя и параметры архива»

Діалогове вікно дає змогу встановити такі параметри:

- «Формат архива» (RAR або ZIP);
- «Метод сжатия» — зі списку, що розкривається («Без сжатия», «Скоростной», «Быстрый», «Обычный», «Хороший» або «Наилучший»).

Тільки архіви RAR підтримують параметри:

- «Размер словаря» — зі списку, що розкривається. Якщо ємність оперативної пам'яті ПК становить 16 Мбайт, то вибирають словник розміром 256 Кбайт, а якщо 32 Мбайт і більше — 1024 Кбайт;
- «Размер тома» в байтах — зі списку, що розкривається. Використовується для збереження великого архіву на кількох дискетах (перший том має розширення .rar, наступні — .r00, .r01, .r02 і т. д.);
- «Метод обновления» — зі списку, що розкривається («Добавить с заменой файлов», «Добавить с обновлением файлов» або «Обновить существующие файлы»).

Зі списку «Параметры архивации» користувач може вибрати таке:

- «Удалить файлы после архивации»;
- «Создать SFX-архив»;
- «Создать непрерывный архив» (усі виділені файли подаються одним архівним файлом);
- «Мультимедиа-сжатие» (архівуються повноколірні графічні BMP-файли і звукові WAV-файли);
- «Параметры резервного копирования» та ін.

Після введення потрібних параметрів слід клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

Під час архівації відображається вікно зі статистикою, після архівації — архівний файл, що є поточним виділеним файлом.

Щоб вибрати бажані параметри, перед архівацією файлів можна оцінити передбачуваний ступінь їх стиснення. Для цього потрібно після виділення файлів активізувати команду з меню **Команды—Оценить степень сжатия** або клацнути мишею на кнопці **«Оценить»** на панелі інструментів. У вікні «Предполагаемая степень сжатия», що з'явиться на екрані, буде інформація про архівацію форматами RAR і ZIP різними методами стиснення (рис. 1.50).

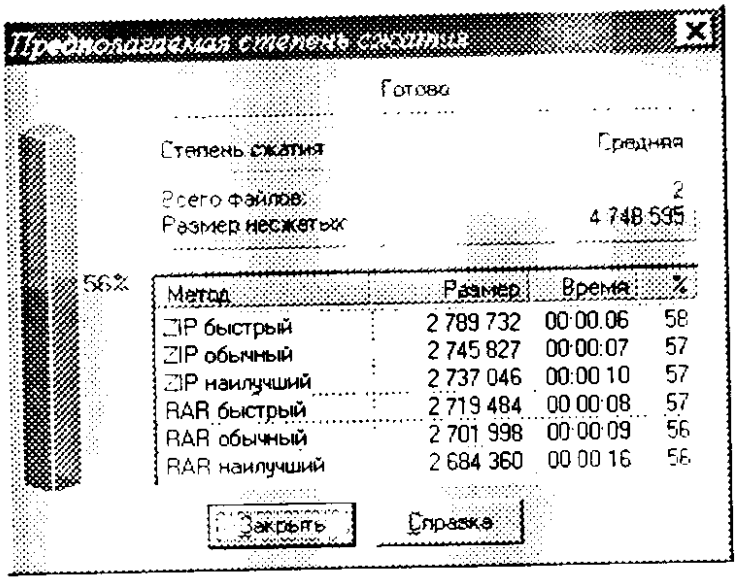


Рис. 1.50. Вікно «Предполагаемая степень сжатия»

Добування файлів з архіву

Для добування файлів з архіву необхідно:

- відкрити архів у середовищі **WinRAR**, клацнувши двічі мишею на файлі архіву в середовищі Windows або в середовищі **WinRAR**;

- виділити файли і папки, які необхідно вибрати;
- активізувати команду з меню **Команды—Извлечь файлы из архива** або клацнути мишею на кнопці **«Извлечь»** панелі інструментів (файли добуваються в поточну папку).

Щоб витягти файли у потрібну папку, треба активізувати команду з меню **Команды—Извлечь в другую папку** або клацнути мишею на кнопці **«Извлечь в»**. У діалоговому вікні, що з'явиться, слід цю папку позначити і клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

Процес добування файлів відображає вікно зі статистикою. У разі виникнення помилок з'явиться вікно діагностичних повідомлень.

Нижче наведено приклади роботи з програмою **WinRAR**.

Приклад 1

Заархівувати файли *drweb.exe* і *Пособие.doc*, що містяться в папці *МИПК* на диску D:, у цю саму папку.

Після завантаження програми **WinRAR** слід:

1) вибрати диск D: зі списку на панелі інструментів, а в ньому — папку *МИПК* і виділити файли *drweb.exe* та *Пособие.doc* (рис. 1.51);

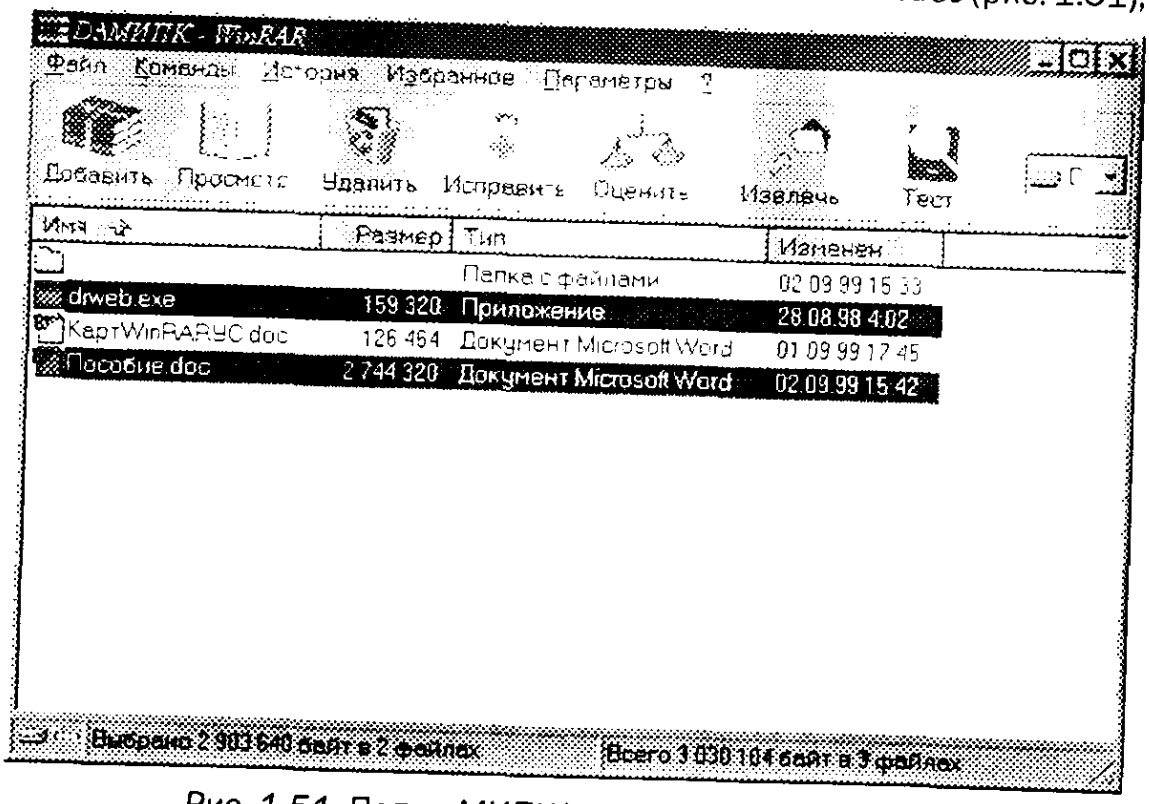


Рис. 1.51. Папка *МИПК* із виділеними файлами

2) оцінити передбачуваний ступінь стиснення, клацнувши мишею на кнопці **«Оценить»** панелі інструментів (рис. 1.50);

3) активізувати команду додавання файлів в архів, клацнувши мишею на кнопці **«Добавить»** на панелі інструментів;

4) беручи до уваги дані рис. 1.52, встановити такі параметри в діалоговому вікні «Имя и параметры архива»:
«Формат архива» — «RAR»;
«Метод сжатия» — «обычный»;
«Размер словаря» — «1024 Кбайт»;
«Метод обновления» — «добавить с заменой файлов»;
5) клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

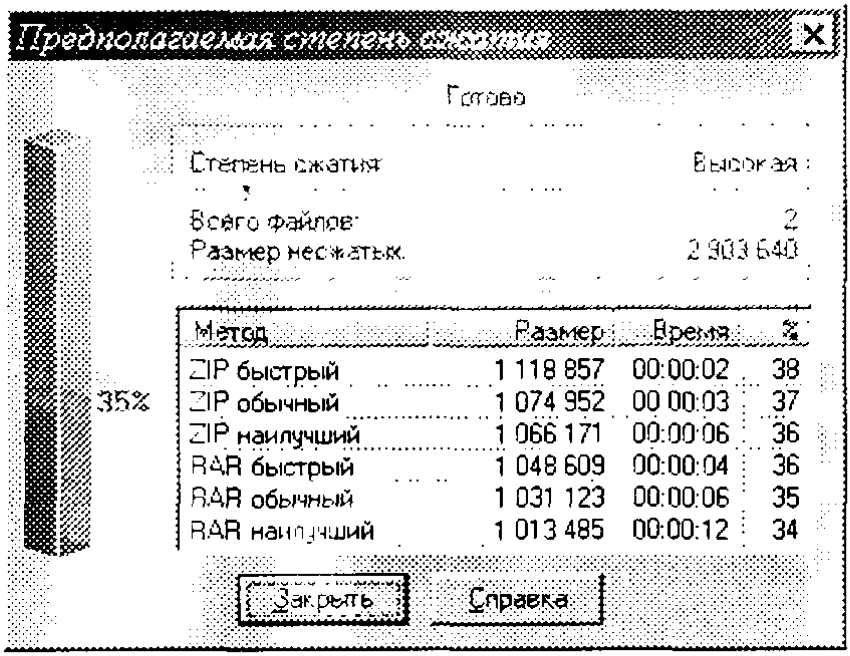


Рис. 1.52. Передбачуваний ступінь стиснення під час архівації файлів

Результати архівації показано на рис. 1.53. З нього видно, що файл із розширенням .exe стискається лише незначною мірою, а файл із розширенням .doc зменшився більше, ніж утричі.

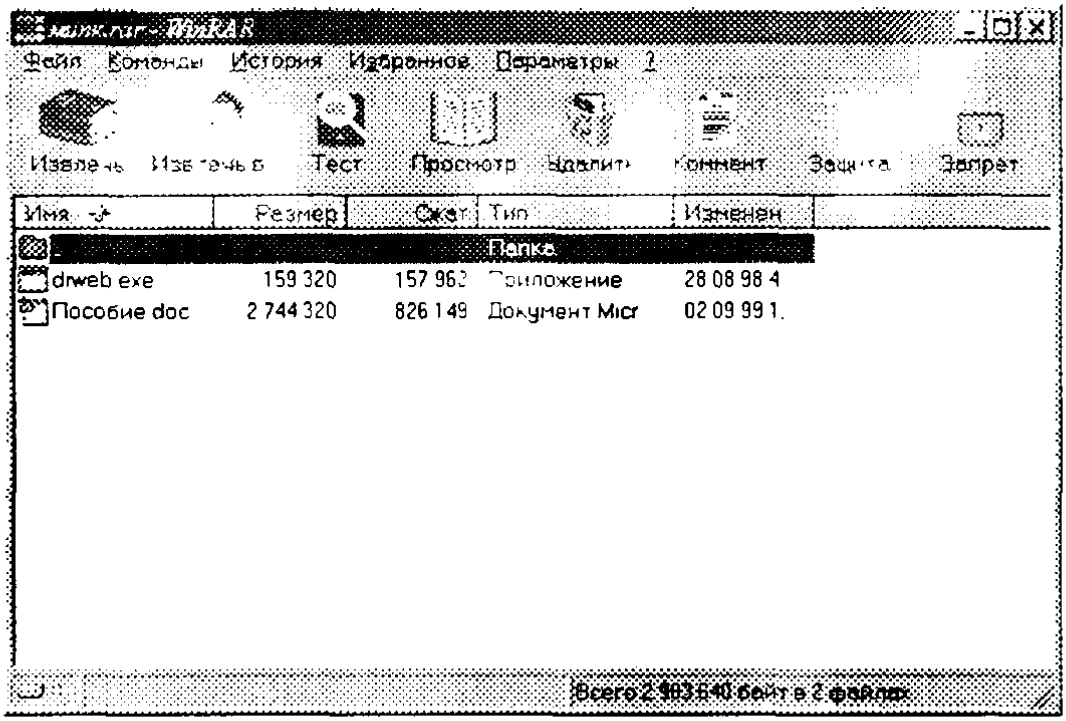


Рис. 1.53. Архівний файл *мипк.rar*

Приклад 2

Розархівувати у поточну папку файл *Пособие.doc* з архіву *мипк.rar* у папці *МИПК* на диску D:

Щоб добути файл з архіву, треба:
1) вибрати диск D: зі списку на панелі інструментів, а на ньому — папку *МИПК*;
2) виділити архівний файл *Пособие.doc*;
3) клацнути на кнопці **«Извлечь»** панелі інструментів.

Приклад 3

Заархівувати файл *Пособие.doc*, що розміщений у папці *МИПК* на диску D:, а також створити файл, який саморозпаковується.

У даному випадку послідовність дій для архівації та сама, що й у прикладі 1. Тільки у п. 4 додатково необхідно в діалоговому вікні «Имя и параметры архива» в параметрах архівації ввімкнути перемикач «Создать SFX-архив».
Внаслідок архівації буде створено файл з ім'ям *Пособие.* exe.

Приклад 4

Розархівувати SFX-файл *Пособие.* exe в папку *МИПК* на диск D:, де він і розміщений.

Добування файла з архіву виконується самостійно без застосування програми **WinRAR**. Тому потрібно відкрити папку *МИПК* на диску D: у вікні програми **Проводник**. Для цього треба клацнути правою клавішею миші на значку папки *Мой компьютер* і з контекстного меню вибрати пункт «Проводник». Потім на панелі ресурсів вікна програми **Проводник** необхідно відкрити папку *МИПК*, а на панелі вмісту двічі клацнути мишею на значку архіву *Пособие.exe*. У діалоговому вікні «Самораспаковывающийся архив WinRAR», що з'явиться на екрані, слід клацнути мишею на кнопці **«Извлечь»** (рис. 1.54).

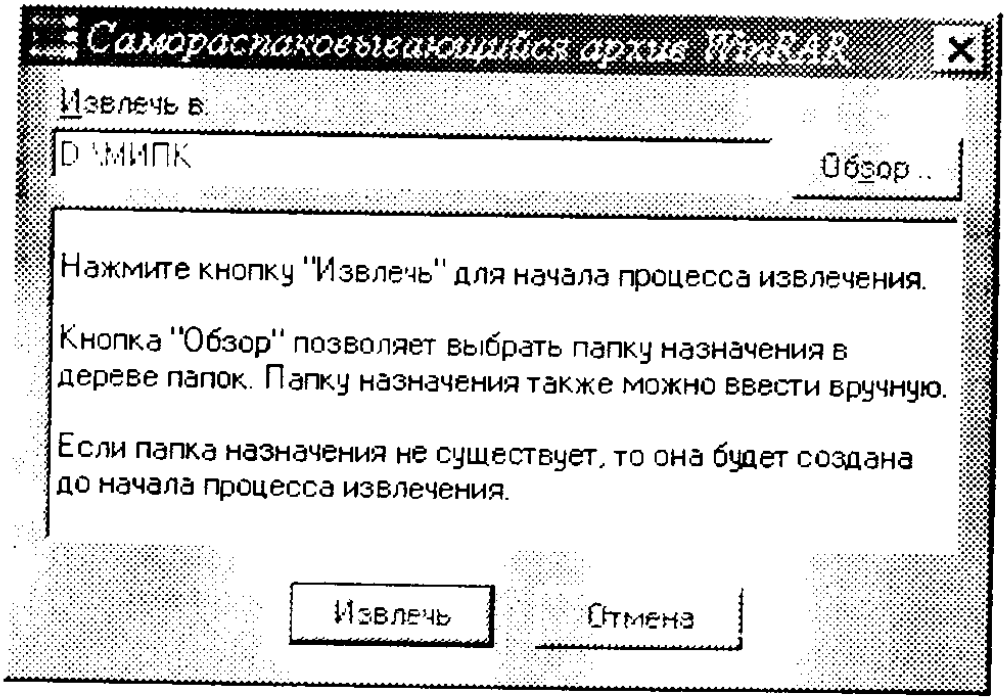


Рис. 1.54. Діалогове вікно «Самораспаковывающийся архив **WinRAR**»

1.7. Основи алгоритмізації процесів оброблення інформації

Алгоритм і його властивості

Одним із базових понять інформатики й ОТ є поняття алгоритму як правила перетворення інформації. Алгоритм указує, які операції оброблення даних і в якій послідовності необхідно виконати, щоб одержати розв'язок задачі.

Алгоритм — точний припис, що визначає обчислювальний процес, який веде від початкових даних, що змінюються, до шуканого результату.

Розглянемо поняття алгоритму на прикладі обчислення суми елементів вектора $a = (a_1, a_2, \ldots, a_n)$, тобто

$$S = \sum_{i=1}^{n} a_i.$$

Для визначення суми застосуємо алгоритм її накопичення, використовуючи рекурентне співвідношення:

$$S_i := S_{i-1} + a_i; \quad S_0 = 0; \quad i := 1, 2, \ldots, n,$$

де S_i — поточне значення суми;
S_{i-1} — попереднє значення суми;
S_0 — початкове значення суми;
a_i — значення поточного елемента вектора.

Спочатку значення суми дорівнює нулю, потім до неї послідовно додаються значення першого, другого й решти елементів вектора.

Алгоритм обчислення суми запишемо у вигляді послідовності вказівок.

1. Надати S значення 0 і перейти до п. 2.
2. Надати i значення 1 і перейти до п. 3.
3. Обчислити нове значення суми, додавши a_i до її попереднього значення, тобто $S := S + a_i$, і перейти до п. 4.
4. Збільшити значення i на 1, тобто $i := i + 1$, і перейти до п. 5.
5. Порівняти значення i та n: якщо $i \le n$, то перейти до п. 3, в іншому випадку — до п. 6.
6. Вивести результат S, тобто суму елементів вектора a.

Алгоритм має такі основні властивості:

детермінованість (визначеність) — однозначність результату обчислювального процесу при заданих початкових даних;

дискретність — розчленованість обчислювального процесу на окремі елементарні кроки, можливість виконання яких не викликає сумніву;

масовість — забезпечення розв'язання будь-якої задачі з класу однотипних;

результативність — забезпечення одержання результату через скінченну кількість кроків.

Схеми алгоритмів

Для задання алгоритмів використовують такі способи, як словесний опис послідовності обчислень, алгоритмічну мову, псевдокод, графічний і аналітичний (у вигляді формул).

Прикладом *словесного опису* алгоритму є наведене вище обчислення суми елементів вектора.

Записування алгоритму *алгоритмічною мовою* потребує точного дотримання її правил, оскільки запис має бути зрозумілим не тільки людині, а й комп'ютеру. Прикладом алгоритмічної мови є Visual Basic.

Псевдокод займає проміжне місце між словесним описом алгоритму і його записом алгоритмічною мовою. У цьому способі вживаються конструкції, близькі до алгоритмічної мови, але не вимагається повного дотримання всіх її правил, оскільки він призначений для сприйняття людиною.

Досить поширеним є *графічний спосіб* задання алгоритму у вигляді схем і діаграм.

> **Схема алгоритму** — *графічне зображення його структури, в якому кожний етап процесу перероблення даних подається у вигляді певної геометричної фігури (символу).*

Ці фігури з'єднуються між собою *лініями потоку*, які для кожного етапу вказують можливих наступників. Усередині фігури дається опис відповідного етапу, якщо цей опис не є занадто громіздким. У протилежному випадку такий опис наводиться в додатку до схеми, а замість нього у відповідній фігурі записується номер або яке-небудь позначення цього етапу. Біля фігури можуть бути зауваження, наприклад такі, що показують, у якому випадку вибір наступника буде робитися відповідно до лінії потоку.

Символам надають порядкові номери, які проставляються зліва вгорі в розриві лінії контуру. Лінії потоку проводять паралельно лініям зовнішньої рамки схеми.

Напрямок ліній потоку згори вниз і зліва направо прийнято за основний, і, якщо вони не мають зламів, стрілками їх можна не позначати. В інших випадках їх напрямок обов'язково позначають стрілкою. Лінію потоку, як правило, підводять до середини символу.

Відстань між паралельними лініями потоку має бути не меншою 3 мм, між іншими символами — не меншою 5 мм. Лінію потоку можна обривати, використовуючи на місці обриву з'єднувачі, якщо схему виконано на двох і більше аркушах або якщо символи, які з'єднуються, розташовано на значній відстані один від одного.

Записування усередині символу або поруч із ним потрібно виконувати машинописом з одним інтервалом або креслярським шрифтом.

Перевагою схем є те, що за їх допомогою можна наочно продемонструвати структуру алгоритму в цілому, відобразивши його логіку (показавши розгалуження шляхів розв'язання задачі залежно від виконання певної умови, численні повторення окремих етапів обчислювального процесу). Особливо це важливо для задач економічного характеру і задач управління. Вони містять велику кількість операцій порівняння, логічних, арифметичних й інших операцій, і тому відразу важко встановити їх послідовність у процесі розв'язання задачі. Графічне зображення алгоритму у вигляді схем полегшує складання програми для розв'язання задачі на комп'ютері.

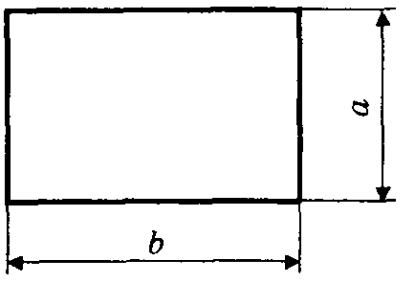
У табл. 1.8 наведено символи, що найчастіше використовуються в схемах алгоритмів.

Розмір a має вибиратися з ряду 10, 15, 20 мм. Допускається збільшувати розмір a на число, кратне 5. Розмір $b = 1{,}5a$.

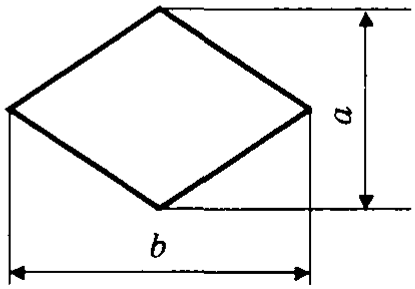
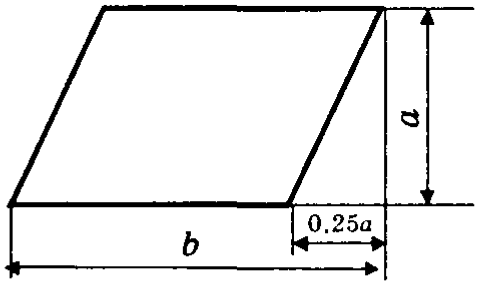
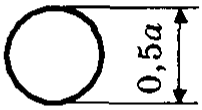
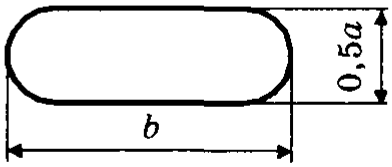
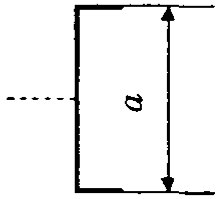
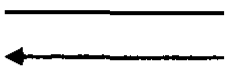
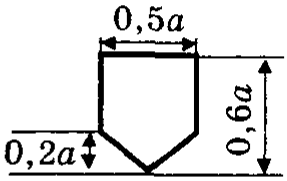
Нижче подано процес складання схеми алгоритму.

Таблиця 1.8

Основні символи схем алгоритмів

Найменування символу	Графічне зображення символу	Функція символу
1. Процес		Виконання операції або групи операцій, завдяки яким змінюється значення, форма подання або розташування даних

Закінчення таблиці 1.8

Найменування символу	Графічне зображення символу	Функція символу
2. Рішення		Вибір напрямку виконання алгоритму або програми залежно від певних змінних умов
3. Введення-виведення		Перетворення даних у форму, придатну для оброблення (введення) або відображення отриманих результатів (виведення)
4. З'єднувач		Зазначення зв'язку між обірваними лініями потоку, що пов'язують символи
5. Пуск-зупинка		Початок, кінець, переривання процесу оброблення даних або виконання програми
6. Коментар		Зв'язок між елементом схеми і поясненням
7. Лінія потоку		Зазначення послідовності зв'язків між символами
8. Міжсторінковий з'єднувач		Зазначення зв'язку між роз'єднаними частинами схем алгоритмів і програм, розташованих на різних аркушах

Приклад

Є масив цілих чисел, організованих у формі вектора *a*. Кількість елементів вектора — *n*. Визначити суму S елементів вектора *a*. Словесний опис алгоритму подано вище. Схему алгоритму зображено на рис. 1.55.

1. Схема починається із символу «Пуск-зупинка». Кожний обчислювальний процес має початок, що й відображено на схемі. Всередині символу записується слово «Початок».
2. Початкові дані вводять до пам'яті комп'ютера. Для позначення цієї операції використовується символ «Введення-виведення», всередині якого записують слово «Введення», назву вектора *a* і його вимірність *n*.
3. Сумі присвоюється початкове значення, що дорівнює нулю (S := 0). Це означає пересилання 0 на ділянку пам'яті, призначену для нако-

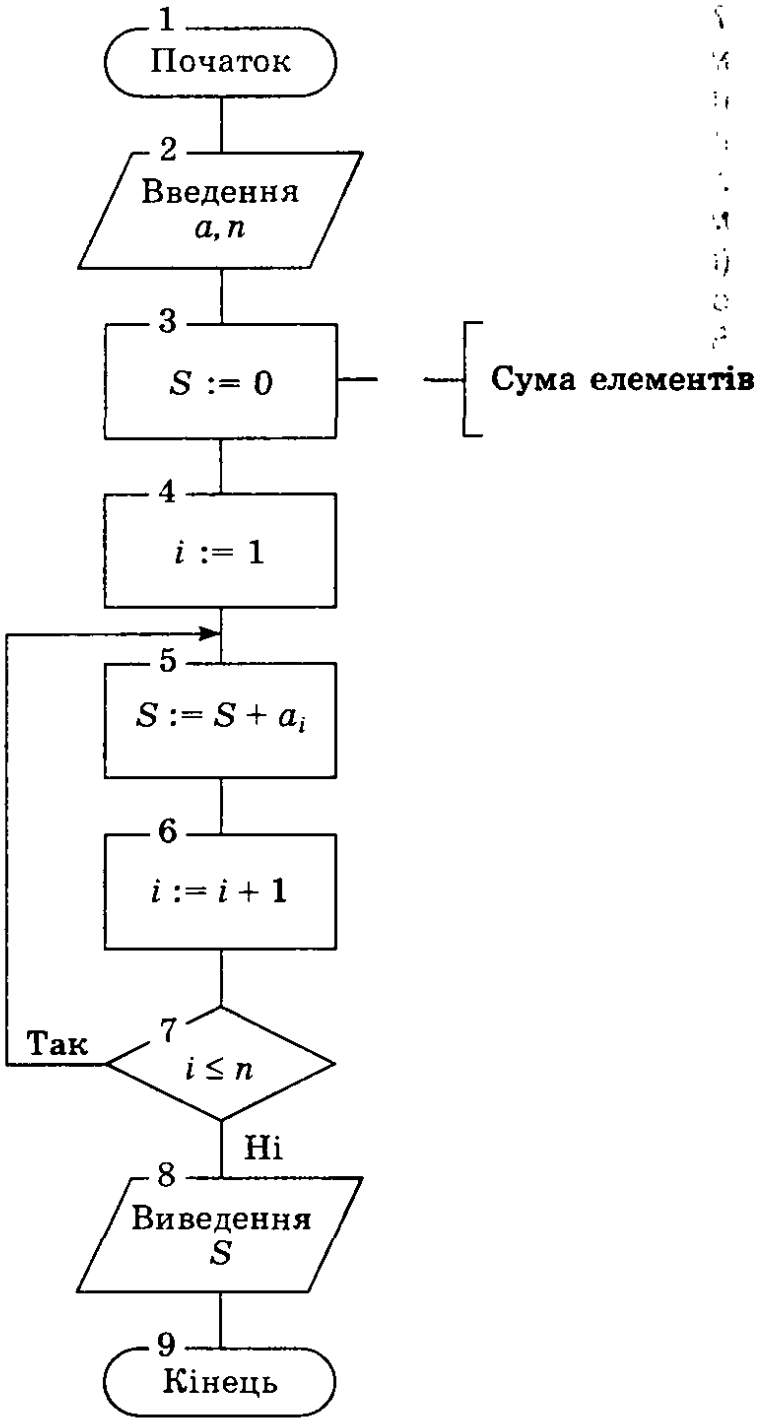


Рис. 1.55. Схема алгоритму визначення суми елементів вектора *a*

пичення суми. Операція на схемі позначається символом «Процес». Прийняту позначку суми S розшифровує символ «Коментар».

4. Індекс *i*, що визначає порядковий номер елемента, має значення 1. При $i = 1$ відбувається звернення до першого елемента вектора.

5. До суми S (на першому кроці $i = 1$, $S = 0$ й $a_i = a_1$) додається значення елемента вектора a_i ($S := S + a_i$). На ділянку пам'яті S записується нове значення суми.

6. Зі збільшенням значення *i* на *1* ($i := i + 1$) отримується порядковий номер чергового елемента вектора. Для цього використовують символ «Процес».

7. Кількість елементів вектора дорівнює *n*. Отже, операція підсумовування $S := S + a_i$ має повторюватися *n* разів. Для цього слід перевірити, продовжувати обчислення суми чи ні. Для вибору напрямку обчислень застосовується символ «Рішення». Всередині нього вказується перевірка $i \le n$. Якщо *i* не перевищило свого максимального значення *n*, то операція обчислення суми повторюється (перехід до символу 5). В іншому випадку виводиться сума S, яку отримано (перехід до символу 8).

8. Виводиться результат S. Ця операція відображається на схемі символом «Введення-виведення», всередині якого записується слово «Виведення» і позначка суми S.

Схема закінчується символом «Пуск-зупинка», всередині якого слід написати слово «Кінець».

Кожен символ в обриві контуру має свій порядковий номер. Слова «Так» і «Ні» у символі «Рішення» розміщуються праворуч лінії потоку або над нею.

Графічне подання різних видів обчислювальних процесів

Обчислювальні процеси, що виконуються за **заданим** алгоритмом, поділяються на три основні види:

1) лінійні;
2) розгалужені;
3) циклічні.

Вони, як правило, є окремими частинами загального обчислювального процесу, який має складнішу (комбіновану) структуру.

Графічне зображення лінійних обчислювальних процесів

У *лінійному* обчислювальному процесі всі операції виконуються за послідовністю їх записування.

Типовим прикладом лінійного обчислювального про-

цесу є стандартна обчислювальна схема, що складається з трьох етапів:

- введення початкових даних;
- обчислення за формулами;
- виведення результату.

Приклад

Скласти схему алгоритму роботи найпростішого касового апарата для визначення вартості товару, що обчислюється за формулою

Сума = Ціна * Кількість.

Схему алгоритму зображено на рис. 1.56.

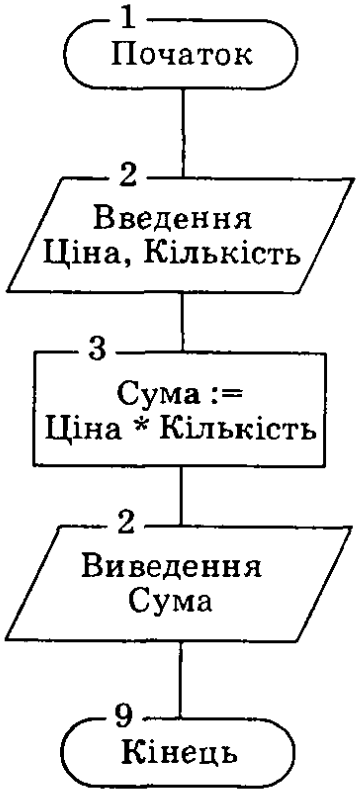


Рис. 1.56. Схема алгоритму роботи касового апарата

Графічне зображення розгалужених обчислювальних процесів

Обчислювальний процес називається *розгалуженим*, якщо для отримання кінцевого результату потрібно вибрати один із кількох можливих напрямків обчислень (гілок) залежно від результату перевірки певної умови.

Розгалужений обчислювальний процес, що складається з двох гілок, називається *простим*, якщо гілок більше

двох — *складним*. Напрямок обчислень визначається перевіркою, після виконання якої можливі два варіанти:

- «Так» — умову виконано;
- «Ні» — умову не виконано.

Умова вказується всередині символу «Рішення».

Приклад

Скласти схему алгоритму для розрахунку заробітку при відрядній формі оплати праці, що визначається в такий спосіб:

$$З = \begin{cases} Р * В_ф \text{ — при відрядній простій формі оплати;} \\ Р * В_ф + П \text{ — при відрядно-преміальній формі оплати;} \\ Р * (В_ф - В_д) + В_д * (Р + Р_д) \text{ — при відрядно-прогресивній} \\ \text{формі оплати,} \end{cases}$$

де Р — відрядна розцінка за одиницю продукції;
$В_ф$ — фактичний заробіток;
П — премія;
$В_д$ — надплановий заробіток;
$Р_д$ — надбавка до розцінки;
З — заробіток.

Схему алгоритму зображено на рис. 1.57. Вона не повністю відображає суть задачі, оскільки виконання обчислень при відрядно-прогресивній формі оплати залежить від того, чи не вибрано попередні форми оплати (тобто спочатку здійснюється перевірка за іншими формами).

Коли вибір гілки робиться незалежно від виконання будь-яких умов під час проходження інших гілок, краще для перевірки умови використовувати схему з кількома виходами. Для наведеного прикладу таку схему алгоритму показано на рис. 1.58.

Графічне зображення циклічних обчислювальних процесів

Для більшості обчислювальних процесів є характерним цикл.

Цикл — послідовність дій, що повторюється багато разів.

Обчислювальний процес, який містить цикл, називається *циклічним*. Керування повторенням циклу здійснюється за допомогою змінної, яка називається *параметром циклу*. Спочатку цьому параметру надають певне початкове значення. Потім цикл виконується зі зміною параметра при кожному повторенні від початкового до кінцевого значень на величину, що називається *кроком циклу*.

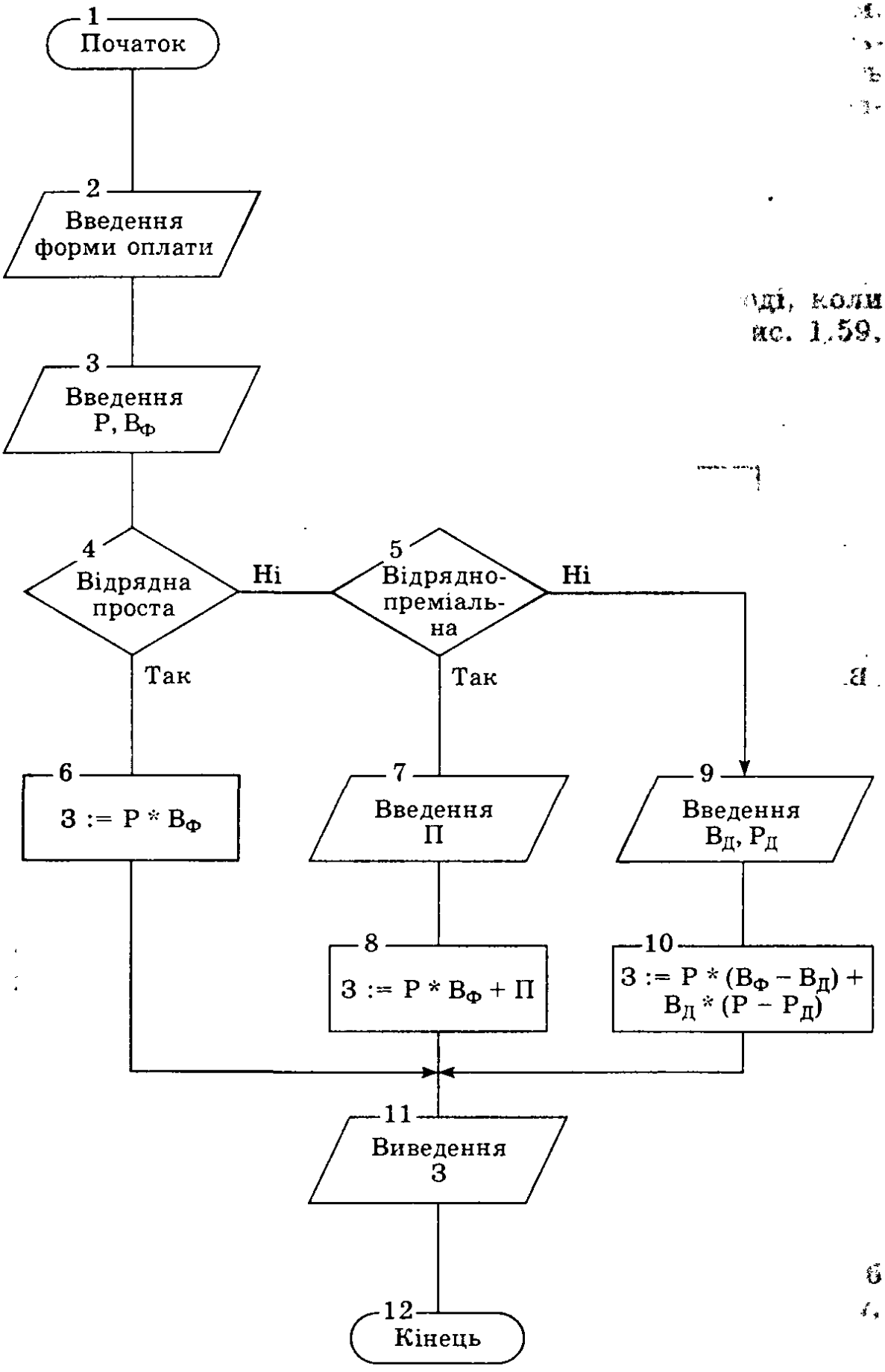


Рис. 1.57. **Схема алгоритму розрахунку заробітку**

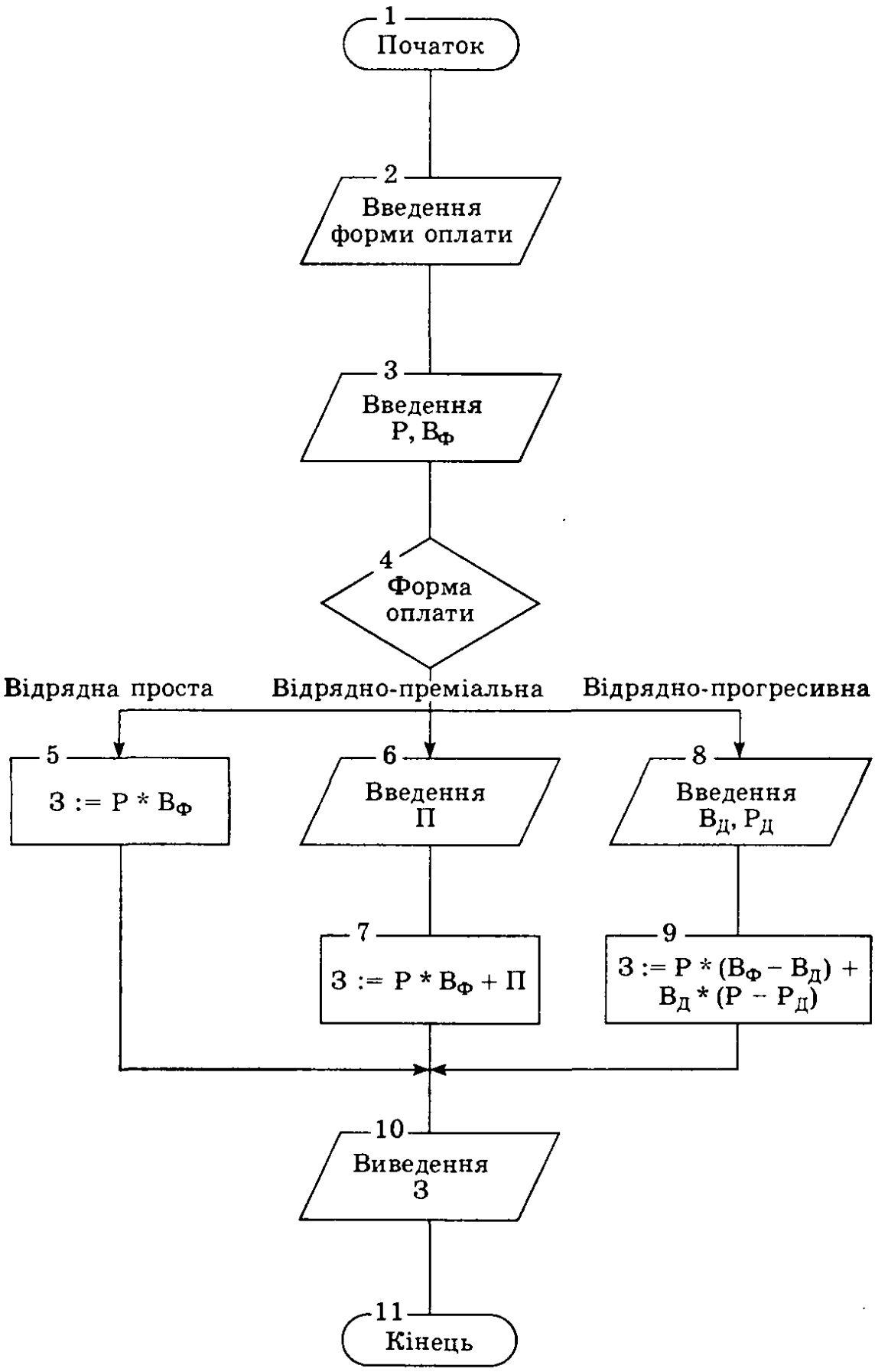


Рис. 1.58. Схема алгоритму розрахунку заробітку (схема з кількома виходами)

Крок циклу може бути позитивним або негативним. Залежно від цього параметр циклу зростає або зменшується. Цикл припиняється, якщо значення параметра лежить поза межами діапазону між початковим і кінцевим значеннями.

Розрізняють три види циклів:

- з передумовою;
- з постумовою;
- з параметром.

Перші два види циклів використовуються тоді, коли заздалегідь невідомо, скільки буде повторень (рис. 1.59, 1.60).

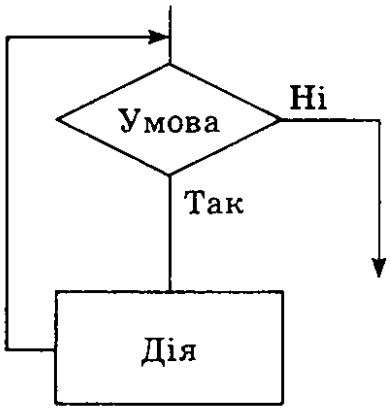


Рис. 1.59. Схема циклу з передумовою

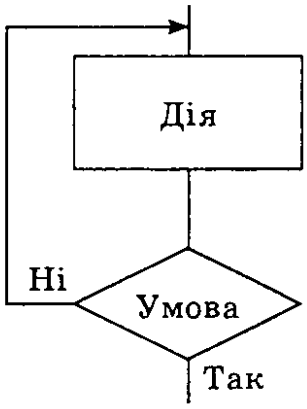


Рис. 1.60. Схема циклу з постумовою

У циклі з передумовою спочатку перевіряють умову (звідси і назва — «цикл із передумовою»), і якщо вона має місце, то дія виконується. Потім знову перевіряється умова і т. д. Виконання циклу припиняється, коли умова перестає виконуватися. Для цього необхідно, щоб дія в циклі впливала на зміну умови. Інакше почнеться «зациклювання» — нескінченне виконання циклу. Воно є типовою помилкою при використанні циклів.

Цикл із постумовою виконується аналогічно, але умова перевіряється після виконання дії (тому цикл і називається «з постумовою»). Дія повторюватиметься тоді, коли умова не виконується.

Дія в циклі з постумовою виконується завжди хоча б один раз, з передумовою її може не бути жодного разу, якщо із самого початку умова не виконується.

Цикл із параметром будується на основі першого чи другого виду циклу. Здебільшого це цикл із передумовою. Приклад схеми такого циклу показано на рис. 1.61.

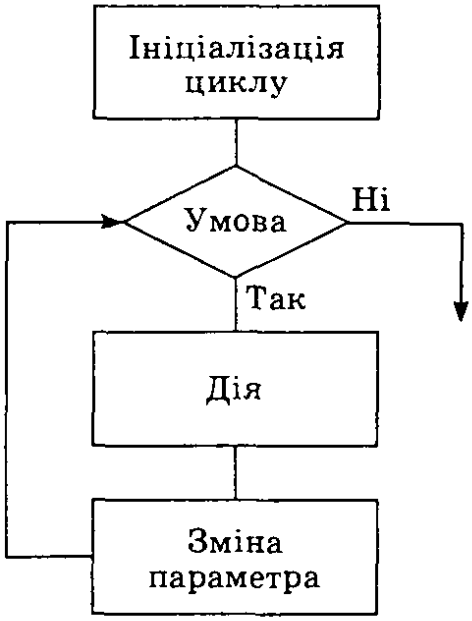


Рис. 1.61. Схема циклу з параметром

На рис. 1.62 зображено іншу схему циклу з параметром. У ньому послідовно виконуються такі типові операції.

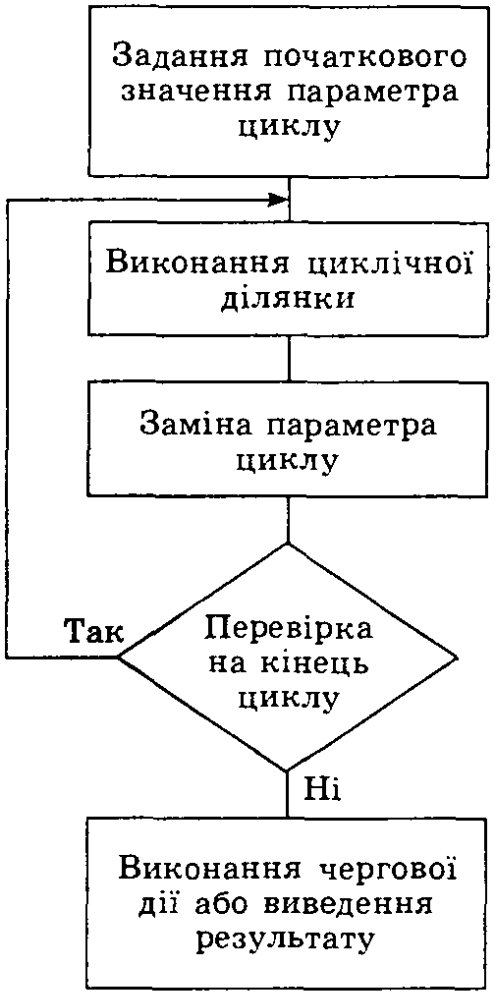


Рис. 1.62. **Типові операції циклічного обчислювального процесу**

1. Задання початкового значення параметра циклу, що використовується під час виконання першого кроку.

2. Виконання циклічної ділянки.

3. Зміна параметра циклу, що забезпечує обчислення результату з новими початковими даними, і перехід до наступного кроку.

4. Перевірка на кінець циклу шляхом порівняння поточного значення параметра циклу з кінцевим.

5. Перехід до повторення циклічної ділянки, якщо параметр циклу не перевищив кінцевого значення. У протилежному випадку — виконання чергової дії або виведення результату.

Нижче наведено приклади схем алгоритмів циклічних обчислювальних процесів.

Приклад 1

Побудувати схему алгоритму визначення максимального елемента вектора a і його порядкового номера. Вектор a складається з n елементів.

Ідея алгоритму полягає в тому, що максимальний елемент вектора визначається після послідовного порівняння елементів. Береться перша пара елементів і визначається, який із них є більшим. Потім його порівнюють із наступним елементом і т. д. Кожного разу визначають, який з елементів є більшим, і, крім того, запам'ятовують його порядковий номер (K). Схему алгоритму показано на рис. 1.63.

Після введення початкових даних припускається, що перший елемент є максимальним. Змінну, що відповідає максимальному елементу, позначено літерою M ($M := a_1$), а змінній K (порядковий номер елемента) надається значення 1 ($K := 1$). Задавши нове значення параметра циклу ($i := 2$), порівнюють два елементи: другий (a_i) з першим, що умовно приймається за максимальний, ($a_i > M$). Якщо другий елемент виявиться більшим, то з двох порівнюваних він буде максимальним, і змінній M надають нове значення ($M := a_i$), а змінній K — порядковий номер цього елемента ($K := i$). Потім переходять до порівняння чергового елемента ($i := i + 1$).

Якщо умова не виконується, то змінна M зберігає попереднє значення. Після перегляду всіх елементів, коли значення параметра циклу i стане більшим, ніж n (перевірка на закінчення циклу здійснюється за допомогою виразу $i \le n$), відбувається вихід із циклу.

Отримані значення максимального елемента M вектора a і його порядкового номера K є шуканими.

Приклад 2

Скласти схему алгоритму впорядкування елементів вектора a за зростанням методом порівняння суміжних пар (методом простого перебору). Вектор a складається з n елементів.

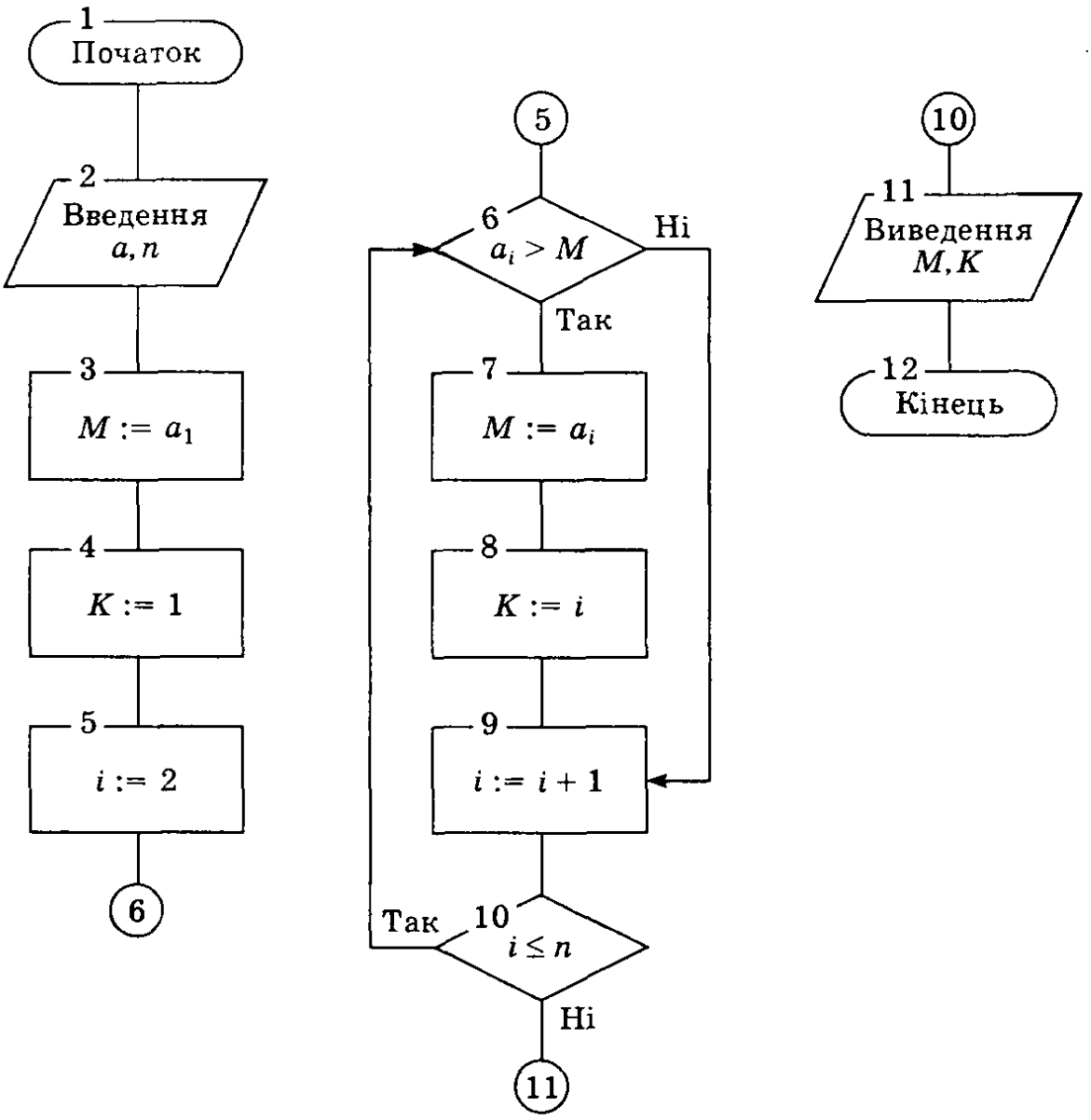


Рис. 1.63. **Схема** алгоритму визначення максимального елемента вектора *a* та його порядкового номера

Ідея алгоритму полягає у тому, що в циклі послідовно порівнюються сусідні (суміжні) елементи вектора: перший із другим, другий із третім і т. д. При попарному порівнянні елементів менший записується на попередньому місці, більший — на наступному. Якщо має місце таке переставляння, то цикл починається спочатку з порівняння першого елемента з другим, другого з третім і т. д. Ця процедура продовжується доти, доки не відбудеться порівняння елемента $n - 1$ з елементом n і не буде потреби в їх переставленні. Схему алгоритму зображено на рис. 1.64.

Важливою операцією в цьому алгоритмі є переставлення значень елементів, яке реалізується з використанням проміжної змінної P. Надання значення елемента a_i змінній P дає змогу поміняти значення елементів a_i і $a_i + 1$ без утрати інформації.

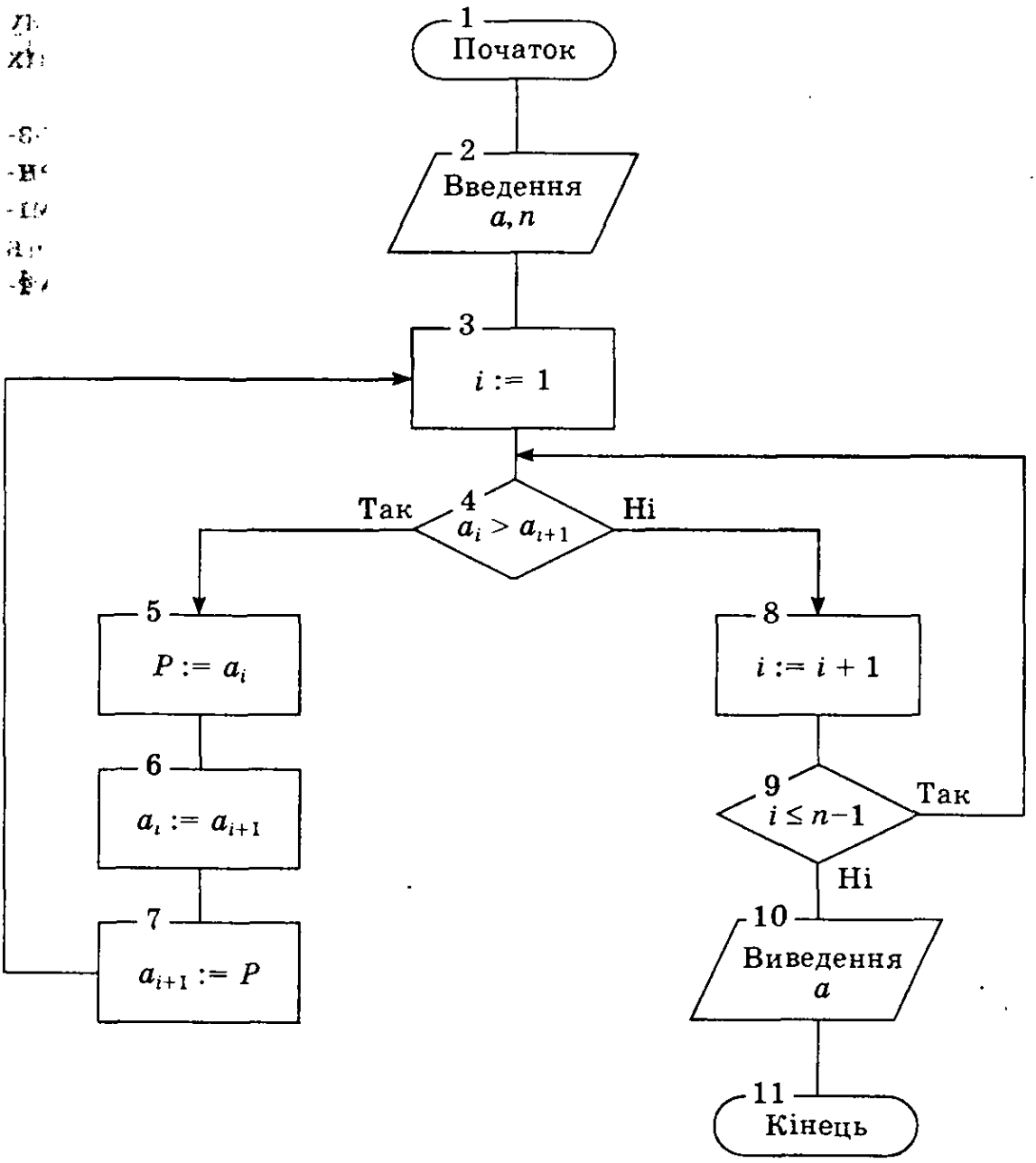


Рис. 1.64. Схема алгоритму впорядкування елементів вектора ***a*** за зростанням методом порівняння суміжних пар

Графічне зображення вкладених циклічних обчислювальних процесів

Під час організації циклічних обчислювальних процесів часто виникає необхідність перебирати значення не однієї, а кількох змінних (параметрів циклів). У цьому випадку виділяються *внутрішні* та *зовнішній* цикли. Для кожної зміни значення параметра в зовнішньому циклі

відбувається багаторазове виконання дій у внутрішньому циклі, який називається *вкладеним*. Кількість вкладених циклів не обмежується.

На практиці вкладені цикли трапляються під час розроблення алгоритмів, у яких дії виконуються над елементами масивів (векторів, матриць). У задачах з економіки — це товари одного типу на різних складах, верстати в кількох цехах заводу, продукція, випущена у різні дні місяця, тощо.

Приклад 1

Скласти схему алгоритму впорядкування елементів вектора *a* за зростанням методом «бульбашки» (bubblesort). Вектор *a* складається з *n* елементів.

Ідея алгоритму полягає у тому, що здійснюється *n* – 1 переглядів елементів вектора. На кожному етапі перегляду перший елемент порівнюють із другим і менший записують на першому місці. Далі другий елемент порівнюють із третім і менший записують на другому місці. Ця процедура триває доти, доки не порівняють усі елементи.

Після першого перегляду один елемент буде відсортовано (він знаходитиметься на останньому місці). Для наступного перегляду кількість порівнянь елементів зменшується на один. Потім здійснюють другий, третій і т. д. — аж до *n* – 1 перегляду. Кожен раз відсортовується один елемент, тому всі елементи (крім першого) записуються на своїх місцях. У першого, як єдиного, немає іншого вибору, тому і його записують на своєму місці. Таким чином всі елементи вектора стають упорядкованими. Схему алгоритму показано на рис. 1.65.

Приклад 2

Скласти схему алгоритму визначення максимального і мінімального елементів у кожному рядку матриці *A*, що складається з *m* рядків і *n* стовпчиків.

Ідея алгоритму та сама, що і при пошуку максимального елемента вектора *a*, яку розглянуто вище, оскільки кожний рядок матриці є вектором. Для спрощення схеми передбачається, що в кожному рядку є по одному максимальному і мінімальному елементу. Схему алгоритму зображено на рис. 1.66.

Приклад 3

Скласти схему алгоритму впорядкування елементів у кожному стовпці матриці *A*, що складається з *m* рядків і *n* стовпців, за зростанням методом порівняння суміжних пар.

Ідея алгоритму та сама, що і при впорядкуванні елементів вектора *a* (приклад 1), оскільки кожний стовпець матриці є вектором. Схему алгоритму показано на рис. 1.67. На схемі використано змінну *k*, в якій зберігається номер поточного перегляду елементів вектора. Одночасно її величина визначає кількість елементів, що порівнюються у цьому перегляді. Змінна *i* має номер поточного елемента порівняння.

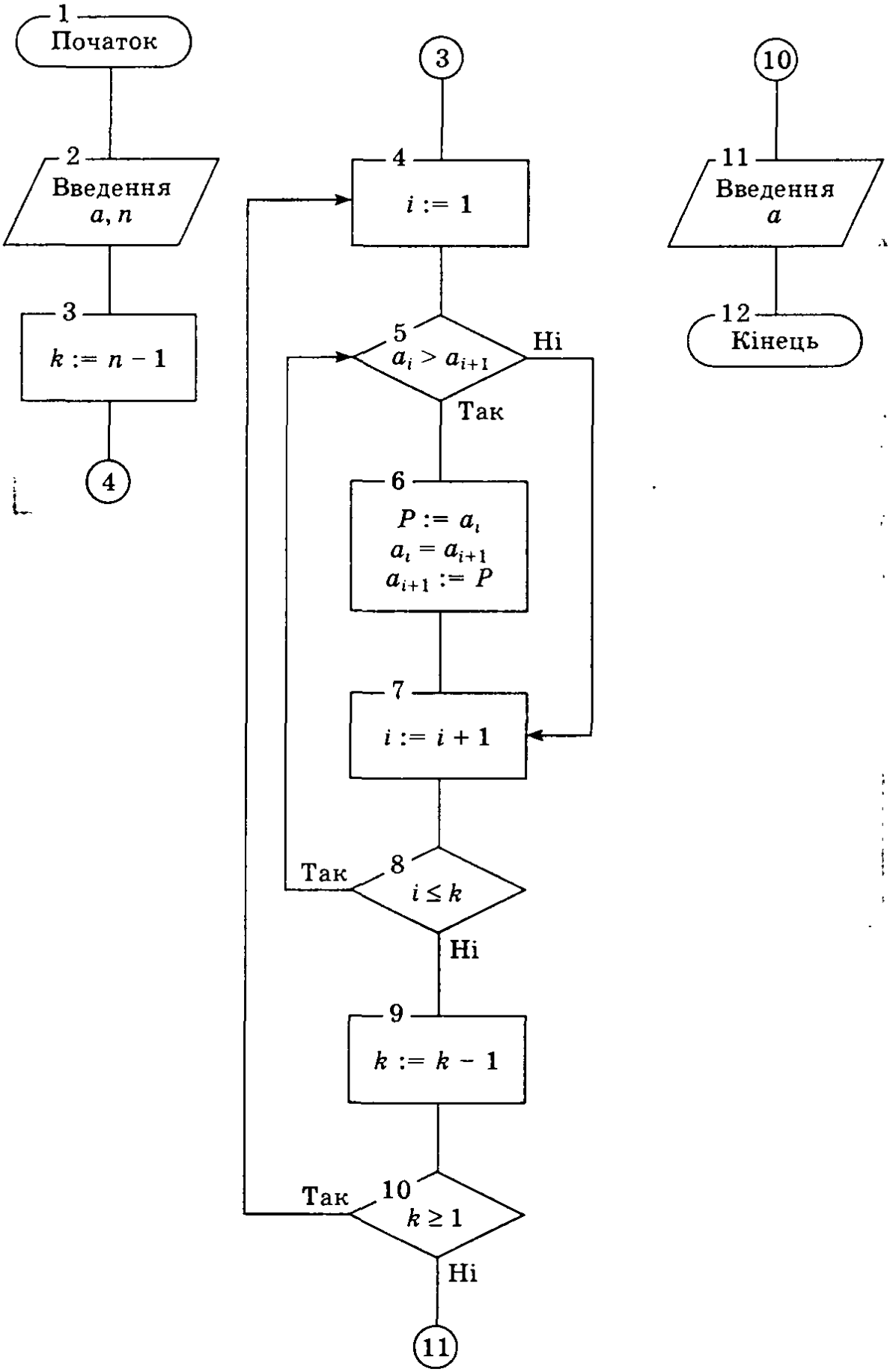


Рис. 1.65. **Схема алгоритму впорядкування елементів масиву a методом «бульбашки»**

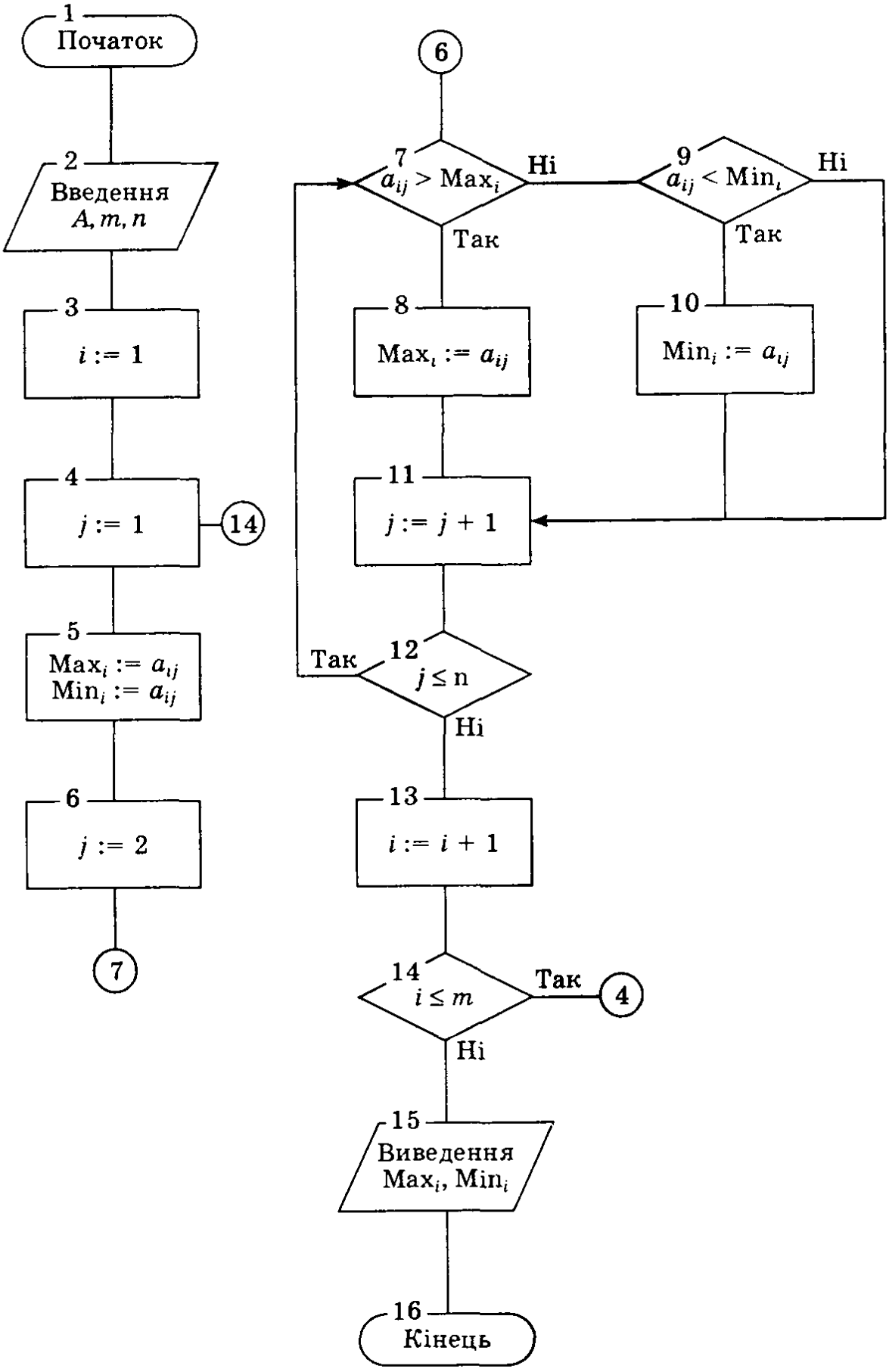


Рис. 1.66. **Схема** алгоритму визначення **максимального і мінімального** елементів у кожному рядку матриці *A*

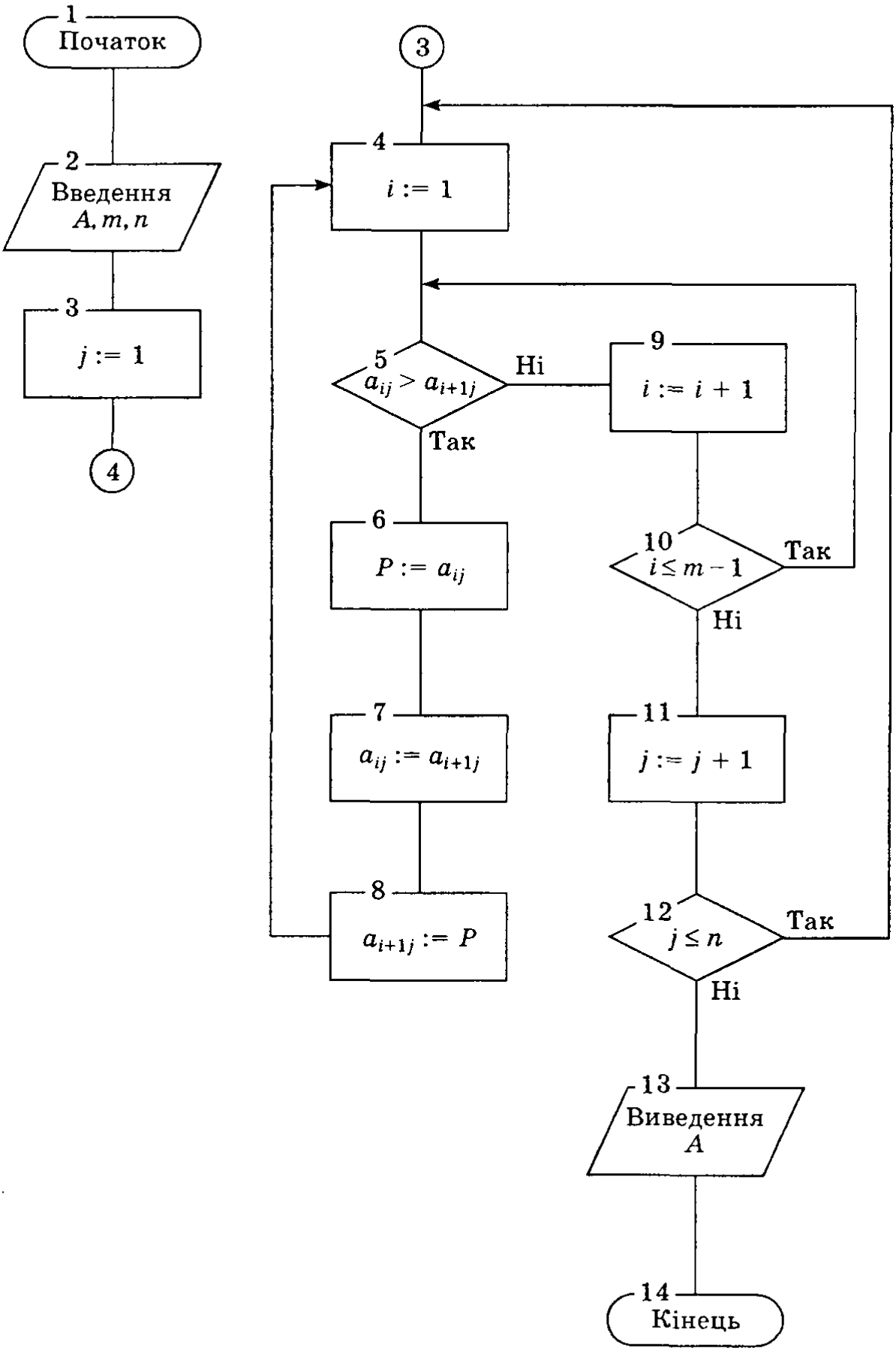


Рис. 1.67. **Схема алгоритму впорядкування** елементів у кожному **стовпці матриці *A* за зростанням методом порівняння** суміжних **пар**

1.8. Основи програмування мовою Visual Basic

Загальна характеристика мови Visual Basic

Призначення мови

Алгоритмічна мова Basic (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code — універсальна мова для початківців) створена в 1963 році співробітниками Дартмудського коледжу Джоном Кемені і Томасом Курцем. Спочатку її задумали як спрощену мову для швидкого написання програм фахівцями з різних предметних галузей (інженерами, математиками, економістами й ін.), які не є професійними програмістами. Такий підхід дав доступ до комп'ютера багатьом спеціалістам у ті часи, коли ще не було електронних таблиць, простих баз даних, текстових і графічних редакторів.

Протягом своєї сорокарічної історії Basic змінювався, доповнювався новими засобами, при цьому зберігаючи старі. Вершиною розвитку мови став Visual Basic (VB), у якому власне програмування відійшло на другий план, поступившись візуальному проектуванню. Його засобами можна створювати як прості, так і досить складні прикладні системи. Він може використовуватися для розв'язання невеликих обчислювальних задач, роботи з базами даних, з мультимедійними засобами (графікою, звуком, мультиплікацією), для автоматизації офісних робіт, розв'язання задач в Інтернеті. VB містить засоби розроблення додатків, що доступні новачкам, а також задовольняють запити професійного програміста.

Оскільки VB є конгломератом різних засобів, то він дає змогу фахівцю постійно вдосконалювати особисті знання й уміння, розробляти додатки, поступово переходячи від простих засобів до складніших. Якщо в майбутньому потреба це робити відпаде, то знайомство з VB не тільки допоможе зрозуміти, як працюють різні додатки Windows, у тому числі й сама операційна система Windows, а й ефективніше використовувати їх у своїй професійній діяльності.

Властивості мови

VB має кілька властивостей.

1. Описування змінних.

З метою запобігання помилок, **що з'являються внаслідок** описок, усі змінні в програмах **краще описувати явно.**

Але у VB це робити не портібно. Обов'язковість описування гарантує оператор Option Explicit.

2. Структурне програмування.

Щоб зменшити кількість помилок, пов'язаних із передаванням керування від одного оператора іншому, бажано в програмах не використовувати оператор переходу Goto. У VB завдяки наявності операторів розгалуження (If, Select Case) і циклу (For...Next, Do...Loop), використанню процедур і функцій, а також оператора виходу з циклу і процедури (Exit) можна обійтися без оператора Goto.

3. Об'єктоорієнтоване програмування.

Інтерфейс VB передбачає роботу з різними об'єктами (формою, текстовим полем, кнопкою, помилкою і т. д.). У самому VB є засоби для створення об'єктів користувача і роботи з ними на рівні таких понять, як метод, властивість і подія.

4. Візуальне програмування.

Розроблення користувачем інтерфейсу додатків (створення форм, меню, запитів і т. ін.) зводиться до конструювання потрібних об'єктів із готових елементів, без використання програмування.

5. Робота з базою даних.

Як окремий об'єкт до VB включено ядро СУБД Access, засоби ведення БД і розв'язання прикладних задач, що дає змогу розробляти прикладні системи оброблення даних, не послуговуючись засобами інших мов.

6. Технологія OLE.

У мові є засоби включення об'єктів, створених в інших додатках (наприклад, у прикладній системі, створеній у VB, можна використовувати таблиці й діаграми, отримані в Excel).

7. Підвищення ефективності роботи в додатках MS Office.

При розв'язанні нескладних задач у Excel, Access та інших додатках MS Office досить візуальних засобів цих додатків, що є в їхніх меню і на панелях інструментів. Для складніших задач необхідно використовувати програмування. В усіх додатках Office можна створювати програми мовою Visual Basic for Applications, що дуже схожа на мову Visual Basic.

8. Додатки Інтернету.

У VB є засоби для створення додатків, що працюють в Інтернеті, а також документів, які можна переглянути в World Wide Web за допомогою броузерів **MS Internet Explorer** і **Netscape Navigator.**

Основні поняття

Програма, що виконується на персональному комп'ютері, складається з інтерфейсу користувача і процесу оброблення даних. Розв'язання задачі відбувається в процесі оброблення даних. Керувати цим процесом людина (введення вхідних даних, подавання команд, виведення результату) може за допомогою інтерфейсу користувача.

У програмах на VB інтерфейс складається з *форм*, що мають елементи керування, а процес оброблення даних описується програмним *кодом*. Цей код пов'язується з формою або може бути окремим модулем.

Форма є вікном Windows, яке містить заголовок, робочу ділянку і межу.

Форма має *елементи керування* (текстові поля і підписи до них, кнопки, списки, смуги прокручування тощо). За їх допомогою здійснюється керування процесом розв'язання задачі.

Як форма, так і елементи керування (*об'єкти*) є заздалегідь підготовленими в VB частинами програми. Тому при їх розробленні достатньо просто вказати, які об'єкти в програмі потрібні. Це так звані візуальні засоби, завдяки яким процес побудови інтерфейсу зводиться тільки до його проектування.

Кожен об'єкт (форма з відповідними елементами керування) має свої *властивості*: розмір, колір, вид шрифту, ім'я, заголовок, значення і т. ін. Ці властивості можуть задаватися об'єктам заздалегідь (до виконання програми) при проектуванні форми, а також змінюватися вже в процесі її виконання за допомогою операторів коду програми.

Операції, що виконуються об'єктами, називаються *методами*. Кожен об'єкт має свої методи. Наприклад, переміщення текстового поля по формі здійснюється методом Move, а друкування на ній — методом Print.

Кожна дія, що відбувається в комп'ютері, називається *подією* (наприклад, клацання мишею на командній кнопці, завантаження форми, зміна вмісту в текстовому полі і т. ін.). З будь-якою подією можна пов'язати певні дії. Для цього пишеться процедура мовою VB, у заголовку якої вказується ім'я події, а в її тілі — дії, що викликаються цією подією. Для кожної події, що обробляється, складають окрему процедуру. Опис процесів оброблення даних у процедурах називається *кодом*. З кожним об'єктом пов'язується безліч подій, але обробляються тільки

необхідні. Ті події, до яких не написано відповідних процедур оброблення, ігноруються.

Кожен об'єкт і кожна змінна в коді мають *ім'я*, що складається з букв, цифр, символу підкреслення і починається з букви. Максимальна довжина імені елемента керування становить 40 символів, а змінної — 255. У тексті програми вони подаються чорним кольором. Ключові слова (наприклад, Is, For, Dim тощо) мають фіксоване написання і значення. У тексті програми їх виділяють синім кольором.

В іменах і ключових словах можна використовувати як малі, так і великі букви. Для VB вони вважаються однаковими. Великі літери використовуються для зручності читання програми. Наприклад, ім'я *ЦінаТовару* читається легше, ніж еквівалентне йому *цінатовару*, що записане тільки малими літерами. У коді програми в іменах букви зберігають те накреслення, що було задано при введенні, службові слова обов'язково починаються з великої букви. VB автоматично зробить першу букву великою, як тільки розпізнає ключове слово. Тому з метою самоконтролю рекомендується вводити з клавіатури ключові слова малими літерами, і якщо VB перетворить першу букву на велику, то це означає, що ключове слово введено правильно (наприклад, loop перетвориться на Loop).

Для чисел використовується десяткова форма записування, що прийнята в більшості мов програмування. Буква E, за якою йде масштабний множник, читається як «помножити на 10 у степені». Приклади записування чисел:

```
3; 0,3; -25678; 1,6; 5E-8; 2E15.
```

Рядок є послідовністю символів, узятих у подвійні лапки. Приклади рядків:

```
"a", "Вулиця", "Кінофільм".
```

Для пояснення призначення окремих фрагментів коду використовують *коментарі* (примітки), що складаються з довільної послідовності символів і починаються одиничними лапками. Комп'ютер їх не сприймає, тобто вони не спричиняють ніяких дій. У тексті програми коментарі виділяються зеленим кольором. Приклади коментарів:

```
'Опис змінних
'Обчислення податків
```

Середовище розроблення Visual Basic

Початок роботи в середовищі

Visual Basic 6.0 входить до складу засобів розроблення прикладних систем Microsoft Visual Studio 6.0. Крім VB, до них відносяться:

- Microsoft Visual Studio 6.0 Tools;
- Microsoft Visual C++ 6.0;
- Microsoft Visual FoxPro 6.0.

Після встановлення VB, як правило, розміщується в папці C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 6.0\VB98.

Для його запуску необхідно в меню **Пуск** вибрати команду **Программы Microsoft Visual Studio 6.0—Microsoft Visual Basic 6.0.**

Активізація цієї команди приводить до появи вікна «New Project» («Новий проект») з такими трьома вкладками (рис. 1.68):

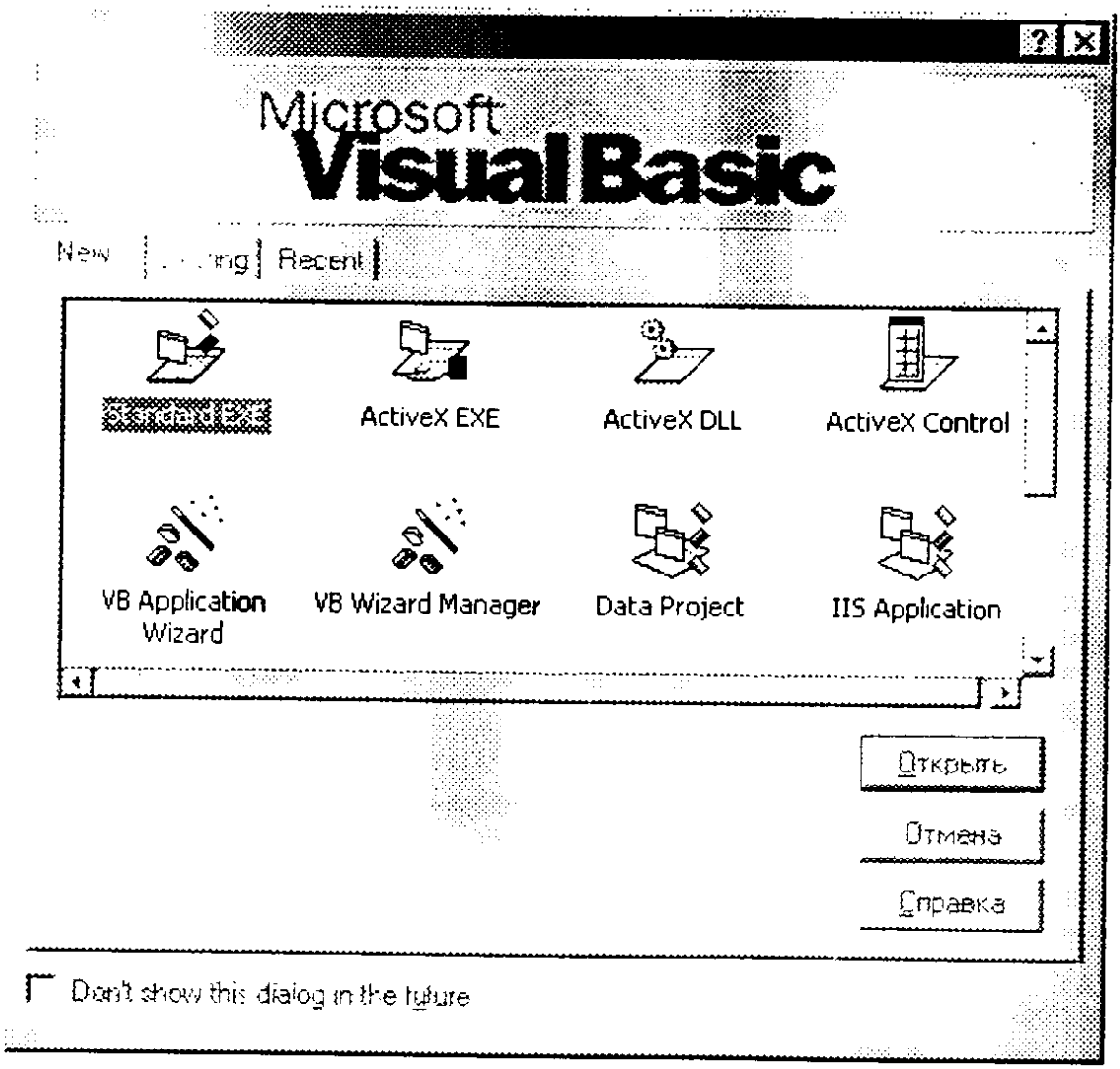


Рис. 1.68. Вікно «New Project» (вкладка «New»)

1) «New» («Новий») — буде створюватися новий проект;
2) «Existing» («Наявний») — містить список усіх проектів, що зберігаються на комп'ютері;
3) «Recent» («Останні») — містить список проектів, із якими працювали останнім часом.

У вкладці «New» подано значки різних типів проектів, які можна створити в середовищі VB. На початковому етапі вивчення VB вибирається тип Standard EXE, після чого можна натиснути кнопку **«Открыть»**.

При запуску VB за допомогою кнопки **«Пуск»** вихід на вкладку «New» і тип Standard EXE обрано за умовчання. Тому, коли передбачається створення нового проекту, досить натиснути кнопку **«Открыть»**.

Якщо планують працювати зі створеним раніше проектом, то його вибирають у вкладці **«Existing»** чи **«Recent»**, залежно від дати останнього збереження проекту. Інший варіант: почати роботу з вікна програми **Проводник**, минаючи меню **Пуск**. Для цього досить відкрити на правій панелі вікна папку, де зберігається проект, і двічі клацнути на його значку (якщо використовується стиль Web, то клацнути один раз).

Надалі новий чи наявний проект відкривають у головному вікні Visual Basic, де з ним і працюють.

Структура головного вікна

За зовнішнім виглядом головне вікно VB нагадує стандартне вікно Windows. Воно складається із заголовка, меню, панелі інструментів, робочої ділянки і межі (рис. 1.69). Робоча ділянка, у свою чергу, має декілька вікон, кількість, місце розташування і розмір яких встановлює користувач.

Меню головного вікна VB містить команди для роботи над проектом. Вони згруповані в окремі меню за функціональною ознакою. Найчастіше використовуються меню **File**, **Edit**, **View** і **Help**.

File містить команди для роботи з файлом проекту (створення нового, відкриття наявного проекту, його друкування, збереження проекту і форми, створення exe-файлу і т. д.);

Edit має команди редагування (вирізати, скопіювати, вставити тощо);

View — тут зібрано команди для настроєння головного вікна проекту, зокрема для визначення вікон, що розташовуються на робочій ділянці;

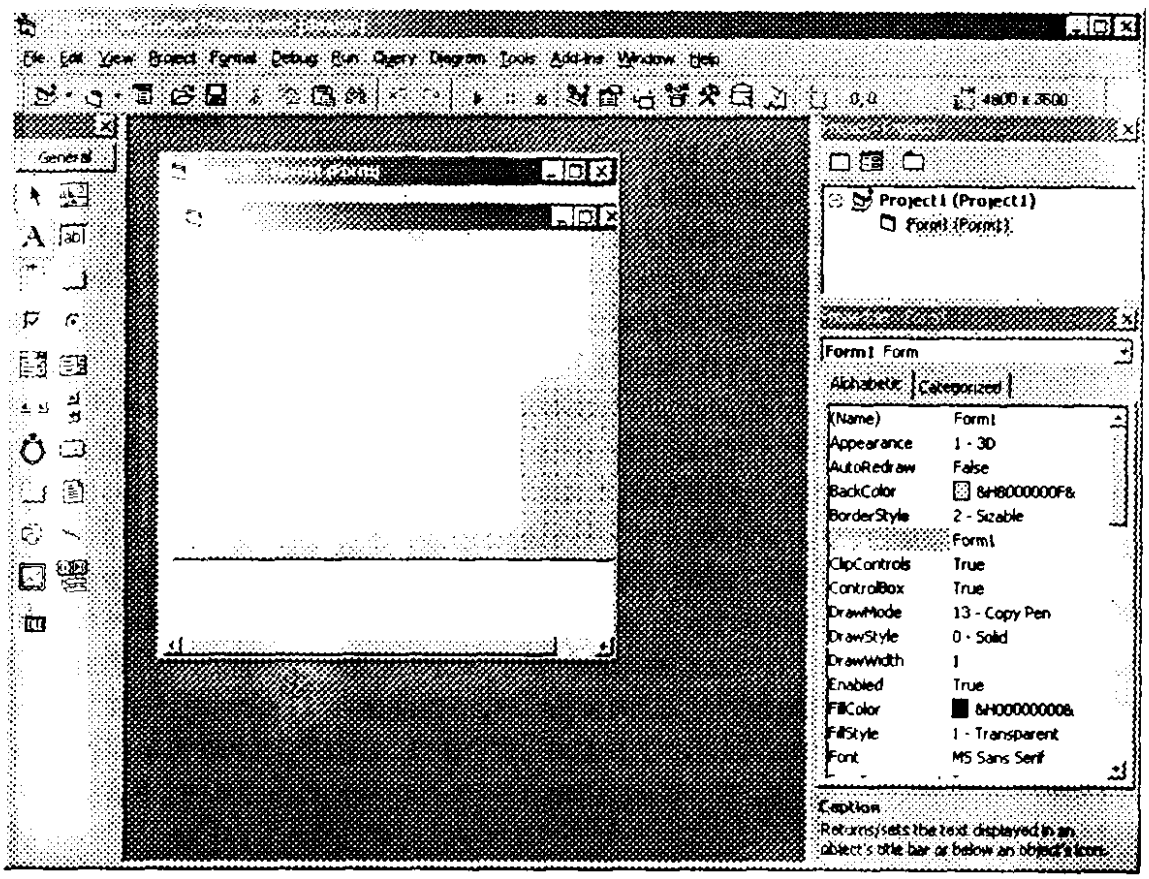


Рис. 1.69. Головне вікно Visual Basic

Help — довідкова інформація для роботи з VB.

Панелі інструментів, подібно до інших додатків Windows, дублюють команди, що використовуються найчастіше.

Далі подано опис вікон, що входять до складу робочої ділянки головного вікна.

Панель елементів керування

Панель елементів керування розміщується або під панеллю інструментів, або на робочій ділянці (рис. 1.70).

Вона об'єднує елементи керування, що застосовуються при побудові інтерфейсу користувача. Найчастіше використовуються такі елементи:



— напис (Label); ним послуговуються для відображення тексту, якого користувач не може змінити з клавіатури;



— текстове поле (TextBox); застосовується для введення даних;

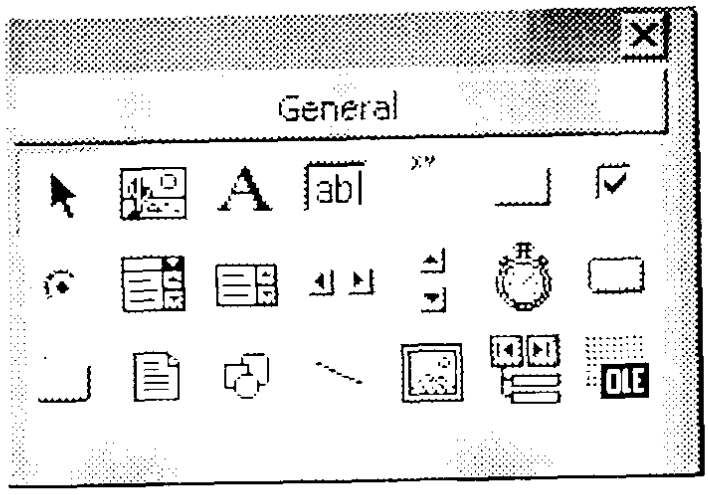


Рис. 1.70. Панель елементів керування

— командна кнопка (CommandButton); призначена для того, щоб почати, перервати чи закінчити якийнебудь процес;

— прапорець (CheckBox). Використовується для оцінювання (вмикання) певного параметра. Клацання миші спричиняє появу галочки, тоді значення (Value) дорівнює 1, при повторному клацанні мишею галочка зникає і її значення дорівнює 0. Програмно можна встановити і третій стан — «позначено, але недоступно», при цьому його значення дорівнює 2;

— перемикач (OptionButton). Може мати два стани: ввімкнено (в центрі кружка є точка, тоді значення дорівнює True) і вимкнено (у центрі кружка точки немає, тоді значення дорівнює False);

— рамка (Frame) є елементом-контейнером і призначена для об'єднання в групу кількох елементів (наприклад, прапорців чи перемикачів). Зокрема, перемикачі без рамки використовуватися не можуть. Якщо в рамці прапорці, то водночас вибрати можна один, кілька, всі чи не вибирати жодного, а якщо перемикачі, то завжди тільки один. Тому прапорці ще називають індикативними, а перемикачі — альтернативними перемикачами. Щоб мати групу елементів керування, спочатку створюють рамку, а потім у ній — керуючі елементи. Їх перетягують також із інших частин форми. Елементи, об'єднані рамкою в групу, виділяють і переміщують разом із рамкою;

— список (ListBox) служить для вибору з нього одного чи кількох елементів. Елементи можна додавати в список і видаляти з нього;

 — поле зі списком (ComboBox) є комбінацією текстового поля та списку і використовується, коли потрібно не тільки вибирати елементи, а й уводити значення безпосередньо до текстового поля, після чого це значення автоматично стає елементом списку;

 — зображення (Image) використовується для відображення малюнка, наприклад для створення підкладки (тла) форми;

 — графічне вікно (PictureBox) дає змогу відображати і редагувати графічне зображення (використовується OLE-технологія);

 — елемент OLE (OLE Container) призначений для вставлення у форму будь-якого OLE-об'єкта (тексту з Word, таблиці чи діаграми Excel тощо), що при потребі можна редагувати.

Панель елементів керування викликають на робочу ділянку і вилучають із неї за допомогою команди **View** чи натисканням кнопки  (**«Toolbox»**) на панелі інструментів.

Вікно форми («Form»)

Вікно форми містить форму, що є основою інтерфейсу користувача з програмою (рис. 1.71). По завантаженні VB для створення проекту вона спочатку порожня — є тільки смуга заголовка і робоча ділянка із сіткою з точок для вирівнювання елементів керування. При роботі додатка сітки не видно.

Процес конструювання форми починається із задання її назви (тексту в заголовку форми). Для цього потрібний текст вводиться до поля властивості «Caption» у вікні властивостей «Properties» (наприклад, «Каса»), а потім вводять ім'я цієї форми у властивість «Name» (наприклад, *frmКаса*).

По тому слід установити розміри форми (за допомогою маркерів на її межах) і заповнити форми елементами керування.

Щоб додати будь-який елемент керування у форму, потрібно клацнути на його значку на панелі елементів керування, а потім у формі намалювати мишею контур прямокутника, у якому буде міститися обраний елемент. Далі у вікні властивостей задають параметри цього еле-

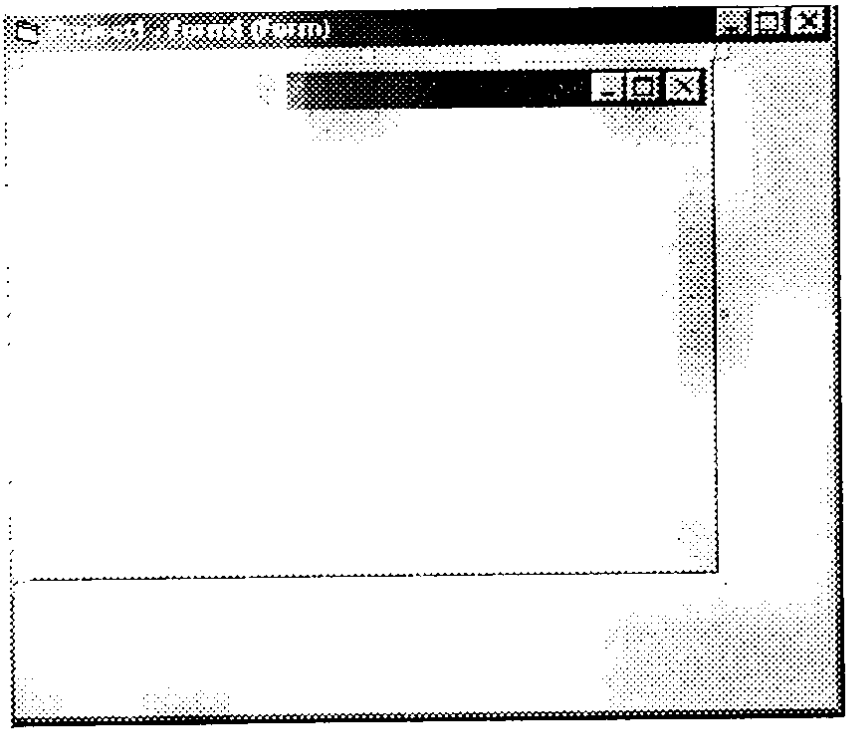


Рис. 1.71. Вікно форми

мента. Параметри будь-якого елемента керування можна змінити, для чого потрібно виділити його, клацнувши на ньому мишею. Перетягуючи маркери, що розміщуються на його межах, можна також змінити розміри виділеного елемента.

Якщо потрібно вилучити елемент керування, то досить виділити його і натиснути клавішу <Delete>.

Вікно властивостей («Properties»)

Вікно властивостей призначене для задання властивостей виділеному у формі елементу керування, у тому числі й самій формі (рис. 1.72). Ім'я цього елемента виводиться в смузі заголовка вікна.

Тут можна переглянути також властивості будь-якого (не лише виділеного) об'єкта, вибравши його ім'я у полі зі списком, що розміщується під смугою заголовка.

Робоча частина вікна «Properties» складається з двох вкладок — «Alphabetic» і «Categorized», у яких властивості об'єкта подано, відповідно, за абеткою або за категоріями.

Набір властивостей залежить від типу елемента керування. Кожен список складається з двох стовпців: у першому зазначено назви властивостей, в другому — їхні значення. Спочатку кожна властивість має значення,

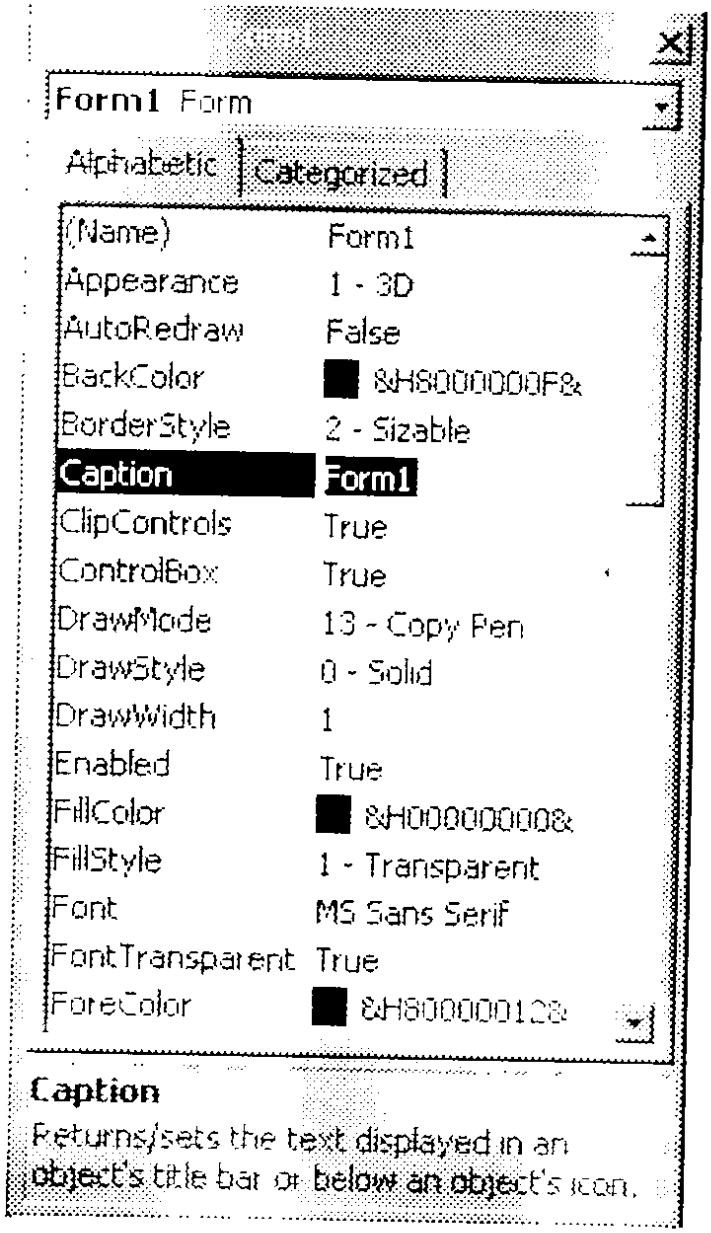


Рис. 1.72. Вікно властивостей форми «Properties»

задане за умовчання, тобто те, що найчастіше використовується на практиці.

Значення будь-якої властивості можна змінити у один із таких способів:

- введенням нового значення (наприклад, для властивості Caption);
- шляхом вибору з призначеного для цієї властивості списку (наприклад, властивість BorderStyle може набувати одного з двох значень: 0 — None чи 1 — Fixed Single);
- вибором у відповідному діалоговому вікні (наприклад, властивість Font (Шрифт) установлюється шляхом задання параметрів у діалоговому вікні «Вибір шрифту»).

У нижній частині вікна розташований рядок стану, в якому можна прочитати довідкову інформацію про обрану властивість.

Вікно коду («Code»)

З кожним елементом керування можуть бути пов'язані різні події (клацання мишею, подвійне клацання мишею, одержання фокуса, втрата фокуса, відкриття чи зміна розміру форми, даних тощо). Кожна з цих подій може бути оброблена процедурою, складеною мовою VB. Її текст уводять до вікна коду.

Для створення процедури оброблення події, пов'язаної з елементом керування, досить двічі клацнути на ньому. При цьому з'являється вікно коду із заголовком і закінченням майбутньої процедури (рис. 1.73). Користувач повинен увести тільки тіло процедури.

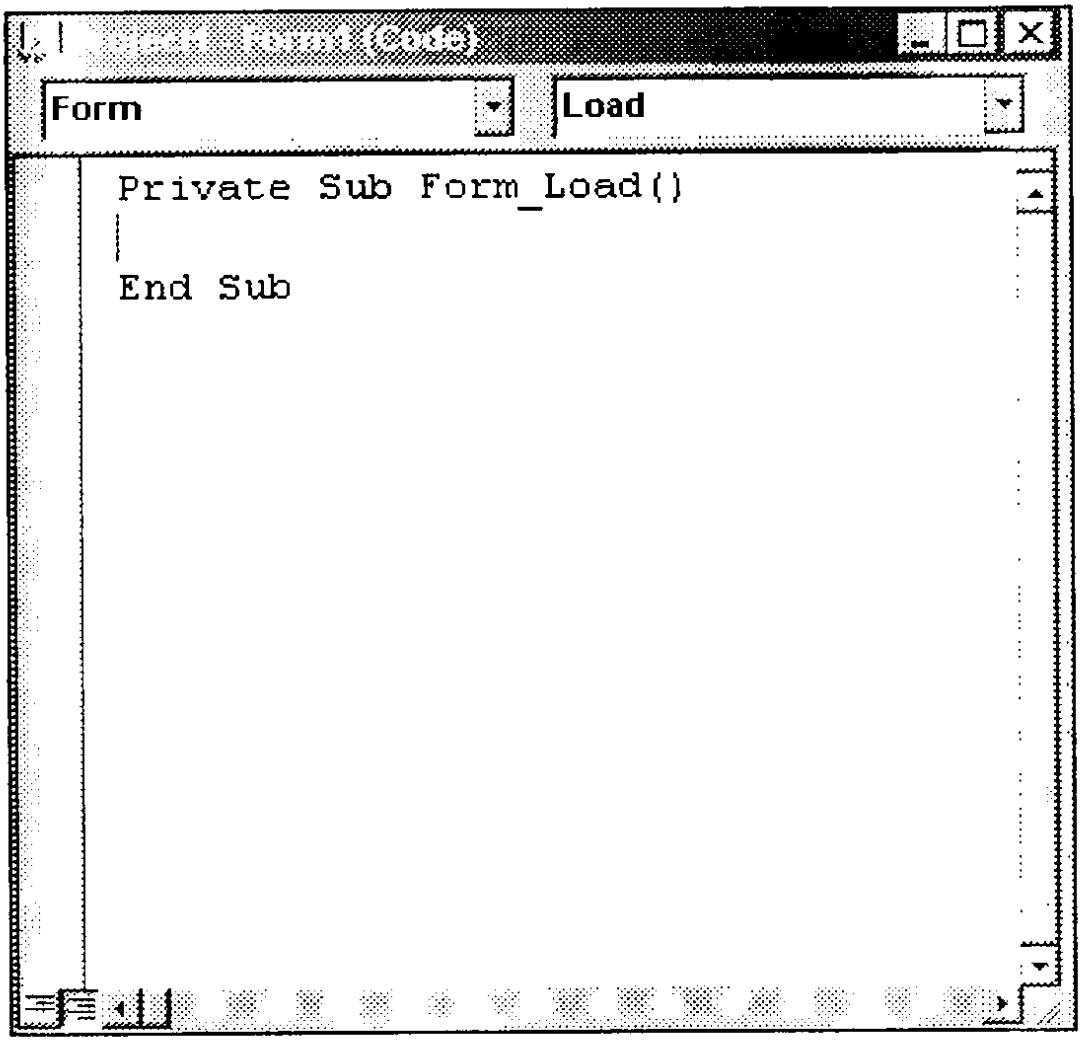


Рис. 1.73. Вікно коду форми (заготовка для процедури оброблення події завантаження форми «Form_Load»)

У заголовку процедури вказується ім'я відповідного елемента керування і пов'язаної з ним події, що найчастіше трапляється під час роботи з даним елементом. Якщо потрібно обробити іншу подію, то її назву вибирають із правого поля і списку, що розташований під смугою заголовка вікна коду. Коли слід написати процедуру для іншого елемента керування, то його ім'я вибирається з лівого списку.

Крім тексту поточної процедури, на робочій ділянці вікна коду є тексти інших процедур, пов'язаних зі всіма елементами даної форми. У верхній частині робочої ділянки містяться оператори описів констант, типів і змінних, доступних у всіх процедурах цієї форми. Кожна процедура відокремлюється від попередньої тонкою лінією.

Текст процедури, яку створюють, вводиться, як правило, з клавіатури. Можна також копіювати окремі фрагменти тексту з інших процедур. Для цього потрібно виділити фрагмент, скопіювати його в буфер обміну, а потім вставити на бажане місце. Для виконання цих операцій найчастіше використовують такі комбінації клавіш:

<Shift + клавіша керування курсором> — виділення фрагмента;

<Ctrl+C> — копіювання фрагмента в буфер обміну;

<Ctrl+X> — видалення фрагмента і пересилання його в буфер обміну;

<Ctrl+V> — вставлення вмісту буфера обміну на потрібне місце коду;

<Ctrl+Y> — видалення в буфер обміну рядка, у якому розташований курсор.

При введенні імені описаного об'єкта рекомендується користуватися підказкою. Для цього вводять перші символи імені, а потім натискають комбінацію клавіш <Ctrl+J>. По тому з'являється список імен усіх відомих у даній формі об'єктів, що починаються з уведених символів. Якщо потрібний об'єкт у списку є, то досить виділити його і натиснути клавішу <Tab>, щоб ім'я скопіювалося у текст процедури. Якщо в списку потрібного об'єкта немає, то це означає, що при введенні початкових символів припустилися помилки.

Вікно коду використовується також для створення і редагування тексту модулів, що містять процедури загального призначення і не пов'язані з якою-небудь формою.

Вікно проекту («Project»)

Оскільки проект може складатися з багатьох компонентів (форм, модулів, класів тощо), побачити їх ієрархію і безпосередньо перейти до роботи з потрібними можна за допомогою вікна проекту (рис. 1.74). Для цього слід клацнути на значку компонента, виділивши його на ієрархічному дереві на робочій ділянці вікна.

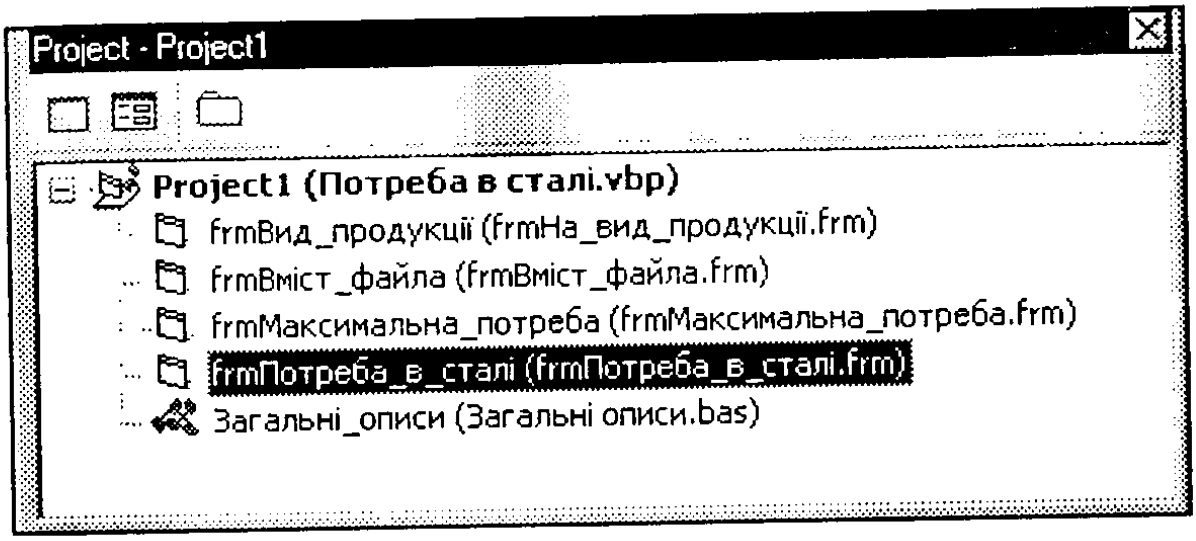


Рис. 1.74. Вікно проекту «Project»

Під смугою заголовка розміщено три кнопки:

— перехід у вікно коду для виділеного компонента (View Code);

— перехід у вікно форми (View Object);

— зміна режиму перегляду (Toggle Folders).

Вікна розташування форми («Form Layout») і перегляду об'єктів («Object Browser»)

Вікно розташування форми («Form Layout») використовується для визначення розмірів форми та її положення на екрані (рис. 1.75).

Вікно перегляду об'єктів («Object Browser») служить для перегляду властивостей, методів, констант, типів і змінних всіх об'єктів у певному проекті (рис. 1.76).

На початковій стадії вивчення VB ці вікна, як правило, ігнорують. Тому їх не рекомендується виводити на екран, щоб не захаращувати робочу ділянку головного вікна VB.

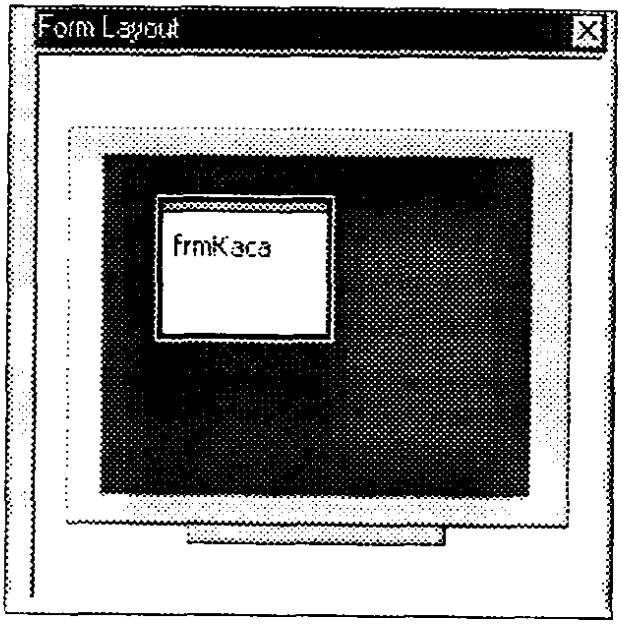


Рис. 1.75. Вікно розташування форми «Form Layout»

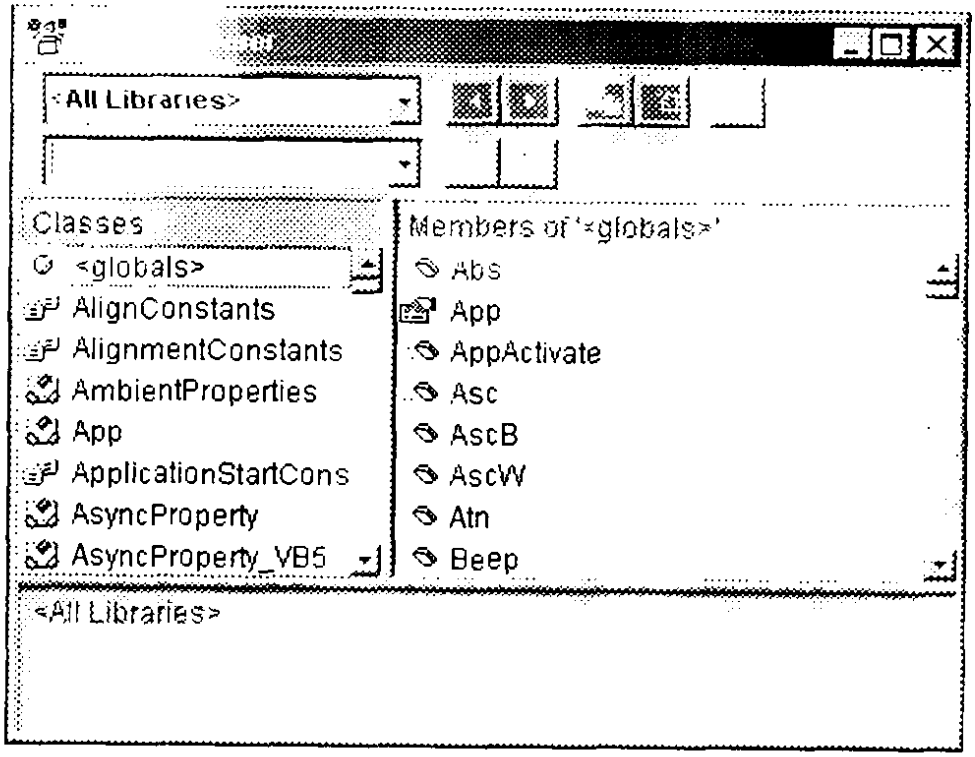


Рис. 1.76. Вікно перегляду об'єктів «Object Browser»

Виконання програми

Після того як програму розроблено (побудовано інтерфейс і введено код), її можна запустити на виконання. Для цього досить на панелі інструментів натиснути кнопку (**«Start»**).

Якщо потрібно внести які-небудь зміни до програми, що виконується, її тимчасово зупиняють, натиснувши на панелі інструментів кнопку  («**Break**»).

Після внесення змін роботу програми можна продовжити, активізувавши кнопку «**Start**».

Для зняття програми з виконання слід натиснути на панелі інструментів кнопку  («**End**»).

Коли проект складається з кількох форм, виконання слід почати з першої. Для цього потрібно її виділити у вікні проекту.

Якщо проект налагоджено, то можна створити його exe-файл, що дасть змогу надалі запускати на виконання програму, не входячи в середовище VB, а тільки двічі клацнувши на його значку (подібно до будь-якого додатка Windows). Щоб створити exe-файл проекту, потрібно:

- у меню **File** вибрати команду **Make Project1.exe**;
- у вікні «Make Project» задати ім'я exe-файла та папку, в яку його буде записано, і натиснути кнопку «**OK**».

Збереження проекту

При роботі над кожним проектом створюється не менше трьох таких файлів:

- файл для кожної форми (має розширення .frm і значок );
- файл проекту, що містить посилання на свої компоненти (має розширення .vbp і значок );
- файл збереження параметрів проекту (має розширення .ini та значок ).

Клацання на кнопці  («**Save Project**»), що розміщена на панелі інструментів, спричиняє збереження виділеного в поточний момент елемента проекту у файлі з попереднім ім'ям. Якщо це було перше збереження, то виводиться діалогове вікно «Save File As», у якому задають файлу ім'я (рис. 1.78).

Після клацання на кнопці «**Сохранить**» відкривається діалогове вікно збереження всього проекту «Save Project As» (рис. 1.78).

Щоб зберегти окрему форму чи проект у новому файлі, потрібно використовувати команду **File—Save Form1.frm As** чи **File—Save Project As** (при цьому відкриваються діалогові вікна, схожі на вікна на рис. 1.77 і 1.78).

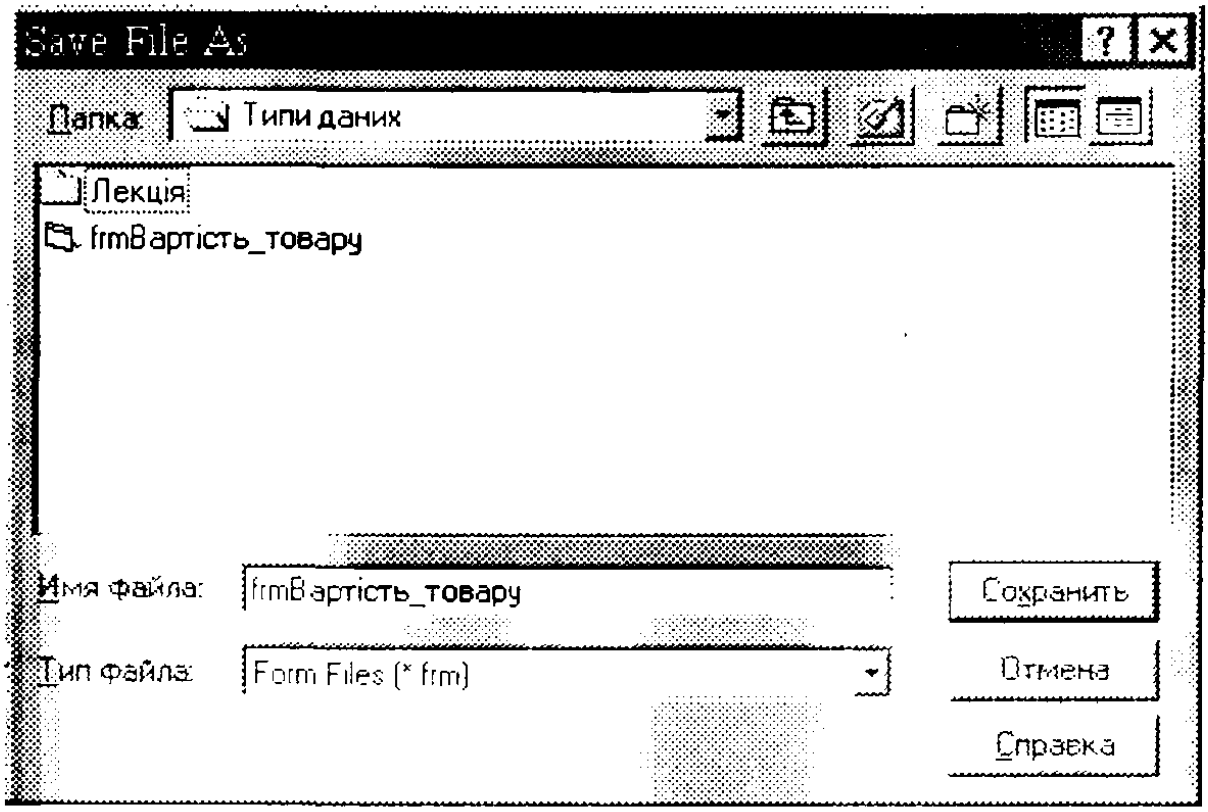


Рис. 1.77. Діалогове вікно «Save File As»

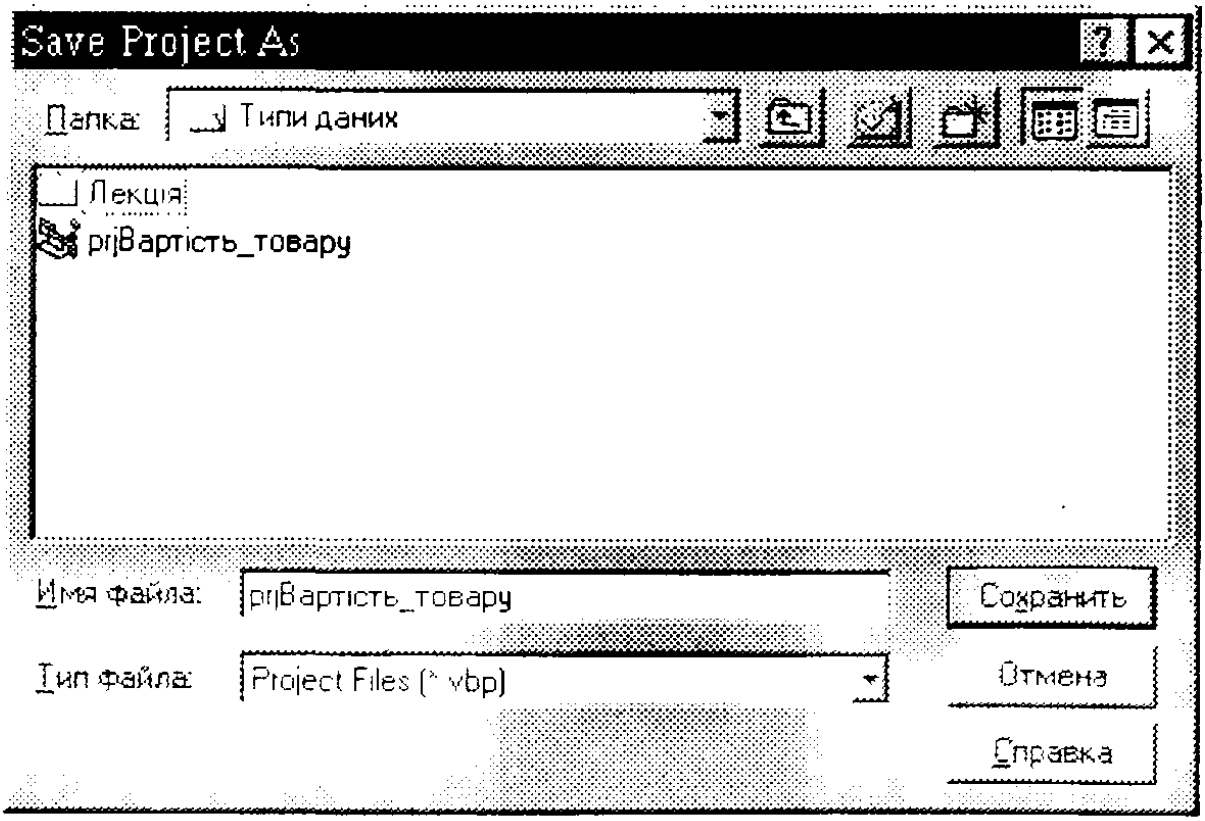


Рис. 1.78. Діалогове вікно «Save Project As»

Примітка

Збереження проекту в новому файлі не приводить до автоматичного збереження форми в новому файлі. У цьому випадку буде два проекти (старий і новий), що використовують стару форму. Якщо є потреба створити новий проект із новою формою, то спочатку слід зберегти форму з новим ім'ям, а потім уже проект — теж із новим ім'ям.

Настроєння середовища VB

На початку роботи над проектом варто настроїти робочу ділянку головного вікна VB так, щоб було зручно в ньому працювати. На практиці найчастіше панель елементів керування розміщують біля лівої межі робочої ділянки, вікно форми і вікно коду — в центрі (так щоб вони заміщали одне одного), вікно проекту — вгорі ліворуч, а вікно властивостей — внизу праворуч. Інші вікна відкривають і вилучають при необхідності. Щоб відкрити потрібне вікно, можна скористатися відповідною командою з меню **View**, а щоб видалити вікно з робочої ділянки, досить його закрити.

Реалізація лінійного алгоритму в середовищі Visual Basic

Послідовність розв'язання економічних задач у візуальному середовищі

Розв'язання економічних задач засобами візуальних мов програмування (Visual Basic, Visual C, Visual Java та ін.), як правило, має такі етапи:

1) постановка задачі;
2) побудова економіко-математичної моделі;
3) побудова алгоритму;
4) розроблення структури даних;
5) розроблення інтерфейсу програми з користувачем;
6) складання коду програми;
7) реалізація проекту у візуальному середовищі;
8) аналіз програми;
9) тестування;
10) виконання програми на комп'ютері;
11) аналіз отриманих результатів.

На етапі постановки задачі формуються вимоги до програми мовою майбутнього користувача (економіста).

Побудова економіко-математичної моделі полягає в записуванні формул, за якими обчислюються необхідні величини.

На етапі побудови алгоритму описують процес перетворення даних для отримання потрібного результату. Для цього використовується один із відомих способів (словесний опис, схема алгоритму, псевдокод та ін.).

На етапі розроблення структури даних складають перелік величин, що беруть участь у процесі реалізації алгоритму, визначають їх типи й імена.

При розробленні інтерфейсу проектують сценарій діалогу користувача з програмою в процесі розв'язання задачі, розробляють зовнішній вигляд форм і набір елементів керування в них, а також пов'язані з ними події.

Складання коду програми полягає в записуванні мовою програмування описів процедур для оброблення подій, зазначених на попередньому етапі, а також описів процедур і даних загального призначення.

Реалізація проекту передбачає конструювання інтерфейсу і введення коду до середовища візуальної системи програмування VB.

Аналіз проекту здійснюється з метою обґрунтування прийнятих рішень для адекватного розв'язання задачі, що була сформульована в постановці. При цьому програму можна поліпшити.

На етапі тестування відшукують помилки і виправляють їх (налагоджують програму). Для цього дані підбирають так, щоб можна було знайти максимальну кількість помилок.

Після налагодження і тестування програма виконується з потрібними даними. Отримані результати аналізують з погляду економіста, роблять необхідні висновки, приймають рішення щодо застосування її в торгівлі, на виробництві, у маркетингу і т. д.

Якщо програму передають для експлуатації іншим людям, то розробляють документ, який має назву «Посібник для користувача».

Імена елементів керування

У коді програми можуть бути імена елементів керування. VB кожному елементу керування дає за умовчання ім'я, що залежить тільки від типу елемента (наприклад, *Form1* для форми; *Text1*, *Text2* для текстових полів; *Label1*, *Label2* для написів).

Такі імена є маловиразними, оскільки в них не відображається предметна сфера задачі. Нині дуже поширена так звана угорська префіксна форма складання імен. Відповідно до неї ім'я утворюється з одного чи кількох префіксів і базового імені, тобто має вигляд

```
<Префікс><Базове ім'я>
```

Префікс використовується для вказування типу об'єкта, а базове ім'я — для його призначення. Наприклад, ім'я *frmКаса* можна надати формі із заголовком «Каса», *lblЦіна* — напису «Ціна», *txtЦіна* — текстовому полю, до якого вводитиметься значення ціни товару, а *lblрзтВартість* — напису, у який буде виводитися результат обчислення вартості товару.

Загальноприйняті префікси для імен основних елементів керування подано в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Загальноприйняті префікси

Тип об'єкта	Призиачения	Префікс
Label	Напис	lbl
TextBox	Текстове поле	txt
CommandButton	Кнопка	cmd
CheckBox	Прапорець	chk
OptionButton	Перемикач	opt
Frame	Група	fra
ListBox	Список	lst
ComboBox	Поле зі списком	cbo
Image	Малюнок	img
PictureBox	Графічний фрейм	pic
OLE Container	Об'єкт OLE	ole
Form	Форма	frm

Ім'я об'єкта керування не повинно мати більше 40 символів. Якщо базове ім'я утворюється з кількох слів, то кожне з них можна починати з великої букви чи розділяти символом підкреслення. Символ пропуску в імені неприпустимий. Наприклад, для текстового поля можна створити ім'я *txtОптоваЦіна* чи *txtОптова_Ціна*.

Ім'я елемента керування задають у властивості Name.

При зверненні до будь-якої властивості елемента керування вказують ім'я, а потім через крапку — потрібну властивість:

```
<Ім'я>.<Властивість>
```

Приклади:

```
txtЦіна.Text
txtЦіна.Default
txtЦіна.Visible
```

Кожен елемент керування має свою властивість-значення. Якщо в коді програми йде до неї звернення, то її можна пропустити. Так, для текстового поля властивістю-значенням є властивість Text, а для напису — властивість Caption. Наприклад, замість *txtЦіна.Text* можна використовувати *txtЦіна*, а замість *lblрзтВартість.Caption* — *lblрзтВартість*.

Розміщуючи елемент керування у форму, за умовчання його властивості Text надають стандартне значення — ім'я цього елемента (наприклад, значенням властивості Text першого текстового поля, уміщеного у форму з ім'ям *Text1*, є «Text1»). Тут його можна змінити, надавши значення, що найчастіше трапляється (наприклад, «0» — нуль), чи вилучити зовсім, якщо щоразу вводять нове значення.

Проектування розв'язання лінійної задачі засобами Visual Basic

Лінійні алгоритми, як правило, зводяться до введення вхідних даних, обчислень за однією чи кількома формулами і виведення отриманих результатів. Вони не вимагають окремого запам'ятовування проміжних результатів (отже, і використання додаткових змінних). Для розв'язання задач, що описуються такими алгоритмами, досить знати засоби побудови інтерфейсу з користувачем.

Реалізацію лінійного алгоритму нижче проілюстровано на конкретному прикладі.

Постановка задачі. Скласти програму роботи найпростішого касового апарата, що обчислює вартість товару при заданні його ціни і кількості.

Економіко-математична модель. Вартість купленого товару визначається за формулою

$$\text{Вартість} = \text{Ціна} * \text{Кількість}.$$

Алгоритм розв'язання задачі. Алгоритм розв'язання задачі наведено на рис. 1.79.

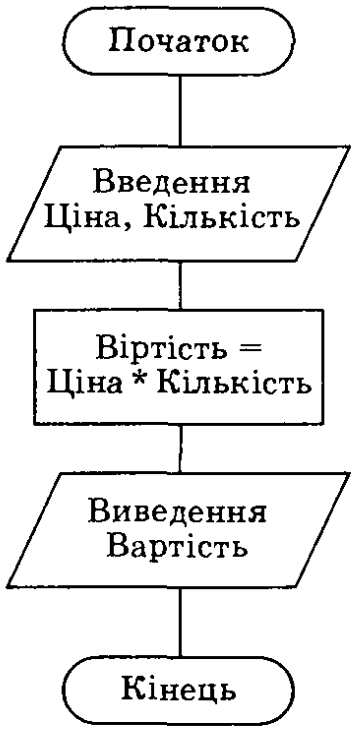


Рис. 1.79. Алгоритм обчислення вартості товару

Структура даних. У задачі використовуються такі дані:
Ціна — дробове число;
Кількість — ціле число;
Вартість — дробове число.

Дані Ціна і Кількість є вхідними і вводяться до текстових полів з клавіатури. Тому в програмі дамо їм імена *txtЦіна* і *txtКількість*, відповідно.

Результат Вартість виводиться у форму. Він залежить від вихідних даних, і користувач не може його довільно змінити. Тому в програмі він представлений написом з ім'ям *lblрзтВартість*.

Структуру даних задачі подано в табл. 1.10.

Таблиця 1.10

Структура даних

Реквізит	Ім'я	Призначення
Ціна	*txtЦіна*	Ціна товару
Кількість	*txtКількість*	Кількість товару
Вартість	*lblрзтВартість*	Вартість товару

Інтерфейс із користувачем. Задача розв'язується за допомогою форми, наведеної на рис. 1.80. У заголовку форми зазначено назву додатка — «Каса».

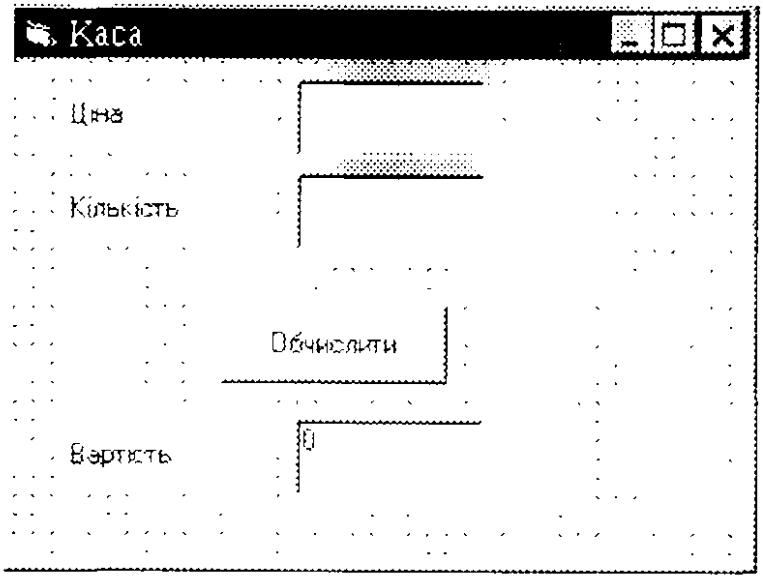


Рис. 1.80. Форма для обчислення вартості товару

У формі слова «Ціна», «Кількість» і «Вартість» подано у вигляді написів. Вихідні значення ціни і кількості вводять до текстових полів. Обчислення виконуються при натисканні кнопки **«Обчислити»**. Результат виводиться на ввігнутій ділянці поруч із написом «Вартість».

Код програми. У процедурі, що обробляє подію «Клацання на кнопці **«Обчислити»**, має бути тільки один оператор:

```
lbpзтlВартість.Caption = txtЦіна.Text * txtКількість.Text
```

Оскільки властивість Caption є властивістю-значенням для напису, а властивість Text — для текстового поля, самі властивості вказувати не обов'язково. Тому оператор для обчислення вартості можна записати так:

```
lblpзтВартість = txtЦіна * txtКількість
```

Процедуру, що обробляє подію «Клацання на кнопці **«Обчислити»**, подано нижче:

```
Private Sub cmdОбчислити_Click()
lblpзтВартість = txtЦіна * txtКількість
End Sub
```

Реалізація проекту. Проект реалізують у певній послідовності.

1. Завантажити VB командою **Пуск—Программы—Microsoft Visual Studio 6.0—Microsoft Visual Basic 6.0.**

2. Вибрати в діалоговому вікні «New Project» («Створення проекту») у вкладці «New» тип проекту (значок <Standard EXE>) і натиснути кнопку **«Открыть»**. З'являється головне вікно VB, на робочій ділянці якого у вікні форми «Project1 Form1 (Form)» міститься порожня форма «Form1».

3. Задати ім'я і заголовок форми. Для цього при виділеній формі (відображаються маркери на межах форми) необхідно:

- ввести значення «Каса» до властивості Caption (Заголовок);
- виділити введене значення (клавіші <Shift+Home>) і скопіювати в буфер (клавіші <Ctrl+C>);
- клацнути на назві властивості Name, вставити з буфера значення «Каса» (клавіші <Ctrl+V>) і на початку цього слова додати префікс frm, тобто властивість Name отримує значення *frmКаса*.

4. У форму помістити напис «Ціна» і відповідне текстове поле. Для цього необхідно:

- на панелі елементів керування клацнути елемент Label і вказати його місце і розмір у формі. Аналогічно створити текстове поле (*TextBox*) праворуч від напису. Як наслідок, у формі з'являється підпис «Label1» і текстове поле *Text1*;
- виділити у формі елемент Label1 і у вікні властивостей до властивості Caption ввести значення «Ціна»;
- виділити введене значення і скопіювати в буфер;
- клацнути на назві властивості Name і вставити з буфера значення «Ціна». На початку цього слова додати префікс lbl;
- виділити у формі текстове поле *Text1*, а у вікні властивостей у властивість Name вставити з буфера значення «Ціна». На початку цього слова додати префікс txt. У такий спосіб властивість Name для текстового поля отримує значення *txtЦіна*;
- з властивості Text1 текстового поля видалити значення «Text1», що дасть змогу у подальшій роботі не вилучати його щоразу перед введенням ціни (виділити значення «Text1» і натиснути клавішу <Delete>).

5. Нижче у формі створити напис «Кількість» і відповідне текстове поле, подібно до того, як це було зроблено в п.4.

6. Створити командну кнопку **«Обчислити»**. Для цього треба:

- на панелі елементів керування клацнути елемент CommandButton і вказати місце і його розмір у формі;
- у вікні властивостей до властивості Caption ввести значення «Обчислити»;
- виділити введене значення і скопіювати в буфер;
- клацнути на імені властивості Name, вставити з буфера назву «Обчислити» і на початку цього слова додати префікс cmd. У такий спосіб властивість Name для командної кнопки отримує значення *cmdОбчислити*.

7. У нижній частині форми створити два написи: напис «Вартість» і напис, у якому буде результат. Для цього треба:

- створити два написи на одній лінії;
- виділити перший напис, до властивості Caption ввести значення «Вартість», а властивості Name задати значення *lblВартість*;
- виділити другий напис, до властивості Caption ввести значення «0» (буде виводитися в написі до виконання обчислень), а властивості Name надати значення *lblрзтВартість*. Властивості BorderStyle зі списку, що розкривається, вибрати значення «1-Fixed Single», яке додає напису вигляду увігнутого поля, схожого на текстове. Але сірий колір тла, що залишився, буде свідчити про те, що поле не доступне для змін (воно містить результат обчислень). На цьому створення інтерфейсу закінчується.

8. Створити код процедури, що обробляє натискання кнопки **«Обчислити»**. Для цього:

- двічі клацнути на кнопці **«Обчислити»**. Внаслідок цього відкривається вікно коду, в якому вже є заголовок процедури Private Sub cmdОбчислити_Click() (тобто саме тієї процедури, що обробляє потрібну подію) і закінчення процедури End Sub;
- у тіло процедури ввести оператор

```
lblрзтВартість = txtЦіна * txtКількість
```

Щоб уникнути помилок в іменах елементів, слід ввести префікс і потім натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+J>. Зі списку, що з'явиться, вибрати потрібне ім'я і натиснути клавішу <Tab>, щоб уставити його в код процедури.

9. Зберегти форму і проект у папці *МЕО13* на диску D:.

Аналіз проекту. У задачі, яку розглянуто вище, введення вхідних даних реалізовано за допомогою текстових

полів *txtЦіна* і *txtКількість*, а обчислення вартості і виведення результату — одним рядком

```
lblрзтВартість = txtЦіна * txtКількість
```

у процедурі оброблення події натискання командної кнопки **«cmdОбчислити»**.

Поставлену задачу можна розв'язати і без кнопки. Форму для цього випадку наведено на рис. 1.81.

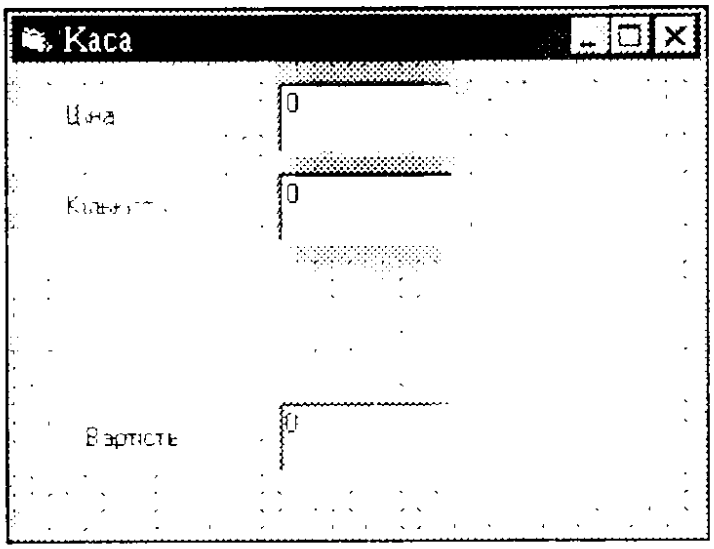


Рис. 1.81. Форма для обчислення вартості товару (без кнопки)

Процес обчислення вартості можна пов'язати з подією зміни значення (Change) у текстових полях *txtЦіна* і *txtКількість*.

У цьому разі код програми має такий вигляд:

```
Private Sub txtЦіна_Change()
  lblрзтВартість = txtЦіна * txtКількість
End Sub

Private Sub txtКількість_Change()
  txtЦіна_Change
End Sub
```

Перша процедура створюється шляхом подвійного клацання на текстовому полі *txtЦіна* і введення рядка коду:

```
lblрзтВартість = txtЦіна * txtКількість
```

Друга процедура — також спочатку подвійним клацанням на текстовому полі *txtКількість*, а потім копіюванням заголовка з першої процедури в другу. Такий запис говорить про те, що при зміні значення в текстовому полі *txtКількість* виконуються ті ж дії, що і при зміні текстового поля *txtціна*.

Вартість обчислюється при будь-якій зміні значення в одному з текстових полів *txtЦіна* чи *txtКількість*, у тому числі й коли до інших ще не вводили ніяких значень. Остання ситуація може призвести до помилки, тому що другий співмножник невідомий. Щоб уникнути такого варіанта, введемо до властивості Text кожного з цих полів цифру 0 (нуль). Тобто, якщо до поля ще не вводили ніяких даних, то його значення дорівнюватиме нулю.

Для того щоб на диску зберігався і перший проект (із кнопкою), і другий (без кнопки), потрібно після збереження першого проекту і перероблення його форми під другий проект зберегти нову форму командою **File—Save Form As** і ввести ім'я файла для форми *frmКаса2*. Потім зберегти весь проект у новому файлі *prКаса2* командою **File—Save Project As.**

Примітки

1. При заданні властивостей Caption і Name виконувалося копіювання значення з першої властивості в другу, що полегшує процес задання властивості Name. Зазвичай використовувати такий прийом не обов'язково — значення властивості Name можна задавати, вводячи його з клавіатури.
2. Якщо значення властивості Caption складається з кількох слів (наприклад, «Нова ціна»), то після його копіювання у властивості Name необхідно позбутися пропусків між словами (наприклад, сформувати ім'я *txtНова_ціна* чи *txtНоваЦіна*).

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. На рис. 1.82 показано використання розробленого додатка «Каса» для обчислення вартості товару при ціні 5,2 грн. і кількості 4 шт. Отриманий результат (20,8 грн.) збігається з очікуваним, обчисленим без цього додатка.

Такий додаток може використовуватися як найпростіший касовий апарат.

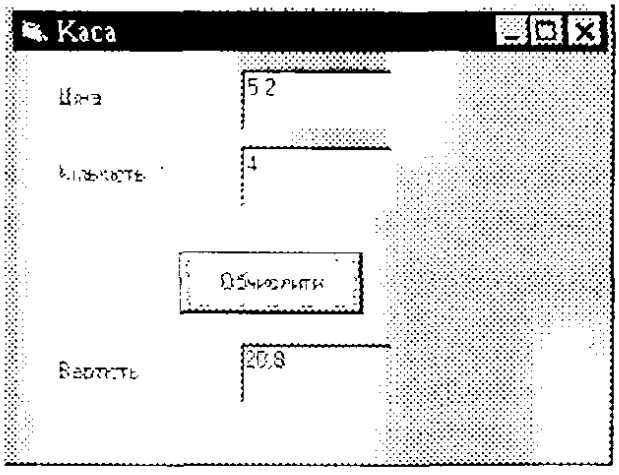


Рис. 1.82. Обчислення вартості товару

Типи даних

Константи і змінні

У програмі, яку розглянуто вище, проміжні обчислення не знадобилися — відразу обчислювався результат. У складніших задачах для збереження значень проміжних обчислень у ході виконання програми використовують змінні. Вони є полями пам'яті, куди можна записати дані (число, текст і т. ін.). Щоб звертатися при потребі до такого поля пам'яті, йому дають ім'я. Воно починається з букви і містить не більше 255 символів (букв, цифр і символів підкреслення).

Якщо значення, що зберігається в полі пам'яті, не змінюється в процесі виконання програми, то воно називається *константою* і з'являється в операторі Const.

Оператор оголошення константи має такий формат:

```
[Public | Private] Const Ім'я_константи = Значення
```

У ньому використано такі позначення:

- квадратні дужки, що вказують: конструкції, які в них беруться, можуть або бути, або ні;
- вертикальна риска між конструкціями, яка означає вибір однієї з них.

Перед ключовим словом Const може стояти слово Public чи Private. Ключове слово Public означає, що ця константа може вживатися у всіх процедурах програми (загальнодоступна константа), а ключове слово Private — тільки в тій процедурі, де записано оператор Const (локальна константа). Якщо не зазначено жодного з них, то мається на увазі Private. Приклади оголошення констант:

```
Public Const Pi = 3,141592565
Private Const Валюта = "USD"
Const Курс_до_USD = 5,67
Const Підрядчик = "Фірма "Комфорт""
```

У першому прикладі оголошено константу для числа π, що може використовуватися у всіх процедурах проекту. У другому і третьому — локальні константи для позначення назви валюти (текстовий тип) і її курсу (числовий тип). В останньому прикладі також оголошено локальну константу, в якій зберігається назва фірми-підрядчика робіт. Її назву "Комфорт" узято в подвійні лапки, оскільки все значення текстової константи також узято в лапки.

Спроба змінити константу в програмі призводить до помилки, про яку повідомляється користувачу.

Константи широко використовуються в середовищі VB для задання значень різних властивостей (табл. 1.11). Вони мають префікс vb.

Таблиця 1.11

Деякі константи середовища VB

Константа	Еквівалент	Опис
VbCr	Chr(13)	Символ повернення каретки
vbLf	Chr(10)	Символ переведення рядка
vbBlack	0	Чорний
vbRed	255	Червоний
vbSunday	1	Неділя
vbMonday	2	Понеділок
vbOKOnly	0	Тільки кнопка **«ОК»**
vbOKCancel	1	Кнопки **«ОК»** і **«Скасування»**

Якщо ж значення в полі може змінюватися в процесі виконання програми, то таке поле пам'яті оголошують *змінною* в операторі Dim. Він має такий формат:

```
[Private | Public] Dim Ім'я_змінної [As Тип _даних]
```

Тип даних — це множина значень (наприклад, цілі числа, дати, тексти, малюнки і т. п.). Кожна змінна належить до якого-небудь типу даних. Це означає, що в певному полі пам'яті можуть зберігатися значення тільки з визначеної раніше множини (типу даних). Приклади оголошення змінних:

```
Dim Кількість As Integer
Dim A1 As Single
```

Тут змінну *Кількість* оголошено як змінну цілого типу, а змінну *A1* — як змінну дробового типу (число з крапкою, що плаває, одинарної точності).

Отже, дія операторів Const і Dim полягає в тому, що в пам'яті комп'ютера виділяється поле, якому надають ім'я. Розмір поля залежить від типу даних, що будуть міститися в цьому полі. Оператор Const відразу ж поміщає значення у виділене поле, і це значення надалі не змінюєть-

ся. Оператор Dim тільки виділяє поле пам'яті під змінну, у яке надалі можна буде поміщати різні значення із зазначеного типу.

Назви типів даних та імена змінних

VB має багато різних типів даних. У табл. 1.12 представлено типи, що найчастіше використовуються.

Таблиця 1.12

Типи даних

Тип	Опис	Префікс
Boolean	Логічне значення	bln
Byte	Однобайтне ціле число	byt
Integer	Ціле число	int
Long	Довге ціле число	lng
Single	Число з крапкою одинарної точності, що плаває	sng
Double	Число з крапкою подвійної точності, що плаває	dbl
Currency	Число з фіксованою крапкою (грошовий тип)	cur
String	Текстовий рядок	str
Date	Дата і час	dtm
Variant	Будь-яке значення з перерахованих у цій таблиці	vnt (var)

Змінні типу Variant можуть набувати значень різних типів. На практиці не рекомендується користуватися цим типом без нагальної потреби, оскільки кожна змінна займає в пам'яті багато місця, а дії зі змінними цього типу погано контролюються системою. Це може призвести до непередбачених результатів.

Кожній змінній при оголошенні надається ім'я, яке краще утворювати за форматом

```
<Префікс> <Базове ім'я>
```

Префікси для типів, що вживаються найчастіше, подано в табл. 1.12. Приклади імен:

```
intКількість
blnТак
curЦіна
```

Цілі типи

У VB є сім'я даних цілого типу. Інформацію про діапазон можливих значень у кожному типі і розмір пам'яті, яка необхідна для даного значення, наведено в табл. 1.13.

Таблиця 1.13

Цілі типи

Тип	Діапазони чисел	Розмір, байт
Byte	0...255	1
Integer	-32768...32767	2
Long	-2147483648...2147483647	4

Величини, що беруть участь у різних операціях (додавання, ділення тощо), називаються *операндами*.

Цілі значення можна отримати при виконанні з цілими операндами таких операцій:

+ — додавання;
- — віднімання;
* — множення;
\ — ділення націло;
Mod — залишок від ділення націло;
^ — піднесення до степеня.

Приклади:

```
7 \ 3 = 2;  Mod 3 = 1;  3 * 2 = 6.
```

Цілий результат дають такі вмонтовані функції:
Abs(x) — абсолютне значення x;
Fix(x) — ціле число, дорівнює числу x без дробової частини.
Int(x) — найбільше ціле, що не перевищує x.
Приклади:

```
Abs(-3.7) = 3.7;  Fix(-3.7) = -3;  Int(-3.7) = -4.
```

Примітка

Функція Abs(x) дає цілий результат, якщо аргумент цілий, і дійсний, якщо аргумент дійсний.

Дійсні типи

У VB визначено кілька типів дробових чисел. Інформацію про діапазон можливих значень у кожному типі і розмір пам'яті, яка необхідна для одного значення, наведено в табл. 1.14.

Таблиця 1.14

Дійсні типи

Тип	Діапазон чисел	Значущі цифри	Розмір, байт
Single	$+/-1.4*10^{-45}$... $3.4*10^{38}$	7—8	4
Double	$+/-5.0*10^{-324}$... $1.8*10^{308}$	15—16	8
Currency	$+/-9*10^{14}$	15 позицій у цілій і 4 у дробовій частинах	8

За умов, що хоча б один із операндів відноситься до дійсного типу (інший може бути і цілим), дійсний результат дають такі операції:

+ — додавання;
− — віднімання;
* — множення;
/ — ділення (результат завжди дійсний);
^ — піднесення до степеня.

Дійсний результат завжди дають математичні функції Sin(x), Cos(x), Tan(x), Atn(x), Ln(x), Exp(x), Sqr(x).

Для округлення чисел використовується функція Round(x,n), де x — дробове число, n — кількість чисел у дробовій частині (якщо n не зазначено, то округлюють до цілого числа). Наприклад, результатом функції Round(3.74,1) буде 3.7, а функції Round(3.74) — число 4.

Булівський тип (Boolean). Алгебра висловлень

Булівський тип складається тільки з двох значень — True (Істина) і False (Неправда). Кожне значення займає в пам'яті 2 байт. Цей тип походить з розділу математичної логіки — алгебри висловлень.

Висловлення — це речення, щодо якого можна стверджувати, істинне воно чи хибне. Так, речення «6 > 2» і «13 = 5» є висловленнями, а речення «Котра година?» і «Хай живе «Динамо» (Київ)!» не є висловленнями.

Якщо висловлення істинне (хибне) завжди, то воно називається *тотожно істинним* (*хибним*), чи *логічною константою* і позначається True (False). Іноді такі висловлення позначаються цифрами 1 (True) і 0 (False).

Висловлення, істинні в одних ситуаціях і хибні в інших, мають назву *змінних висловлень*. Наприклад, висловлення «6 > 2» (має значення True) і «13 = 5» (має значення

False) — сталі, а висловлення «$x > 2$» і «Сьогодні завод працює з прибутком» — змінні.

Висловлення бувають *прості* і *складні*. Під складним розуміють висловлення, яке можна поділити на інші висловлення. Приклади простих висловлень:

«3 < 5»
«6 < 5»
«Знайдено інформацію»
«Є непереглянуті записи»

З простих висловлень за допомогою логічних операцій можна будувати складні. Цим логічним операціям відповідають такі слова, як «не», «і», «або».

Із двох останніх висловлень, наведених у прикладах, можна утворити таке складне висловлення: «Знайдено інформацію» *або не* «Є непереглянуті записи». Це висловлення є умовою припинення пошуку потрібної інформації в документі: або потрібну інформацію вже знайдено, або документ переглянуто до кінця, або і перше, і друге.

Надалі висловлення будемо позначати латинськими буквами, а логічні операції — в англійському перекладі, як це прийнято в мові Visual Basic («Not», «And» і «Or»). Так, якщо в наведених прикладах третє висловлення позначити через x, а четверте — через y, то отримане з них складне висловлення буде мати вигляд

x Or (Not *y*)

Складні висловлення, які отримують із простих, будуть істинними чи хибними залежно від значень простих висловлень і логічних операцій, що до них застосовуються.

Запереченням висловлення x (логічне «Not» — логічне «Не») називається таке висловлення «Not x», що істинне тоді, коли x хибне, і хибне, коли x істинне.

Дію операції заперечення можна зобразити у вигляді таблиці істинності (табл. 1.15 або 1.16).

Таблиця 1.15

Таблиця істинності для логічного заперечення

x	Not x
False	True
True	False

Таблиця 1.16

Таблиця істинності для логічного заперечення

x	Not x
0	1
1	0

Наприклад:

Порівняння «5 > 3» має значення True, а «Not (5 > 3)» — False.

Логічним множенням (логічне «And» — логічне «І») називається складне висловлення «*x* And *y*», яке є істинним тоді і тільки тоді, коли обидва його операнди істинні (табл. 1.17).

Таблиця 1.17

Таблиця істинності для логічного множення

x	*y*	*X* And *y*
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Наприклад:

1. Обчислити вартість товару можна, якщо «Відома ціна» *і* «Відома кількість».
2. Подвійна математична нерівність «*a* < *x* < *b*» в інформатиці записується у вигляді «(*a* < *x*) And (*x* < *b*)».

Логічним додаванням (логічне «Or» — логічне «Або») називається складне висловлення «*x* Or *y*», яке істинне тоді, коли хоча б один з операндів істинний (табл. 1.18).

Таблиця 1.18

Таблиця істинності для логічного додавання

x	*y*	*x* Or *y*
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Наприклад:

Позначимо через *x* висловлення «Задано прізвище робітника», а через *y* — «Задано табельний номер робітника». Тоді умовою можливості заповнення наряду буде вираз «*x* Or *y*», тобто коли задано хоча б один реквізит — прізвище або табельний номер.

Значення булівського типу дає кожна з операцій відношень: =, <>, <, <=, >, >=. У середовищі VB значення булівського типу мають такі властивості, як Visible (видимість), TabStop (можливість переходу до елемента керування за допомогою клавіші <Tab>) та ін.

Тип дати і часу (Date)

Тип Date містить значення дати і часу. У пам'яті кожне значення займає 8 байт. Дані цього типу зберігаються у вигляді чисел з крапкою, що плаває, і подають числа в діапазоні від 1 січня 100 р. до 31 грудня 9999 р. та значення часу від 0:00:00 до 23:59:59.

Дата і час можуть задаватися за форматом m/d/yy h:mm:ss. У пам'яті комп'ютера дата зберігається в цілій частині числа, а час — у дробовій. Для того щоб відрізнити дату від звичайного числа, зліва і справа її обмежують символами «#». Наприклад, #9/23/01 19:40:23#. Дата і час можуть задаватися окремо, наприклад #9/23/01# і #19:40#. Секунди можуть не вказуватися.

Час можна задавати і в 12-годинному форматі, вказуючи букви AM (від лат. ante meridiem — до полудня) чи PM (від лат. post meridiem — пополудні), наприклад #7:40 AM# і #7:40 PM#.

Зазначений вище формат подання дати прийнято у США. В ОС Windows є можливість установлення національного формату дати. Тому після відповідного настроювання Windows дату можна задавати у вигляді dd.mm.yy (наприклад, #31.12.01#).

До даних типу Date можуть застосовуватися кілька вмонтованих функцій, частину з яких подано в табл. 1.19.

Таблиця 1.19

Деякі функції для роботи з датами

Функція	Призначення
Now	Поточні дата і час у комп'ютері
Date	Поточна дата у комп'ютері
Year(дата)	Рік в аргументі «дата»
Month(дата)	Місяць в аргументі «дата»
Day(дата)	День в аргументі «дата»
WeekDay(дата)	Номер дня тижня в аргументі «дата» (неділі відповідає 1, а суботі — 7)
DateAdd(інтервал, кількість, дата)	Нова дата, отримана додаванням до заданої дати кількості інтервалів часу
DateDiff(інтервал, дата1, дата2)	Кількість інтервалів часу між першою і другою датами

До даних типу дата/час можна застосовувати операції додавання і віднімання. Наприклад, результатом обчислення виразу Date – 1 буде вчорашня дата.

Примітка
У функціях DateAdd і DateDiff інтервал часу задається рядковим виразом і може набувати значень, наведених у табл. 1.20.

Таблиця 1.20

Припустимі значення аргументу «інтервал»

Зиачения	Опис	Значення	Опис
уууу	Рік	W	День тижня
q	Квартал	Ww	Тиждень
m	Місяць	H	Години
y	День року	N	Хвилини
d	День місяця	S	Секунди

Наприклад, за допомогою функції DateAdd("m", 3, Date) можна визначити дату через три місяці, а за допомогою функції DateDiff("ww", #1.01.2001#, Date) — скільки тижнів пройшло з початку третього тисячоліття.

Рядковий тип (String)

Рядковий тип String складається з послідовності символів довжиною від 0 до 255. Рядок довжини 0 (нуль) не містить жодного символу.

Над рядковими даними можна виконувати операцію зчеплення, що позначається знаком «&». Її результатом є поєднання першого і другого доданків (другий приєднується справа). Наприклад, результатом обчислення виразу «Іванов» & «А. С.» буде «Іванов А. С.».

Довжину рядка (кількість символів у рядку) можна визначити за допомогою функції Len (рядок). Наприклад, Len(«Іванов») дорівнює 6, а Len(«Іванов А. С.») — 12.

Значення текстового поля у формі має рядковий тип. Текстові поля використовуються для введення даних (зокрема, числових), що надалі можуть брати участь у ході виконання програми в різних обчисленнях. Щоб уникнути помилок в обчисленнях, необхідно введені дані перетворювати до числового типу. Для цього у VB є кілька функцій, поданих у табл. 1.21 (де x — вираз).

Таблиця 1.21

Функції перетворення типів

Функція	Тип результату	Функція	Тип результату
CBool(x)	Boolean	CInt(x)	Integer
CByte(x)	Byte	CLng(x)	Long
CCur(x)	Currency	CSng(x)	Single
CDate(x)	Date	CVar(x)	Variant
CDbl(x)	Double	CStr(x)	String

Старшинство операцій

Вираз обчислюють зліва направо з урахуванням круглих дужок. Якщо їх немає, то першими виконують арифметичні операції, потім — операції порівняння, а останніми — логічні операції.

Всі операції порівняння мають однаковий пріоритет, тобто виконуються за послідовністю їх записування зліва направо.

Арифметичні операції мають такий пріоритет:
1) піднесення до степеня (^);
2) зміна знака (-);
3) множення і ділення (*, /);
4) ділення націло (\);
5) залишок від ділення націло (Mod);
6) додавання і віднімання;
7) зчеплення рядків.

Пріоритет логічних операцій:
1) заперечення (Not);
2) логічне множення (And);
3) логічне додавання (Or).

Оператор присвоєння

Обчислене значення виразу можна записати в поле пам'яті змінної за допомогою оператора присвоєння. Він позначається символом «=» і має такий вигляд:

```
<Змінна> = <Вираз>
```

Символ «=» поділяє оператор на ліву і праву частини.

Діє оператор так: спочатку обчислюється вираз, записаний у правій частині оператора, а потім отримане зна-

чення заноситься в поле пам'яті змінної, яку зазначено в лівій частині оператора.

Оператор присвоєння вже використовувався — в задачі про обчислення вартості купленого товару

```
lblРзтВартість = txtЦіна * txtКількість
```

Тут результат множення значень текстових полів *txtЦіна* і *txtКількість* заноситься в поле пам'яті напису *lblРзтВартість*, який потім виводиться у формі.

Оскільки оператор присвоєння й операція «дорівнює» позначаються тим самим символом «=», то в коді вони розрізняються в такий спосіб: оператор присвоєння, як і будь-який інший оператор, записують в окремому рядку, а операція «дорівнює» може входити до складу якого-небудь виразу, що, у свою чергу, є частиною оператора. Наприклад, в операторі

```
blnТак = a = b * c
```

перший символ «=» позначає оператор присвоєння, а другий — операцію «дорівнює».

Діє оператор присвоєння в даному випадку так: відповідно до старшинства виконання операцій у виразі спочатку обчислюється добуток *b* * *c*. Далі отримане значення порівнюється зі значенням змінної *a*. Якщо вони однакові, то в поле змінної булівського типу *blnТак* заноситься значення True, у протилежному випадку — значення False.

Явне і неявне оголошення змінних

Кожна змінна, що використовується в коді програми, має визначений *тип*. Цей тип може бути зазначено в операторі Dim. Оголошення змінної в операторі Dim називається *явним*. Крім явного оголошення, тип змінної можна задати за допомогою *суфікса*. Суфікс є спеціальним символом, що ставиться наприкінці імені змінної. Він визначає тип даних, що можуть у ній зберігатися. Суфікси типів даних подано в табл. 1.22.

Суфікс досить задати один раз, коли змінна трапляється в програмі вперше.

При використанні імен змінних у програмі можливі описки. Наприклад, в імені *Вага* замість української букви «ве», можна набрати на клавіатурі англійську букву «бі». За зовнішнім виглядом вони нічим не відрізняються, але в програмі це будуть зовсім різні змінні. Тому цілком ймо-

Таблиця 1.22

Суфікси типів даних

Тип змінної	Символ	Приклад
Integer	%	і %
Long	&	ІдентКод&
Single	!	Вага!
Double	#	Теплоємність#
Currency	@	Ціна@
String	$	Найменування$
Byte	Немає	—
Boolean	Немає	—
Date	Немає	—
Variant	Немає	—

вірно, що вони можуть мати різні значення. Така ситуація може призвести до непередбачуваного результату.

Для уникнення таких ситуацій рекомендується всі змінні оголошувати явно. Щоб у програмі така дисципліна витримувалась жорстко, потрібно в коді перед усіма процедурами задати оператор Option Explicit. У цьому випадку VB контролює появу нових імен. І якщо змінну не оголошено в операторі Dim, буде видано повідомлення про помилку.

Для того щоб VB автоматично встановлював оператор Option Explicit перед першою процедурою коду, досить у меню Tools вибрати команду **Options** і у вкладці «Editor» діалогового вікна «Options» установити прапорець «Require Variable Declaration».

Проектування розв'язання задачі з різними типами даних

Постановка задачі. Виробник установив ціну на товар на один тиждень. Визначити вартість товару з урахуванням податку на додану вартість (ПДВ), якщо відомі ціна виробника і кількість одиниць товару. За заданою датою початку періоду визначити початкову і кінцеву дати дії встановленої ціни.

Економіко-математична модель. Обчислення вартості товару з урахуванням ПДВ виконується за формулою

$$\text{Вартість} = \text{Ціна}_{\text{пдв}} * \text{Кількість},$$

де $\text{Ціна}_{\text{пдв}}$ — ціна з урахуванням ПДВ, що визначається за формулою:

$$\text{Ціна}_{\text{пдв}} = \text{Ціна} + \text{Ціна} * \text{Ставка}_{\text{пдв}} / 100.$$

$\text{Ставка}_{\text{пдв}}$ нині становить 20%.

Кінцева дата дії ціни обчислюється за формулою

$$\text{Закінчення} = \text{Початок} + \text{КД},$$

де *Початок* і *Закінчення* — відповідно, дати початку і закінчення періоду;

КД — кількість днів у періоді (у даному випадку *КД* = 7, тобто тиждень).

Алгоритм розв'язання задачі наведено на рис. 1.83.

Структура даних. При розв'язуванні задачі використовують такі дані:

Початок, Закінчення — дані типу дата/час;

КД, Кількість — цілі числа;

$\text{Ставка}_{\text{пдв}}$ — дробове число;

Ціна, $\text{Ціна}_{\text{пдв}}$, Вартість — числа грошового типу.

З них дані КД і $\text{Ставка}_{\text{пдв}}$ є константами й у програмі мають такі ж імена. Початок, Ціна і Кількість вводять з клавіатури в текстові поля, тому в програмі їм надано імена, відповідно, *txtПочаток*, *txtЦіна* і *txtКількість*. $\text{Ціна}_{\text{пдв}}$ і Вартість — обчислювані поля, що безпосередньо не відповідають ніяким елементам керування у формі. Тому в програмі їх подано як змінні грошового типу *curЦіна*$_{пдв}$ і *curВартість*, відповідно. Обчислювана величина Закінчення виводиться у формі у вигляді напису, тому в програмі вона має ім'я *lblрзтЗакінчення*.

Аналогічно результат розв'язання задачі, що містить вихідні дані разом із пояснювальним текстом, подається у формі у вигляді напису з ім'ям *lblРезультат*.

Використані в програмі величини наведено в табл. 1.23.

Інтерфейс із користувачем. Задача розв'язується за допомогою форми, наведеної на рис. 1.84. У формі слова «Початок», «Ціна» і «Кількість» мають вигляд написів. Відповідні вхідні дані вводяться до текстових полів, розташованих праворуч від них.

Слово «Закінчення» і відповідне обчислене значення теж є написами. Результат розв'язання задачі виводиться на ділянці під кнопкою **«Обчислити»**. Ця ділянка також має вигляд напису.

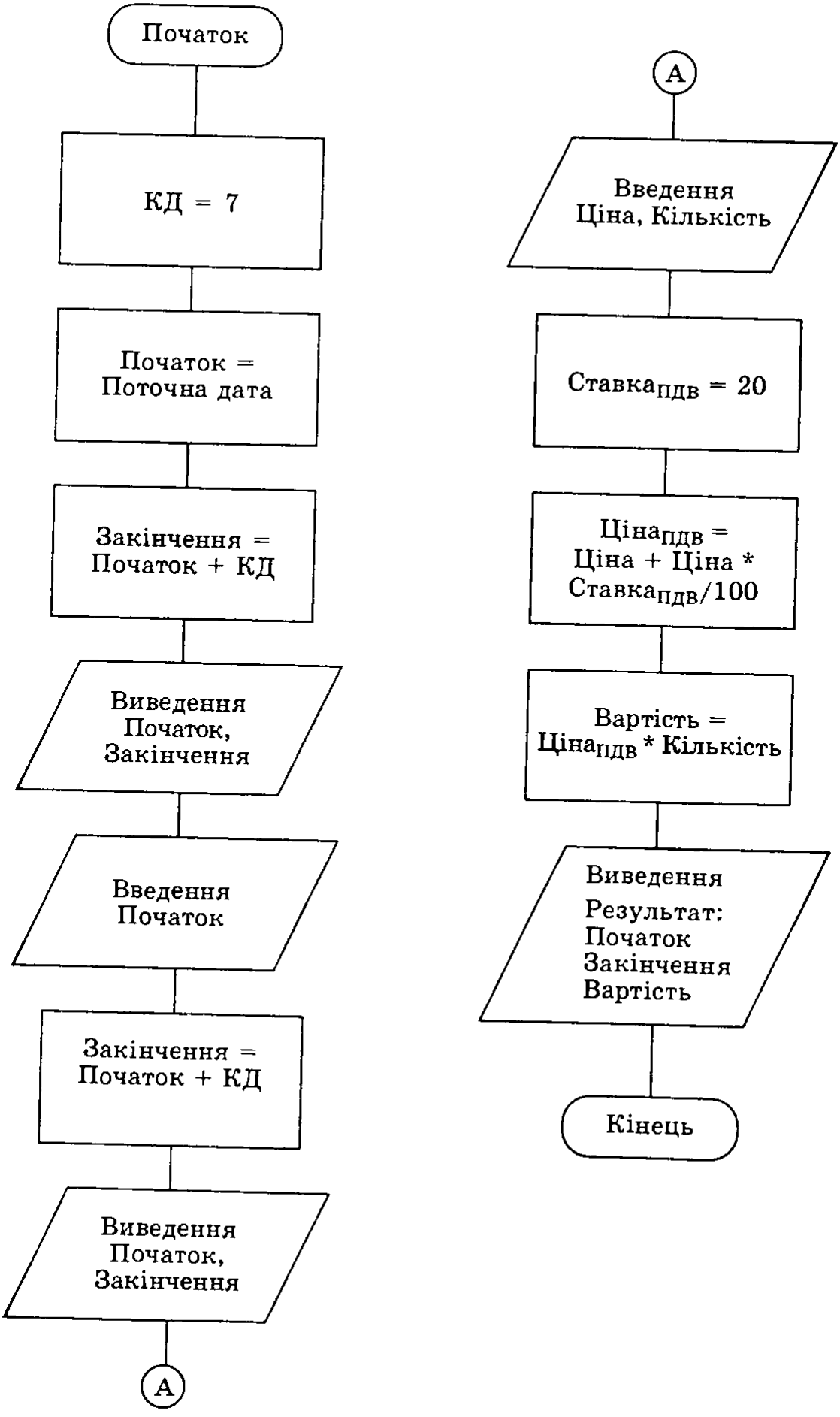


Рис. 1.83. Алгоритм розв'язання задачі

Таблиця 1.23

Використані дані

Реквізит	Ім'я	Призначення
Початок	*txtПочаток*	Початок періоду
Закінчення	*lblрзтЗакінчення*	Закінчення періоду
КД	*КД*	Кількість днів
Ставка$_{ПДВ}$	*СтавкаПДВ*	Ставка податку на додану вартість
Ціна	*txtЦіна*	Ціна виробника
Ціна$_{ПДВ}$	*curЦінаПДВ*	Ціна з урахуванням ПДВ
Вартість	*curВартість*	Вартість товару
Результат	*lblРезультат*	Результат розв'язання задачі

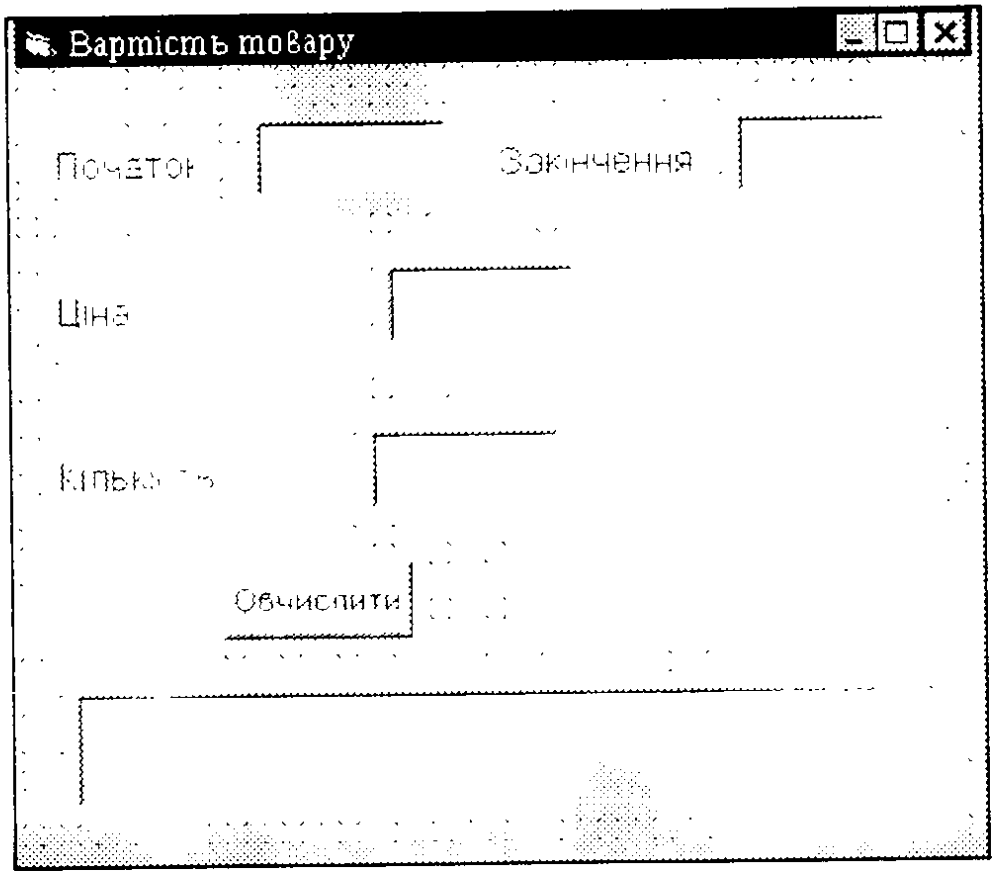


Рис. 1.84. Форма для обчислення вартості товару з урахуванням ПДВ

Користувач взаємодіє з формою так. При запусканні програми на виконання (подія «Завантаження форми») до текстового поля *Початок* виводять поточну дату, а до поля напису *Закінчення* — ту ж дату, збільшену на КД днів (у нашому випадку на 7 днів).

Дату в текстовому полі *Початок* можна змінити. Тоді після переходу до іншого елемента керування (подія «Утрата фокуса») автоматично перераховується дата закінчення періоду.

Після введення ціни і кількості потрібно клацнути на кнопці **«Обчислити»** (подія «Клацання»). Відбувається обчислення вартості і виведення результату на відповідну ділянку.

Код програми. Для реалізації задачі в коді потрібно передбачити оброблення таких трьох подій:

1) завантаження форми;
2) утрату фокуса текстовим полем *Початок*;
3) клацання на кнопці **«Обчислити»**.

Тексти цих процедур подано нижче.

```
Option Explicit 'Обов'язковий опис змінних
Const КД = 7 'Кількість днів у періоді

'Обчислення вартості товару
Private Sub cmdОбчислити_Click()
Const СтавкаПДВ = 20
'Опис змінних
Dim curЦінаПДВ As Currency, _
curВартість As Currency
'Обчислення ціни з урахуванням ПДВ
curЦінаПДВ = CCur(txtЦіна) + CCur(txtЦіна) * СтавкаПДВ / 100
'Обчислення вартості
curВартість = curЦінаПДВ * CInt(txtКількість)
'Формування результату
lblРезультат = "Вартість товару з урахуванням ПДВ становить" & _
Format(curВартість, "0.00") & "грн." & vbCrLf & _
"Ціна діє на період з" & txtПочаток & _
"до" & lblрзтЗакінчення
End Sub

'Задання поточного значення дати початку періоду
'і обчислення дати його закінчення
Private Sub Form_Load()
txtПочаток = Date
lblрзтЗакінчення = Date + КД
End Sub

'Обчислення дати закінчення періоду
'при зміні його початку
Private Sub txtПочаток_LostFocus()
lblрзтЗакінчення = CDate(txtПочаток) + КД
End Sub
```

Реалізація проекту. Реалізація проекту має кілька етапів:

1. Запустити на виконання VB для створення нового проекту.

2. Побудувати форму відповідно до проекту.

3. Двічі клацнути на формі й у вікні коду, що відкрилося, у заготовку процедури Form_Load ввести її тіло, тобто оператори

```
txtПочаток = Date
lblрзтЗакінчення = Date + КД
```

4. У вікні коду в полі зі списком <Object> вибрати елемент General, щоб перейти до розділу загальних описів форми і там ввести опис константи *КД* (Const КД =7).

5. У вікні коду в полі зі списком <Object> вибрати елемент *txtПочаток*, а в полі зі списком <Procedure> — подію LostFocus і в заготовку процедури *txtПочаток_LostFocus* ввести її тіло, тобто оператор

```
lblрзтЗакінчення = CDate(txtПочаток)+ КД
```

4. У вікні коду в полі зі списком <Object> вибрати елемент *cmdОбчислити*, а в полі зі списком <Procedure> — подію *Click* і в заготовку процедури *cmdОбчислити_Click* ввести її тіло.

Аналіз проекту. Кожна подія обробляється окремою процедурою і спричиняє різні дії. Тому код додатка складається з трьох процедур.

У двох процедурах — *Form_Load* і *txtПочаток_LostFocus* — використовується константа *КД*. Для того щоб вона була доступна в обох процедурах, константу поміщають у загальній частині коду форми (перед усіма процедурами).

У коді додатка застосовується принцип явного описування змінних. Для того щоб система VB стежила за обов'язковістю явного описування кожної змінної, на початку коду стоїть оператор Option Explicit.

У процедурі *Form_Load* використано вмонтовану функцію Date, за допомогою якої визначається поточна дата.

Процедуру *txtПочаток_LostFocus* призначено для визначення дати закінчення періоду у випадку зміни початкової дати. Оскільки початкова дата міститься в текстовому полі *txtПочаток* (рядковий тип), то для перетворення в тип дата/час застосовується функція CDate.

Процедуру *cmdОбчислити_Click* призначено для обчислення вартості товару з урахуванням ПДВ і виведення результату.

Для виконання розрахунків використовується постійна величина ставки ПДВ (20%). Вона застосовується тільки в цій процедурі. Тому $Ставка_{ПДВ}$ оголошена усередині процедури як константа.

Ціна товару з урахуванням ПДВ і відповідна вартість є змінними величинами, оскільки вони обчислюються на основі введених користувачем значень ціни виробника і кількості товару. Тому в коді ціна товару з урахуванням ПДВ і вартість описані як змінні в операторі Dim.

Оскільки вхідні дані, ціна і кількість вводять до текстових полів (рядковий тип) і надалі вони беруть участь в арифметичних виразах, для їх перетворення до числового типу використовуються вмонтовані функції CCur() і CInt().

Повідомлення про результат (рядковий тип) формується за допомогою вмонтованої функції Format(curВартість, "0.00"), що перетворить значення числової змінної *curВартість* із грошового типу в рядковий. При цьому в дробовій частині зберігається два розряди для копійок.

Для виведення другого речення результату на початок другого рядка використовується константа *vbCrLf*.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Потрібно розв'язати задачу 23.10.01 при ціні виробу 5,2 грн. і кількості 4 шт. Ціна діє, починаючи з 30.10.01. На рис. 1.85. показано форму з даними початку і закінчення періоду, що з'являються в ній при запусканні додатка. Як початкова відображається поточна дата (тобто задачу розв'язують 23.10.01). На рис. 1.86. подано форму з датою початку періоду — 30.10.01 і обчисленою датою його закінчення — 06.11.01.

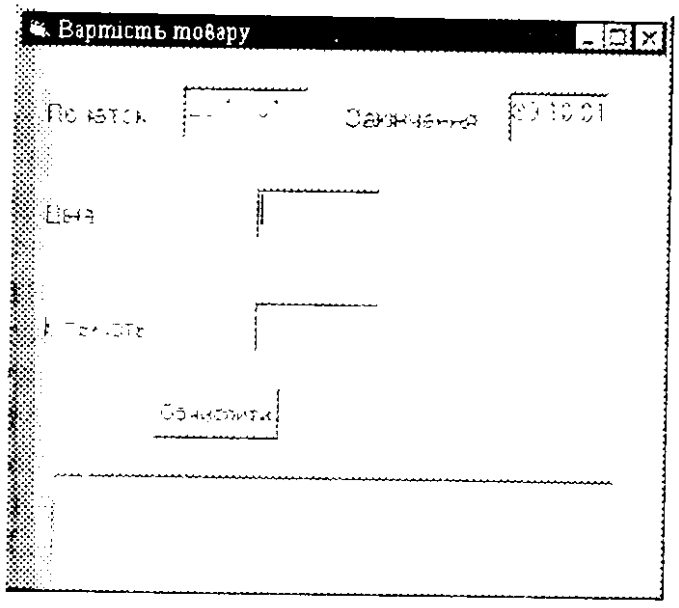


Рис. 1.85. Зовнішній вигляд форми при її завантаженні (поточна дата 23.10.01)

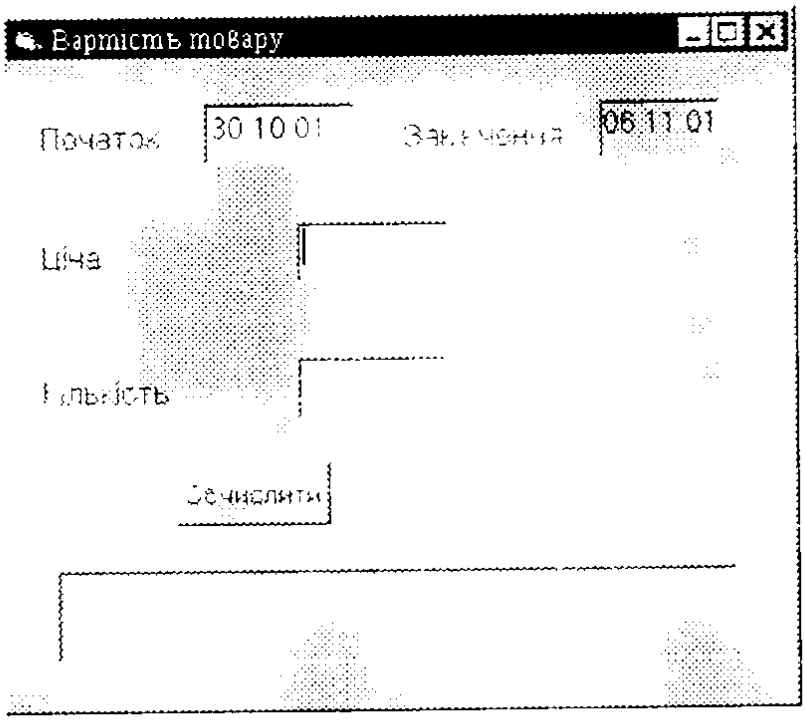


Рис. 1.86. Зовнішній вигляд форми після введення початкової дати — 30.10.01

1. Після введення ціни і кількості, а також натискання кнопки **«Обчислити»** у полі результату під нею з'являється результат обчислення (рис.1.87).

Розроблений додаток можна використовувати при плануванні вартості товару в маркетингових дослідженнях підприємства.

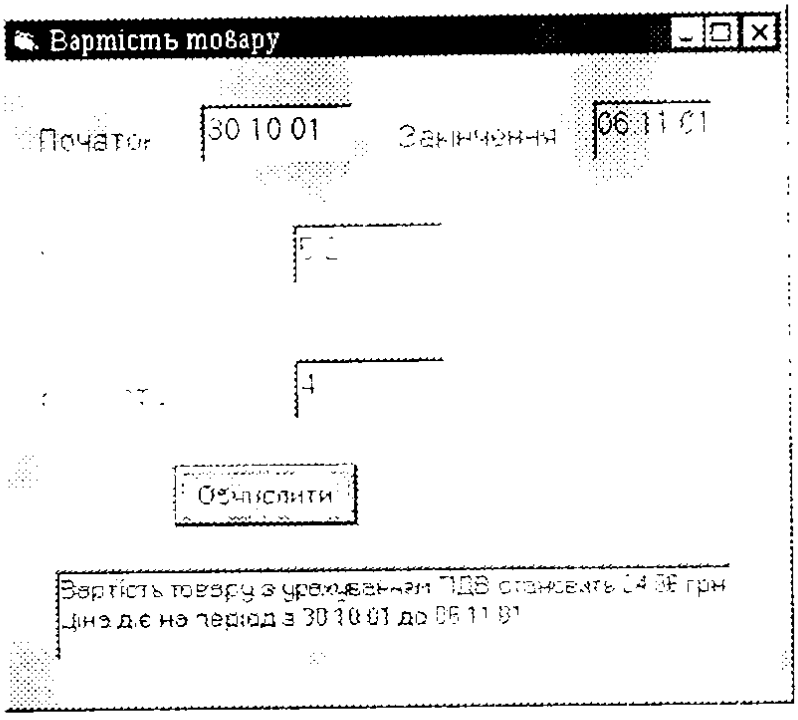


Рис. 1.87. Результат обчислення вартості товару з урахуванням ПДВ

Проектування розгалужених обчислювальних процесів

Умовний оператор

Умовний оператор використовується для подання розгалуженого обчислювального процесу у коді програми мовою Visual Basic. Тобто його застосовують у тих випадках, коли з двох можливих дій потрібно вибрати одну. Вибір залежить від виконання певних умов.

У VB є дві форми умовних операторів — *однорядкова* і *блокова*. Однорядкова форма використовується в простих випадках, коли в кожній гілці є не більше одного оператора, і має вигляд

```
If <умова> Then <оператор> [Else <оператор>]
```

Діє цей оператор так: спочатку перевіряється умова; якщо вона виконується, то переходять до оператора, що стоїть після слова Then, в іншому випадку — до оператора після слова Else. Умова задається виразом *булівського типу*, тобто результат його обчислення має значення True чи False.

Отже, умовний оператор реалізує розгалужений обчислювальний процес, схему якого подано на рис. 1.88.

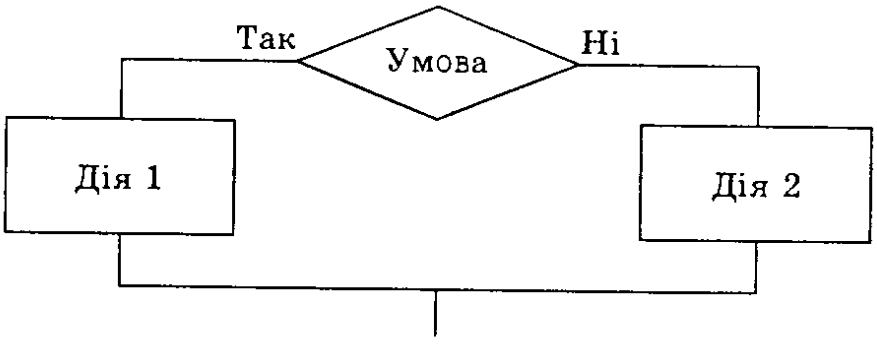


Рис. 1.88. Схема розгалуженого обчислювального процесу

Слову «Так» на схемі відповідає ключове слово Then в операторі, а слову «Ні» — Else.

Конструкції Else може не бути. Цей випадок відповідає порожній гілці за умовою «Ні» на схемі.

Приклади однорядкової форми умовного оператора:

```
If a > b Then max = a Else max = b
If txtПлан = "" Then lblРезультат = "План не задано"
```

Якщо на кожній гілці розгалуженого обчислювального процесу потрібно виконати по декілька дій, то використовують блокову форму, що має вигляд

```
If <Умова> Then
  <Оператори1>
Else
  <Оператори2>
End If
```

Кожен оператор після слів Then і Else записується в окремому рядку. Оператор If у блоковій формі виконується аналогічно оператору в рядковій формі. Він має скорочену модифікацію (конструкції Else немає), а також розширену, яка має вигляд

```
If <Умова1> Then
  <Оператори1>
ElseIf <Умова2> Then
  <Оператори2>
  ...
[Else
  <Оператори>]
End If
```

Три крапки після конструкції ElseIf означають, що ця конструкція може повторюватися кілька разів.

У розширеній модифікації оператори, що стоять після слова Else, виконуються тільки тоді, коли не виконується жодна умова.

Приклад

Обчислити податок із доходу, використовуючи дані табл. 1.24.

Таблиця 1.24

Таблиця ставок і розмірів податку

Місячний сукупний оподатковуваний доход	Ставка і розмір податку
До 17 грн.	0
Від 18 до 85 грн.	10% від доходу, що перевищує 17 грн.
Від 86 до 170 грн.	6,8 грн. + 15% від доходу, що перевищує 85 грн.
Від 171 до 1020 грн.	19,56 грн. + 20% від доходу, що перевищує 170 грн.

Фрагмент коду наведено нижче.

```
If curДоход <= 17 Then
  curСтавка_податку = 0
ElseIf (curДоход >= 18) And (curДоход <= 85) Then
  curСтавка_податку = (curДоход - 17) * 0,1
ElseIf (curДоход >= 86) And (curДоход <= 170) Then
  curСтавка_податку = (curДоход - 85) * 0,15 + 6,8
Else
  curСтавка_податку = (curДоход - 170) * 0,2 + 19,56
End If
```

Проектування додатка, що реалізує розгалужений обчислювальний процес

Постановка задачі. Побудувати додаток для визначення відсотка відхилення фактичного виконання виробничої програми від плану.

Економіко-математична модель. Відсоток відхилення (Відхилення) фактичного виконання (Факт) виробничої програми від плану (План) визначається за формулою

$$\text{Відхилення} = \begin{cases} \text{Відсоток} - 100, & \text{якщо Відсоток} > 100 \\ 100 - \text{Відсоток}, & \text{якщо Відсоток} < 100, \end{cases}$$

де Відсоток = Факт / План * 100

Якщо Відсоток = 100, то вивести повідомлення «План виконано на 100% ».

Алгоритм розв'язання задачі. Задача розв'язується відповідно до алгоритму, наведеного на рис. 1.89.

Структура даних. При розв'язанні задачі використовують такі дані: План, Факт, Відсоток і Відхилення. Усі значення даних — дробові числа.

Дані План і Факт є вхідними і вводяться з клавіатури до текстових полів, тому в програмі їм дають імена *txtПлан* і *txtФакт*, відповідно.

Величина Відсоток, що обчислюється за допомогою формули, є проміжною. Вона бере участь у визначенні результату Відхилення. Тому в програмі *Відсоток* подається як змінна дробового типу з ім'ям *sngВідсоток* і описується як змінна типу Single.

Результат розв'язання задачі Відхилення виводиться з відповідним текстом-поясненням («План перевиконано на <Відхилення> % » чи «План недовиконано на <Відхи-

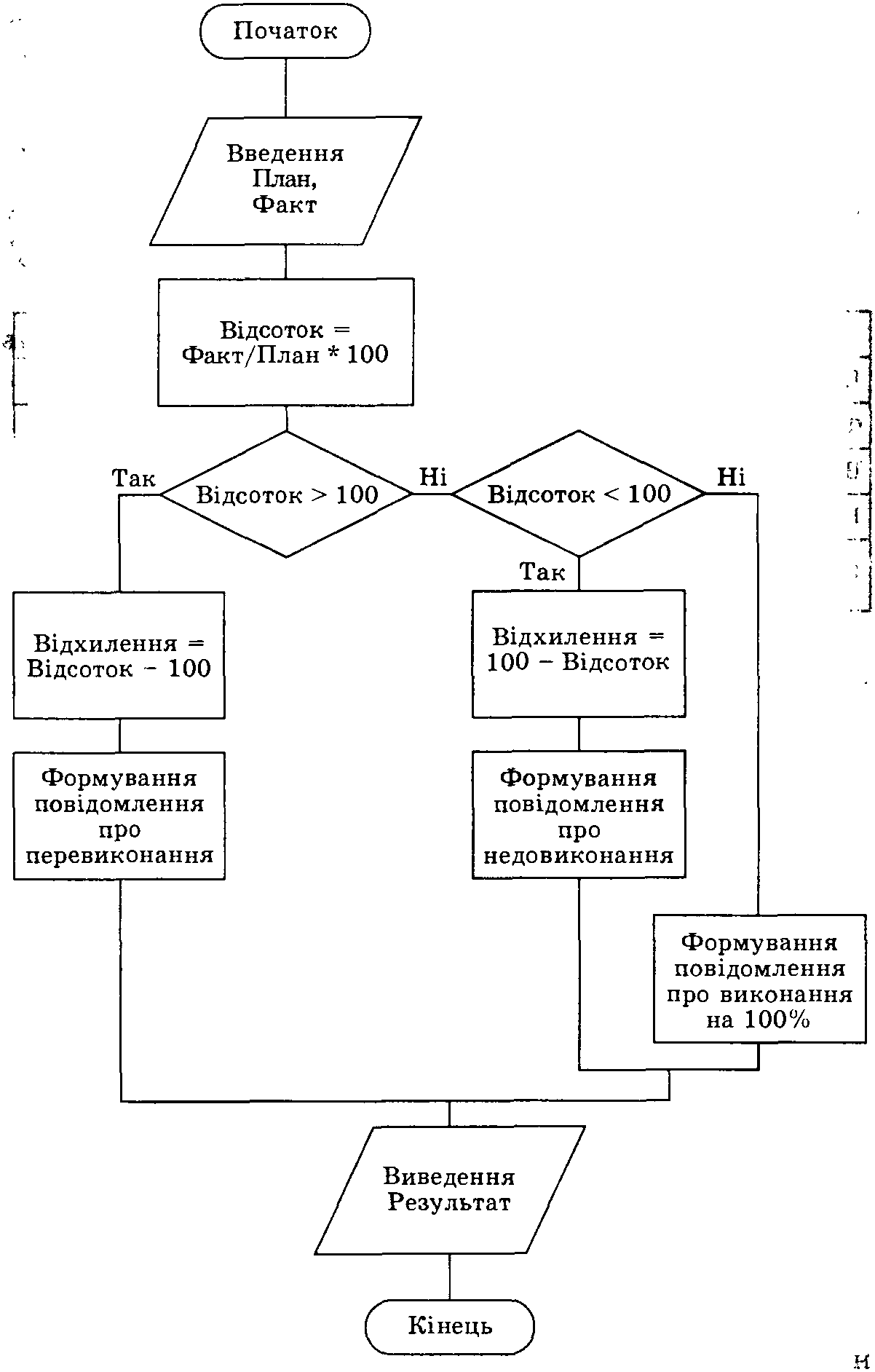


Рис. 1.89. Схема алгоритму визначення відхилення від плану

лення> % »), тобто він не виводиться окремо. Тому в програмі величину Відхилення описано як проміжну змінну *sngВідхилення* типу Single.

Усе повідомлення про відхилення фактичного значення від плану формується в змінній *strВідхилення*, що у програмі з'являється як рядкова змінна (тип String). Використані в задачі змінні подано в табл. 1.25.

Таблиця 1.25

Використані змінні

Реквізит	Ім'я	Призначення
План	*txtПлан*	Значення планового показника, грн.
Факт	*txtФакт*	Значення фактичного показника, грн.
Відсоток	*sngВідсоток*	Відсоток виконання плану
Відхилення	*sngВідхилення*	Відхилення від плану у відсотках
Результат	*strВідхилення*	Повідомлення про відхилення фактичного значення від плану

Інтерфейс із користувачем. Задача розв'язується за допомогою форми, наведеної на рис. 1.90.

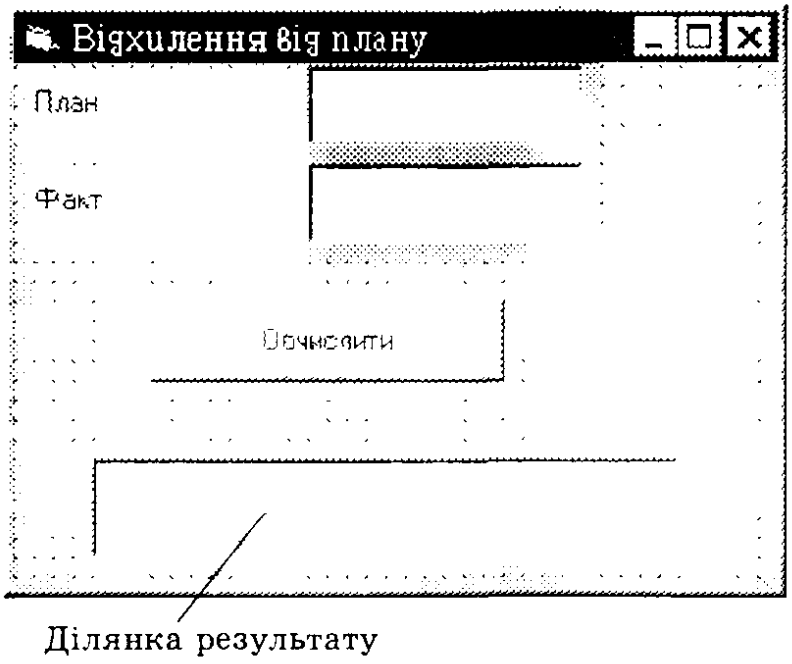


Рис. 1.90. Проект форми для розв'язання задачі

У формі слова «План» і «Факт» подаються у вигляді написів. Відповідні вхідні дані вводять до текстових полів. Обчислення виконується при натисканні кнопки **«Обчислити»**. Результат виводиться на ввігнуту ділянку під кноп-

кою. Залежно від результату обчислення змінна *sngВідхилення* може набувати одного з таких значень:

1) План перевиконано на «0,00»%;

2) План недовиконано на «0,00»%;

3) План виконано на 100%.

Тут ужито умовну позначку «0,00», яка означає, що результат *sngВідхилення* виводиться з двома розрядами в дробовій частині.

На ділянці результату має бути напис *lblРезультат*.

Код програми. Процедуру, що обробляє подію «Клацання на кнопці **«Обчислити»**, подано нижче.

```
Option Explicit
Private Sub cmdОбчислити_Click()
  'Оголошення змінних
  Dim sngВідсоток As Single, _
    sngВідхилення As Single, _
    strВідхилення As String
  'Обчислення відсотка виконання плану
  sngВідсоток = CSng(txtФакт) / CSng(txtПлан) * 100
  'Обчислення відсотка відхилення від плану
  If sngВідсоток > 100 Then
    sngВідхилення = sngВідсоток - 100
    strВідхилення = "План перевиконано на" & _
      Format(sngВідхилення, "0.00") & "%"
  ElseIf sngВідсоток < 100 Then
    sngВідхилення = 100 - sngВідсоток
    strВідхилення = "План недовиконано на" & _
      Format(sngВідхилення, "0.00") & "%"
  Else
    strВідхилення = "План виконано на 100%"
  End If
  'Виведення повідомлення
  lblРезультат = strВідхилення
End Sub
```

Реалізація проекту передбачає кілька етапів.

1. Запустити на виконання VB для створення нового проекту.

2. Задати заголовок форми «Відхилення від плану» та її ім'я *frmВідхилення*.

3. У формі створити написи і текстові поля для вхідних даних План і Факт.

4. Створити кнопку **«Обчислити»**.

5. Під кнопкою **«Обчислити»** створити напис для ділянки результату.

6. Ввести код процедури, що обробляє натискання кнопки **«Обчислити»**.

7. Зберегти форму і проект у папці на диску D:.

Аналіз проекту. Оголошення змінних здійснюється в операторі Dim (явне оголошення). Оскільки оператор займає кілька рядків, то для його продовження на наступному рядку використовуються символи переносу «пропуск» і «підкреслення».

Для виконання обчислень у правій частині оператора присвоєння використовується функція CSng(), що перетворює рядкове значення до типу Single.

Для реалізації розгалуження застосовується розширена форма умовного оператора.

При формуванні повідомлення про результати обчислень вживається операція зчеплення рядків &. Для подання числового значення результату *strВідхилення* з точністю до двох розрядів у дробовій частині — функція Format.

Виводиться результат шляхом присвоєння напису *lblРезультат* значення змінної *strВідхилення*, що містить текст повідомлення. Для виведення результату можна також використовувати оператор MsgBox, що у найпростішому випадку має вигляд

```
MsgBox <Повідомлення>
```

Його виконання спричиняє появу діалогового вікна із зазначеним текстом (рис. 1.91). У нашому випадку рядок у коді

```
lblРезультат = strВідхилення
```

потрібно замінити рядком

```
MsgBox strВідхилення
```

Оператор MsgBox можна також вживати для виведення повідомлення про помилку, якщо не задано плану чи він дорівнює нулю (ділити на нуль заборонено). Для оброблення такої помилки потрібно в код програми перед обчисленням відсотка вставити такий фрагмент:

```
  'Оброблення помилки
If (txtПлан = "") Or (txtПлан = "0") Then
  MsgBox "Не задано план"
  Exit Sub
End If
```

Тут використано коротку форму оператора If.

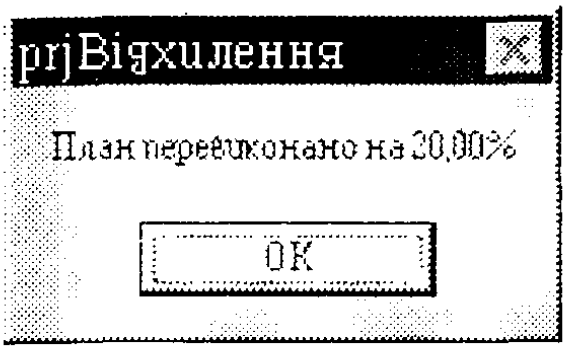


Рис. 1.91. Виведення результату з використанням оператора MsgBox

Перевірка обох умов базується на тому, що значення текстового поля має тип String (константа " " позначає порожній рядок, а "0" — що до поля *txtПлан* уведено нуль).

Умова після слова If виконується (тобто є помилка), якщо виконується хоча б одна з умов, тому дві умови пов'язані логічною операцією Or.

У разі виявлення помилки виводиться повідомлення оператором MsgBox. Потім, завдяки наявності оператора Exit Sub, відбувається вихід із процедури оброблення події натисканням на кнопку **«Обчислити»**. Тому при виявленні помилки обчислення не виконуються, але виконання додатка продовжується. Користувач має змогу ввести значення плану чи припинити виконання додатка, закривши його вікно.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. На рис. 1.92 наведено результат розв'язання задачі при таких значеннях показників:

План — 10,

Факт — 12,

тобто план перевиконано на 20%, що й видно на ділянці виведення результату.

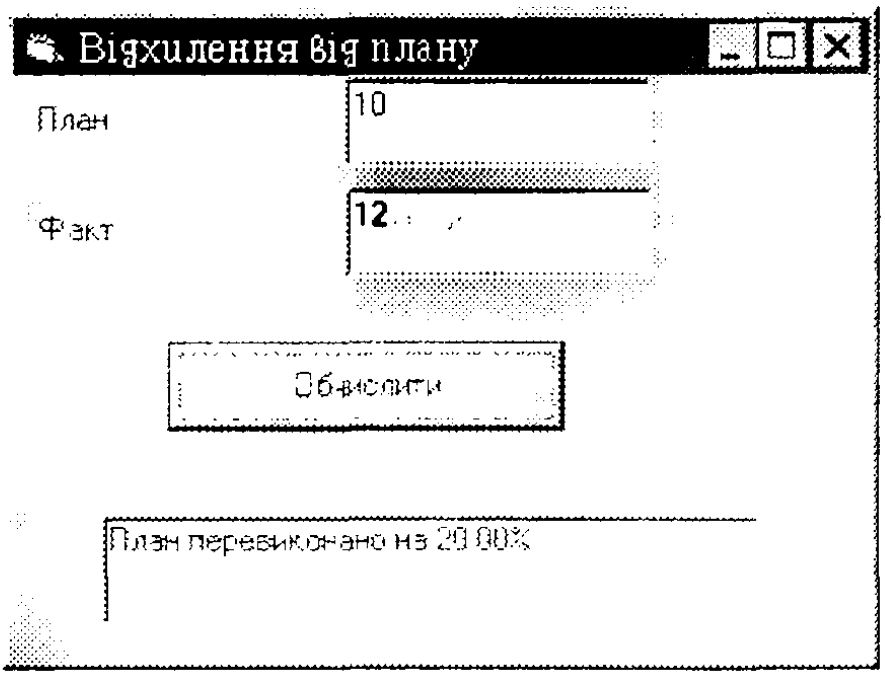


Рис. 1.92. Результат обчислення відсотка виконання виробничої програми

Для перевірки працездатності програми по інших гілках потрібно зробити обчислення за даними, коли факт менше плану, а також дорівнює йому. Вхідні дані та відповідні значення результату наведено в табл. 1.26.

Таблиця 1.26

Дані перевірки працездатності програми

План	Факт	Результат
10	12	План перевиконано на 20%
10	9	План недовиконано на 10%
10	10	План виконано на 100%

Після перевірки розроблений додаток можна використовувати для реальних даних при аналізі виконання виробничої програми з метою прийняття відповідних управлінських рішень.

Оператор вибору

Обчислювальний розгалужений процес можна реалізувати у VB також за допомогою оператора вибору, що має вигляд

```
Select Case <Вираз>
[Case <Список_порівняння1>
  <Оператори1>]
...
[Case Else
  <Оператори>]
End Select
```

де <Вираз> може бути виразом будь-якого типу (цілого, дійсного, рядкового тощо).

<Список_порівняння> складається з елементів порівняння, розділених комою.

Елемент порівняння має три варіанти запису:

1) вираз, що дає одне значення для перевірки на збіг (наприклад, 3, $x + 7$);

2) конструкція <Вираз1> To <Вираз2> задає інтервал значень для перевірки знаходження в діапазоні (наприклад, 1 To 5);

3) конструкція Is <Операція порівняння> <Вираз> задає значення, за яких виконується умова в порівнянні (наприклад, Is > 32).

Оператор вибору діє так. Спочатку обчислюється вираз, що стоїть після ключових слів Select Case. Потім відшукується в списках перше порівняння, яке виконується при отриманому значенні. Якщо таке порівняння знайдено, то виконуються оператори, що стоять у відповідному блоці Case, і керування передається на кінець оператора. Якщо ж значення виразу не задовольняється у жодному списку і є конструкція Case Else, то виконуються оператори, що містяться в ній. В іншому випадку жодний оператор, що міститься в операторі вибору, не виконується.

Таким чином, оператор вибору дуже близький за дією до умовного оператора, і якщо вираз, що йде після слів Select Case, є виразом булівського типу, то цілком з ним збігається. Оператор вибору доцільно вживати, коли є більше двох гілок, тобто в складних розгалужених процесах.

Використання оператора вибору

Проаналізовану при вивченні умовного оператора задачу про визначення відсотка відхилення можна розв'язати з використанням оператора Select Case.

Для цього в коді програми у фрагменті обчислення відсотка відхилення від плану оператор If...End If потрібно замінити таким оператором:

```
Select Case sngВідсоток
Case Is > 100
  sngВідхилення = sngВідсоток - 100
  strВідхилення = "План перевиконано на" & _
  Format(sngВідхилення, "0.00") & "%"
Case Is < 100
  sngВідхилення = 100 - sngВідсоток
  strВідхилення = "План недовиконано на" & _
  Format(sngВідхилення, "0.00") & "%"
Case Else
  strВідхилення = "План виконано на 100%"
End Select
```

У цьому разі програма буде працювати так само, як і при використанні оператора If, але матиме прозоріший вигляд, тому що реалізує схему алгоритму розгалуженого обчислювального процесу з кількома виходами.

Проектування додатків із циклами

Призначення операторів циклу

У мові VB є два види операторів циклу:
1) умовний;
2) з лічильником.

Вони призначені для організації в програмі циклічних обчислювальних процесів. За допомогою різних модифікацій умовного циклу реалізуються цикли з передумовою і постумовою, а за допомогою циклу з лічильником — цикл із параметром.

Оператори циклу призначені для повторення виконання групи операторів (тіла циклу). Якщо кількість повторень відома заздалегідь (до початку повторень), то краще використовувати оператор циклу з лічильником, у протилежному випадку — оператор умовного циклу.

Умовний цикл

Назву «умовний» цей цикл одержав через те, що при кожному повторенні перевіряється виконання умови, й рішення про подальші дії приймається залежно від результатів перевірки. Перевірка умови може здійснюватися як до дій, зазначених у тілі циклу, так і після них. Тому у VB є дві модифікації умовного циклу:
1) з верхнім закінченням;
2) з нижнім закінченням.

Умовний цикл із верхнім закінченням має вигляд

```
Do {While | Until} <умова>
  <оператори тіла циклу>
Loop
```

Конструкція {While | Until} означає, що використовується тільки одне з ключових слів: або While (Поки), або Until (До).

Цей оператор циклу виконується так. Спочатку перевіряють умову. Якщо вона задовольняється і перед нею стоїть ключове слово While, то виконуються оператори тіла циклу, після чого весь процес повторюється. Повторення триває доти, доки умова задовольняється. Якщо умова не задовольняється, то переходять до оператора, що йде за оператором циклу (після слова Loop).

Ключове слово Until має протилежний сенс. Повто-

рення в циклі продовжуються до виконання умови, після чого відбувається вихід із циклу.

Умовний цикл із нижнім закінченням має вигляд

```
Do
  <оператори тіла циклу>
Loop {While | Until} умова
```

тобто в ньому умова перевіряється після виконання операторів тіла циклу.

Виходячи з цього, цикл із нижнім закінченням вживають тоді, коли оператори тіла циклу повинні виконуватися хоча б один раз, з верхнім — навіть жодного.

Обчислювальний процес, що описується алгоритмом на базі циклу з передумовою, у програмі на VB подається оператором

```
Do While <умова>
  <оператори тіла циклу>
Loop
```

а на базі циклу з постумовою — оператором

```
Do
  <оператори тіла циклу>
Loop Until <умова>
```

Серед операторів тіла циклу може бути Exit Do, що забезпечує негайний вихід із циклу (до досягнення ключового слова Loop).

Проектування додатка на базі умовного циклу з верхнім закінченням

Постановка задачі. Визначити вартість усіх можливих покупок, якщо заздалегідь не відомо, які товари будуть куплені. Передбачити випадок, коли немає жодної покупки.

Економіко-математична модель. Вартість купленого товару визначається за формулою

$$S = \text{Ціна}_1 * \text{Кількість}_1 + \text{Ціна}_2 * \text{Кількість}_2 + \ldots + \\ + \text{Ціна}_n * \text{Кількість}_n ,$$

де $n = 0, 1, 2\ldots$;

S — вартість купленого товару.

Кількість покупок n заздалегідь не відома.

Випадок, коли не було зроблено жодної покупки, відповідає $n = 0$.

Алгоритм розв'язання задачі. Задача розв'язується відповідно до алгоритму, наведеного на рис. 1.93.

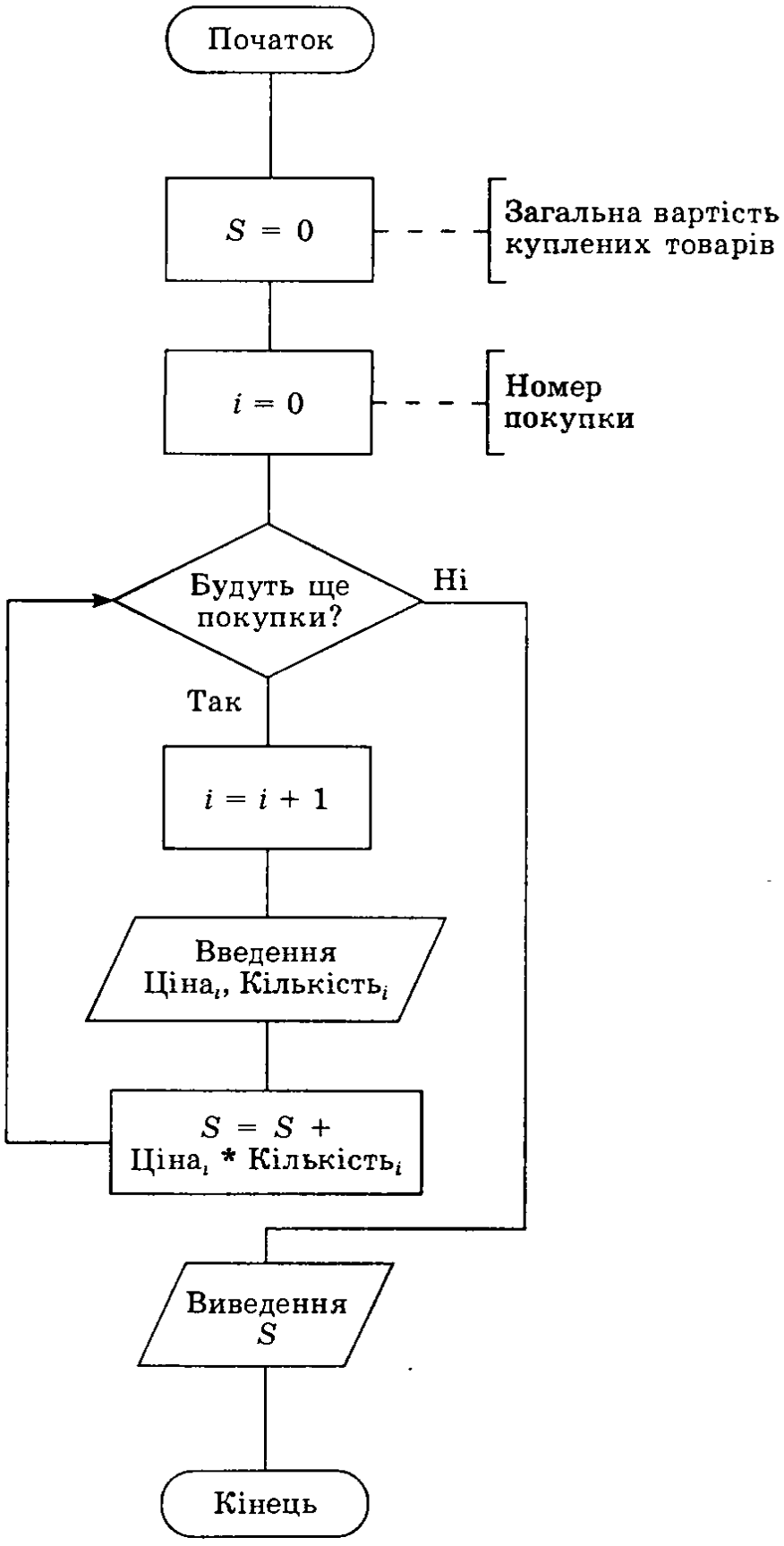


Рис. 1.93. Схема алгоритму визначення вартості покупок

Структура даних. Відповідно до алгоритму значення ціни і кількості для кожного виду товару вводяться і відразу ж використовуються при обчисленні загальної вартості S, тобто вони не потрібні кожне окремо для наступних кроків розв'язання задачі. Ось чому значення ціни і кількості товару поточного виду можна вводити до полів пам'яті, у які перед цим вводилися дані про товар попереднього виду. Це дає змогу в цій задачі вживати не індексовані змінні $Ціна_i$ і $Кількість_i$, а прості — *Ціна* і *Кількість*.

Для підказок користувачу про дані по кожному товару, що вводяться в поточний момент, можна використовувати змінну цілого типу i. У ній буде зберігатися номер поточного товару.

Змінні, у яких зберігаються значення ціни (Ціна) і загальної вартості (S), повинні мати 2 десяткових розряди для копійок. Тому в програмі їм можна задати грошовий тип і, відповідно, імена — *curЦіна* і *curКількість*.

Змінна, у якій зберігається кількість поточного товару, повинна мати цілий тип, тому її ім'я буде *intКількість*.

Змінні, що вживаються у програмі, подано в табл. 1.27.

Таблиця 1.27

Використані змінні

Реквізит	Ім'я	Призначення
$Ціна_i$	*curЦіна*	Ціна поточного товару, грн.
$Кількість_i$	*intКількість*	Кількість поточного товару, шт.
i	i	Номер поточного товару
S	*curS*	Загальна вартість куплених товарів, грн.

Інтерфейс із користувачем. Оскільки вхідних даних, що використовуються при розв'язанні задачі, може виявитися багато (залежно від кількості видів покупок), то вводити їхні значення за допомогою текстових полів до форми недоцільно. Для цього зазвичай послуговуються спеціальними діалоговими вікнами введення.

Ціну товару i-го виду вводять до вікна введення, поданого на рис. 1.94, кількість товару — до аналогічного вікна (рис. 1.95).

Перед введенням даних про товар поточного виду користувач має відповісти на запит за допомогою вікна повідомлень (рис. 1.96). Отриманий розв'язок задачі виводиться в діалоговому вікні (рис. 1.97).

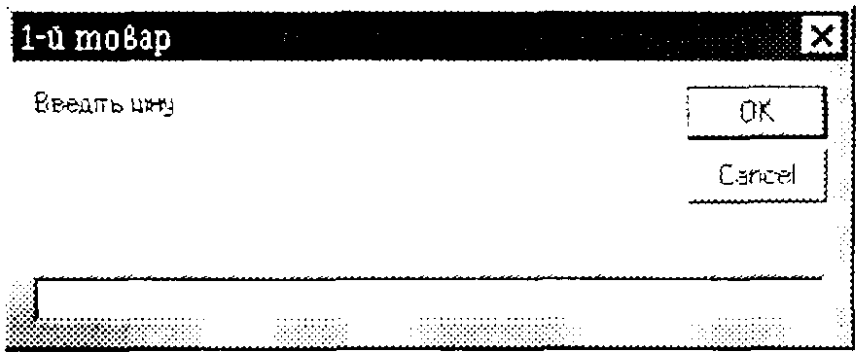


Рис. 1.94. Вікно введення ціни товару

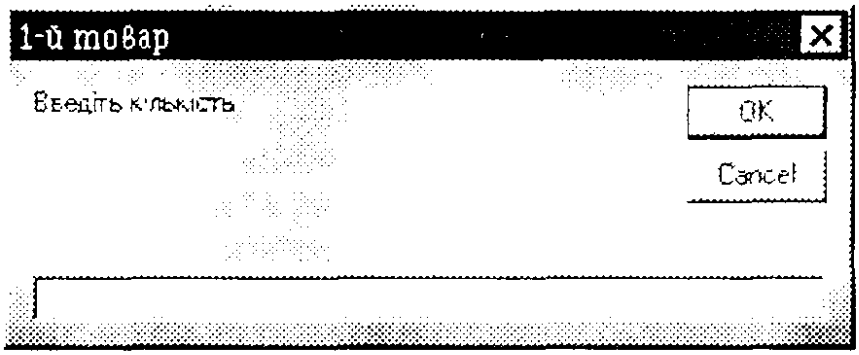


Рис. 1.95. Вікно введення кількості товару

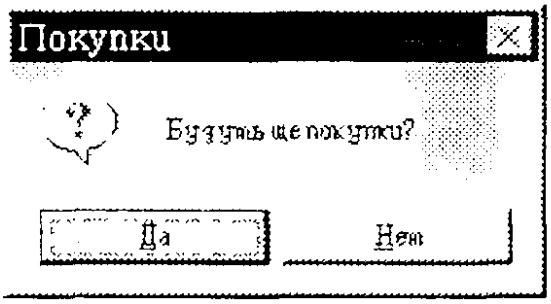


Рис. 1.96. Вікно запиту

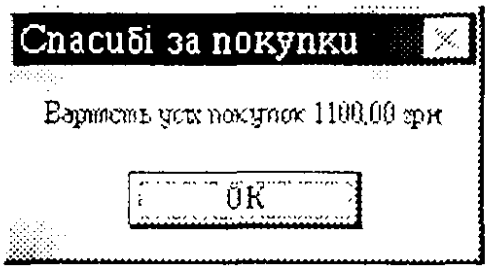


Рис. 1.97. Вікно виведення результату



Рис. 1.98. Форма для розрахунку вартості покупок

Оскільки введення і виведення здійснюються за допомогою спеціальних вікон, форма має тільки одну кнопку, натисканням на яку починається процес визначення вартості покупок (рис. 1.98).

Код програми. У процедурі, що обробляє подію «Клацання на кнопці **«Обчислити»**, використовуються такі оператори:

```
Option Explicit
Private Sub cmdОбчислити_Click()
'Опис змінних
Dim curЦіна As Currency, _
  intКількість As Integer, _
  i As Integer, _
  curS As Currency
curS = 0 'Загальна вартість
i = 0 'Номер покупки
'Цикл оброблення покупок
Do While MsgBox("Будуть ще покупки?", vbQuestion + vbYesNo,
  "Покупки") = vbYes 'Умова продовження
i = i + 1
'Введення ціни і кількості
curЦіна = CCur(InputBox("Введіть ціну", _
  i & "-й товар"))
intКількість = CInt(InputBox("Введіть кількість", _
  i & "-й товар"))
'Обчислення загальної вартості
curS = curS + curЦіна * intКількість
Loop 'Кінець циклу
'Виведення результату
MsgBox "Вартість усіх покупок" _
  & Format(curS, "0.00") & "грн.", , _
  "Спасибі за покупки"
End Sub
```

Аналіз проекту. Оголошення змінних здійснюється в операторі Dim. Їхні імена і типи відповідають параметрам, зазначеним у табл. 1.27.

Для повторних введення й оброблення даних кожної покупки використовується цикл Do Loop, оскільки кількість покупок заздалегідь не відома. Для випадку, коли не зроблено жодної покупки, застосовується конструкція While із верхнім закінченням (цикл із передумовою).

Як умову повторення використано порівняння

```
MsgBox("Будуть ще покупки?", vbQuestion + vbYesNo, _
  "Покупки") = vbYes
```

Вмонтована функція MsgBox передбачає викликання вікна повідомлень, у якому виводиться задане повідомлення (перший параметр) і заголовок (третій параметр). У цьому вікні можуть виводитися різні малюнки і кнопки, що визначаються сумою відповідних констант (другий параметр). Назви констант запам'ятовувати не потрібно, тому

що вони з'являються у вигляді підказок при введенні відповідного параметра. Другий параметр можна ігнорувати, тоді у вікні повідомлень буде тільки кнопка **«ОК»**.

Якщо ж у вікні повідомлень кілька кнопок, то користувач може натиснути будь-яку з них. Тоді значенням функції MsgBox буде відповідна цій кнопці константа. Назви констант-результатів також мають вигляд підказок. В умові після слова While перевіряється, чи натиснута кнопка **«Так»** (MsgBox(...) = vbYes).

Функція MsgBox може використовуватися як оператор викликання процедури. У цьому випадку вона вказується в окремому рядку коду, а її параметри не беруться у дужки. У програмі нею послуговуються для виведення результату про загальну вартість покупок.

Для введення таких вхідних даних, як ціна і кількість кожного виду товару, знадобиться функція InputBox. Вона викликає діалогове вікно введення з підказкою (першим параметром) і заголовком (другий параметр). Потрібне значення вписують у полі введення цього вікна, після чого натискають кнопку **«ОК»**.

Значенням функції є введене користувачем значення. Воно має рядковий тип. Для перетворення в потрібний числовий тип використовуються функції CCur (для ціни — у грошовий тип) і CInt (для кількості — у цілий тип).

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Цю програму використовували при закупівлі меблів для офісу. Для цього було заплановано витратити 1500 грн. Наявні в магазині меблі подано в прайс-листі (табл. 1.28), а меблі, вибрані для офісу, — у табл. 1.29.

Таблиця 1.28

Прайс-лист

Найменування	Ціна одиниці товару, грн.
Диван	850,00
Крісло	300,00
Стіл	200,00
Стілець	60,00
Тумбочка	80,00
Шафа	300,00

Таблиця 1.29

Вибрані товари

Найменуваиня	Ціна одиниці товару, грн.	Кількість, шт.
Крісло	300,00	1
Стіл	200,00	1
Стілець	60,00	5
Шафа	300,00	1



Рис. 1.99. Загальна вартість вибраних товарів

Після запуску програми на виконання було введено дані з табл. 1.29 (ціна і кількість). Загальна вартість придбаних товарів становить 1100,00 грн. (рис. 1.99), що вкладається в запланований бюджет. Більше того, при бажанні кількість куплених товарів можна збільшити і повторно скористатися розробленим додатком.

Проектування додатка з використанням умовного циклу з нижнім закінченням

Постановка задачі. У річному фінансовому плані на ремонт приміщення виділяється визначена (гранична) сума коштів. При плануванні необхідно так розподілити витрати по місяцях, щоб їх сума не перевищувала встановленої граничної величини.

Економіко-математична модель. Нехай $S_{\text{гран}}$ — гранична сума коштів, виділених на ремонт протягом року, а Витрати_1, Витрати_2,... — кошти, що витрачаються, відповідно, в першому, другому і т. д. місяцях. Тоді загальна сума коштів ($S_{\text{заг}}$), що витрачаються за n місяців, визначається за формулою

$$S_{\text{заг}} = \text{Витрати}_1 + \text{Витрати}_2 + \ldots + \text{Витрати}_n,$$

де $S_{\text{заг}} \le S_{\text{гран}}$, $n \le 12$.

Алгоритм розв'язання задачі наведено на рис. 1.100.

Структура даних. Відповідно до алгоритму витрати в i-му місяці вводяться і відразу ж використовуються для визначення загальної суми. Надалі значення витрат за певні місяці не використовуються ніде. Тому значення витрат у i-му місяці можна зберігати не в індексованій, а в простій змінній.

Змінні, у яких зберігаються значення витрат в поточному місяці, загальної і граничної сум, повинні бути змінними грошового типу. Тому в програмі відповідно їм дають імена *curВитрати*, *curSзаг* і *curSгран*.

Номер поточного місяця, по якому вводяться дані, має бути цілого типу, тому в програмі відповідна змінна має

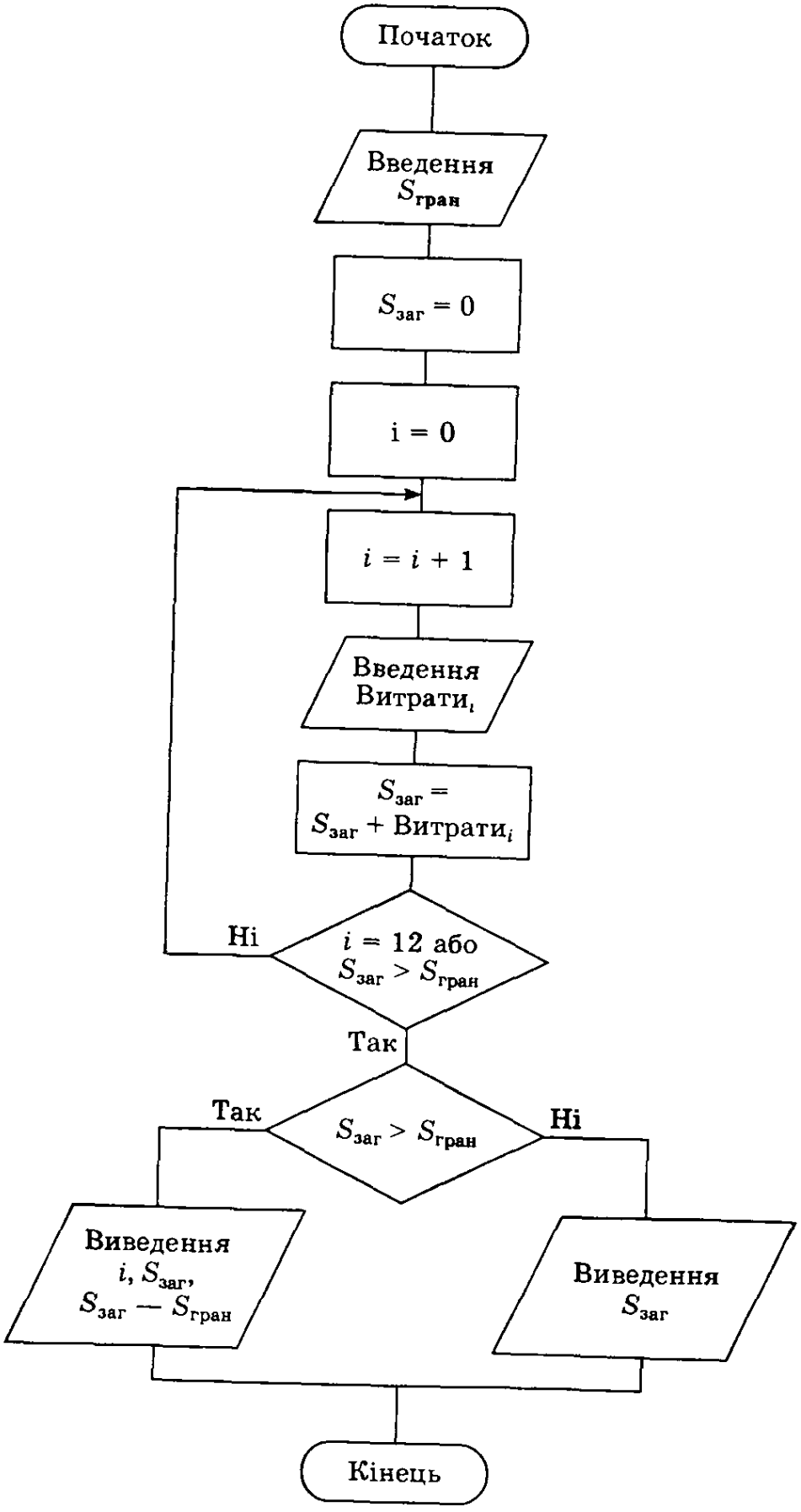


Рис. 1.100. Схема алгоритму визначення загальної суми витрат за рік

ім'я *i*. Оскільки в змінній *i* зберігається номер останнього місяця, по якому вводилися витрати, то це ж значення можна використовувати для визначення кількості місяців, що беруть участь у розподілі коштів. Використані в програмі змінні наведено в табл. 1.30.

Таблиця 1.30

Використані змінні

Реквізит	Ім'я	Призиачеиия
Витрати$_i$	*curВитрати*	Витрати коштів у поточному місяці, грн.
$S_{заг}$	$curS_{заг}$	Загальна сума коштів, витрачена протягом запланованого періоду, грн.
$S_{гран}$	$curS_{гран}$	Гранична сума коштів, грн.
i	i	Номер поточного місяця

Інтерфейс із користувачем. Серед вхідних даних є величина, спільна для всіх етапів розв'язання задачі, — гранична сума коштів. Її можна ввести за допомогою текстового поля *txtSгран* на формі. Всі інші вхідні дані (витрати по місяцях) вводяться за допомогою вікна введення. Результат виводиться на ввігнуту ділянку форми, що подається написом *lblРезультат*. Процес введення витрат грошей по місяцях і виведення результатів починається після клацання на кнопці **«Обчислити»**. Задача розв'язується за допомогою форми, наведеної на рис. 1.101.

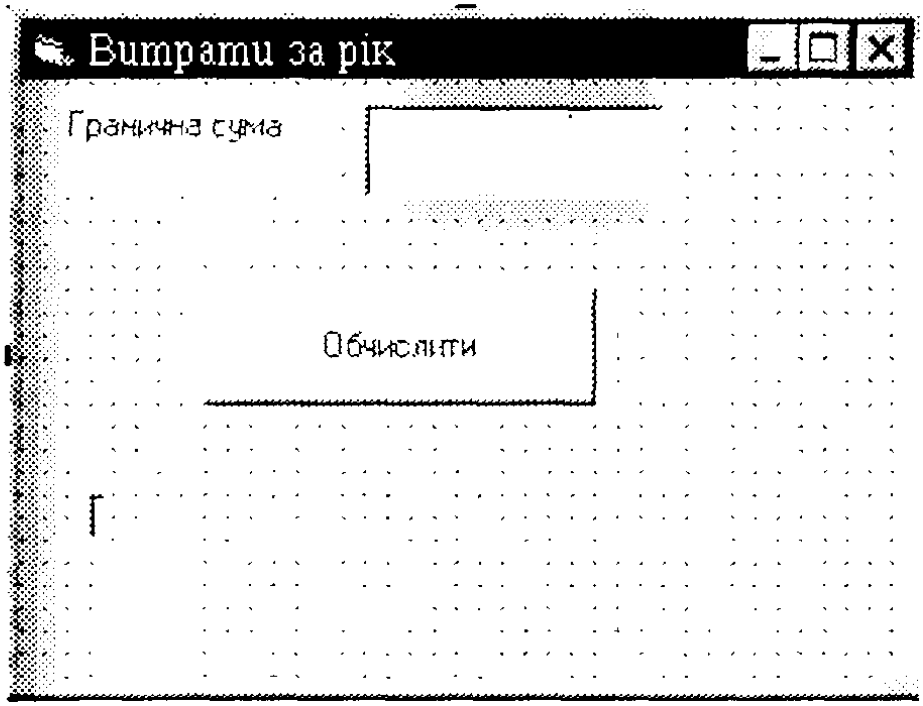


Рис. 1.101. Форма для розв'язання задачі

На ділянці результату з'являється повідомлення "За перших i місяців планується витратити $S_{заг}$ грн." Це більше граничної суми на $S_{заг} - S_{гран}$ чи повідомлення "За рік планується витратити $S_{заг}$ грн.". Тут замість i, $S_{заг}$ і $S_{гран}$ будуть підставлені відповідні значення.

Дані по витратах за i-й місяць вписують у вікно введення (рис. 1.102).

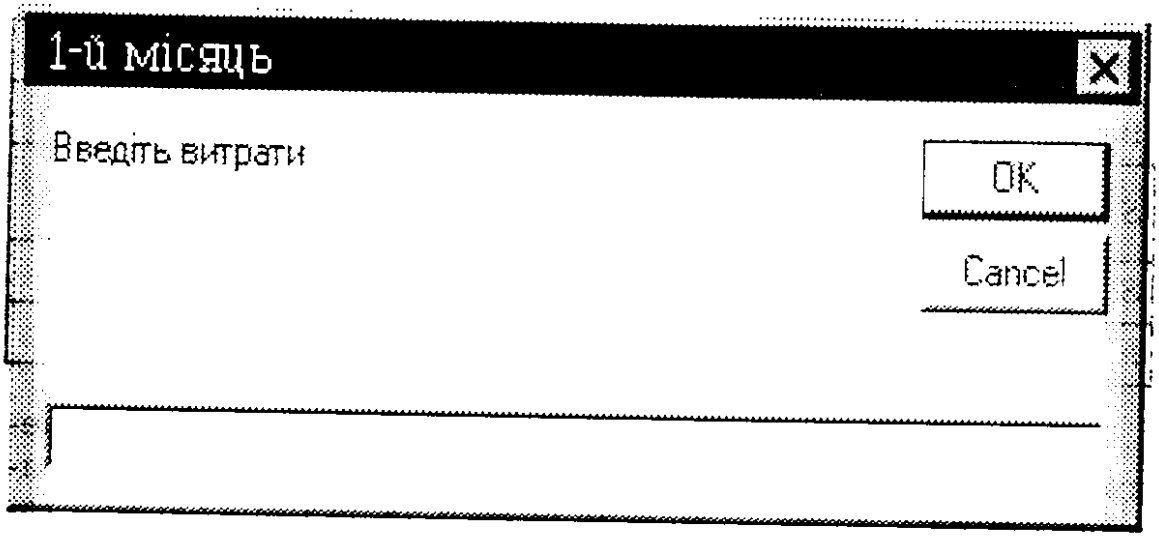


Рис. 1.102. Вікно для введення витрат

Код програми. У процедурі оброблення події «Клацання на кнопці **«Обчислити»** використовуються такі оператори:

```
Option Explicit
Private Sub cmdОбчислити_Click()
Const KMic = 12 'Кількість місяців при плануванні
Dim curВитрати As Currency, _
  curSзаг As Currency, _
  curSгран As Currency, _
  i As Integer
'Введення граничної суми
curSгран = CCur(txtSгран)
curSзаг = 0
i = 0
'Планування витрат по місяцях
Do
i = i + 1
curВитрати = CCur(InputBox("Введіть витрати", _
  Str(i) & "-й місяць")
curSзаг = curSзаг + curВитрати
Loop Until (i = KMic) Or (curSзаг > curSгран)
'Підготовка і виведення результату
```

```
    If curSzag > curSgran Then
      lblРезультат = "За перших" & Str(i) _
        & "місяців планується витратити" _
        & Format(curSzag, "0.00" & "грн." & vbCrLf
        & "Це більше граничної суми на" _
        & Format(curSzag - curSgran, "0.00" & "грн.
    Else
      lblРезультат = _
      "За рік планується витратити"_
      & Format(curSzag, "0.00" & "грн."
    End If
    End Sub
```

Аналіз проекту. У проекті використано константу *KMic* для визначення кількості місяців, протягом яких будуть витачати заплановані кошти. Це дає змогу швидко змінювати період планування. Наприклад, при налагодженні програми досить узяти 3 місяці, а для її експлуатації — 12 місяців.

Перед початком введення запланованих витрат гранична сума, введена до текстового поля *txtSгран*, перетворюється у грошовий тип, оскільки подальші дії будуть виконуватися з числовими даними.

Для повтореного оброблення запланованих витрат по місяцях використано цикл Do ...Loop, тому що кількість повторень заздалегідь не відомо. Вона визначається граничною сумою і величиною витрат за кожен місяць. Оскільки в плануванні бере участь хоча б один місяць (тобто оператори тіла циклу повинні виконатися не менше одного разу), то використано модифікацію циклу з нижнім закінченням.

Умовою виходу з циклу є закінчення запланованого періоду (*i* = *KMic*) чи перевищення граничної суми коштів (curSzag > curSгран) або те й інше. Таким чином, ці дві умови об'єднано логічною операцією Or. Зважаючи на те що при виконанні хоча б однієї з них подальше планування витрат слід припинити (вихід із циклу), то в операторі циклу використовується ключове слово Until.

Оскільки вихід із циклу можливий із двох різних причин, то і подальші дії будуть залежати від однієї з них. Тому після оператора циклу використовується оператор If, у якому перевіряється, чи був вихід через перевищення граничної суми. Якщо відповідь позитивна, формується результат розв'язування задачі. Відповідь складається з двох речень. Щоб друге речення виводилося з початку

нового рядка, використовується константа Visual Basic *vbCrLf* (перехід на початок нового рядка). У випадку негативної відповіді результат буде інший.

У кожному з випадків сформовані рядки відповідей присвоюються напису *lblРезультат*, що забезпечує їх виведення у форму на ділянку, відведену для результату.

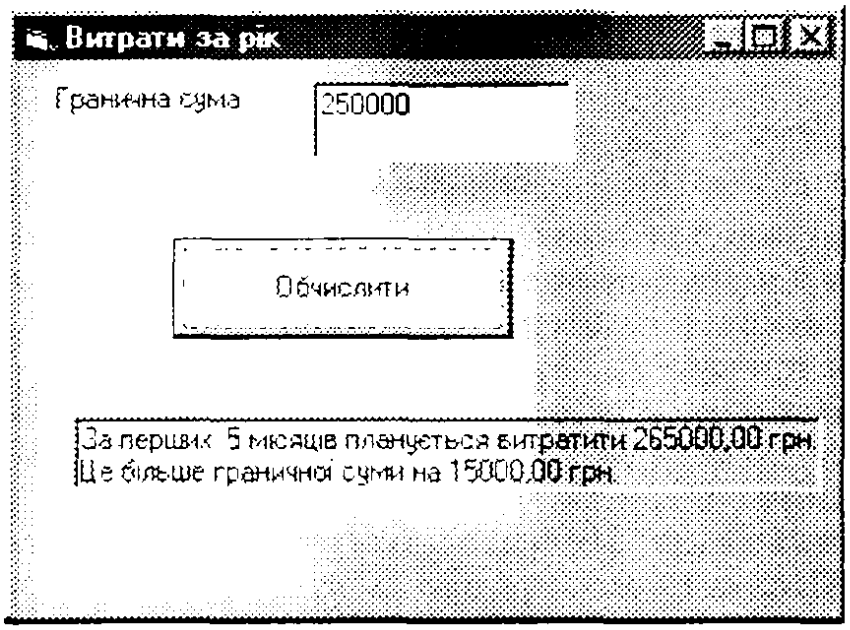
Виконання програми й аналіз отриманих результатів. На капітальний ремонт офісу виділено 250 000 грн. Було проведено конкурс, у якому взяли участь дві ремонтно-будівельні фірми — «Комфорт» і «Щит». У табл. 1.31 наведено суми планових витрат по місяцях, надані кожною фірмою.

Таблиця 1.31

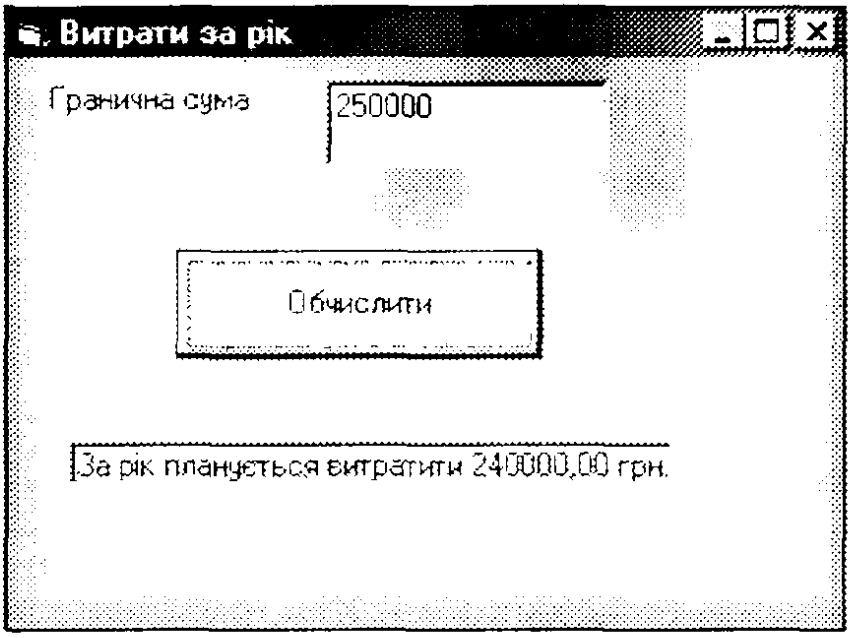
Заплановані витрати на ремонт офісу

Місяць	Фірма «Комфорт», грн.	Фірма «Щит», грн.
1	40 000	20 000
2	60 000	20 000
3	60 000	20 000
4	50 000	20 000
5	55 000	20 000
6	30 000	20 000
7	40 000	20 000
8	60 000	20 000
9	–	20 000
10	–	20 000
11	–	20 000
12	–	20 000

Для визначення кращого підрядчика було використано розроблений додаток. Спочатку перевагу віддали фірмі «Комфорт», тому що за її планом ремонт можна виконати за вісім місяців. Але при введенні даних (було введено суми запланованих витрат тільки за п'ять перших місяців), виявилося, що виділених грошей не вистачить навіть на п'ять місяців (рис. 1.103, *а*). Після того як було введено дані фірми «Щит», обчислення показали, що за її проектом ремонт буде виконано повністю (рис. 1.103, *б*). Тому конкурс виграла фірма «Щит».



а



б

Рис. 1.103. Результат розв'язання задачі:
а — щодо фірми «Комфорт»; *б* — щодо фірми «Щит»

Цикл із лічильником

Цикл із лічильником названо так, тому що для організації повторень обчислень використовується змінна (лічильник), що змінюється від певного початкового до кінцевого значення із заданим кроком. За допомогою цієї змінної наче відраховується кожен крок циклу.

Цикл із лічильником має такий вигляд:

```
For <лічильник> = <початкове значення> To <кінцеве значення>
[Step <крок>] <оператори тіла циклу>
Next [<лічильник>]
```

Лічильник тут — числова змінна, початкове, кінцеве значення і крок — вирази того ж типу, що й лічильник. Якщо конструкцію Step пропущено, то мається на увазі значення кроку +1.

Оператор циклу з лічильником виконується так. Спочатку обчислюють початкове, кінцеве значення і крок циклу. Отримане початкове значення присвоюють лічильнику. Потім виконуються оператори тіла циклу. Після цього процес повторюється: лічильник змінюється на величину кроку, і знову виконуються оператори тіла циклу. Такі повторення тривають доти, доки значення лічильника перебуває в діапазоні між початковим і кінцевим значеннями. При виході значення лічильника за межі діапазону завершується виконання оператора циклу.

Серед операторів тіла циклу може бути оператор негайного виходу із циклу Exit For.

Отже, оператор із лічильником у VB виконується так само, як і цикл із параметром.

Проектування додатка з використанням циклу з лічильником

Постановка задачі. У магазині є n видів товарів, ціна і кількість кожного з них відомі. При проведенні переобліку необхідно визначати вартість усіх товарів.

Економіко-математична модель. Загальна вартість товару (S) в магазині визначається за формулою

$$S = \text{Ціна}_1 * \text{Кількість}_1 + \text{Ціна}_2 * \text{Кількість}_2 + \ldots + \text{Ціна}_n * \text{Кількість}_n,$$

де n — кількість видів товарів у магазині (заздалегідь відома величина).

Алгоритм розв'язання задачі наведено на рис. 1.104.

Структура даних. У програмі використовуються ті ж дані, що й у задачі про покупки (с. 219).

Інтерфейс із користувачем. На відміну від задачі про покупки, в задачі про проведення переобліку зазда-

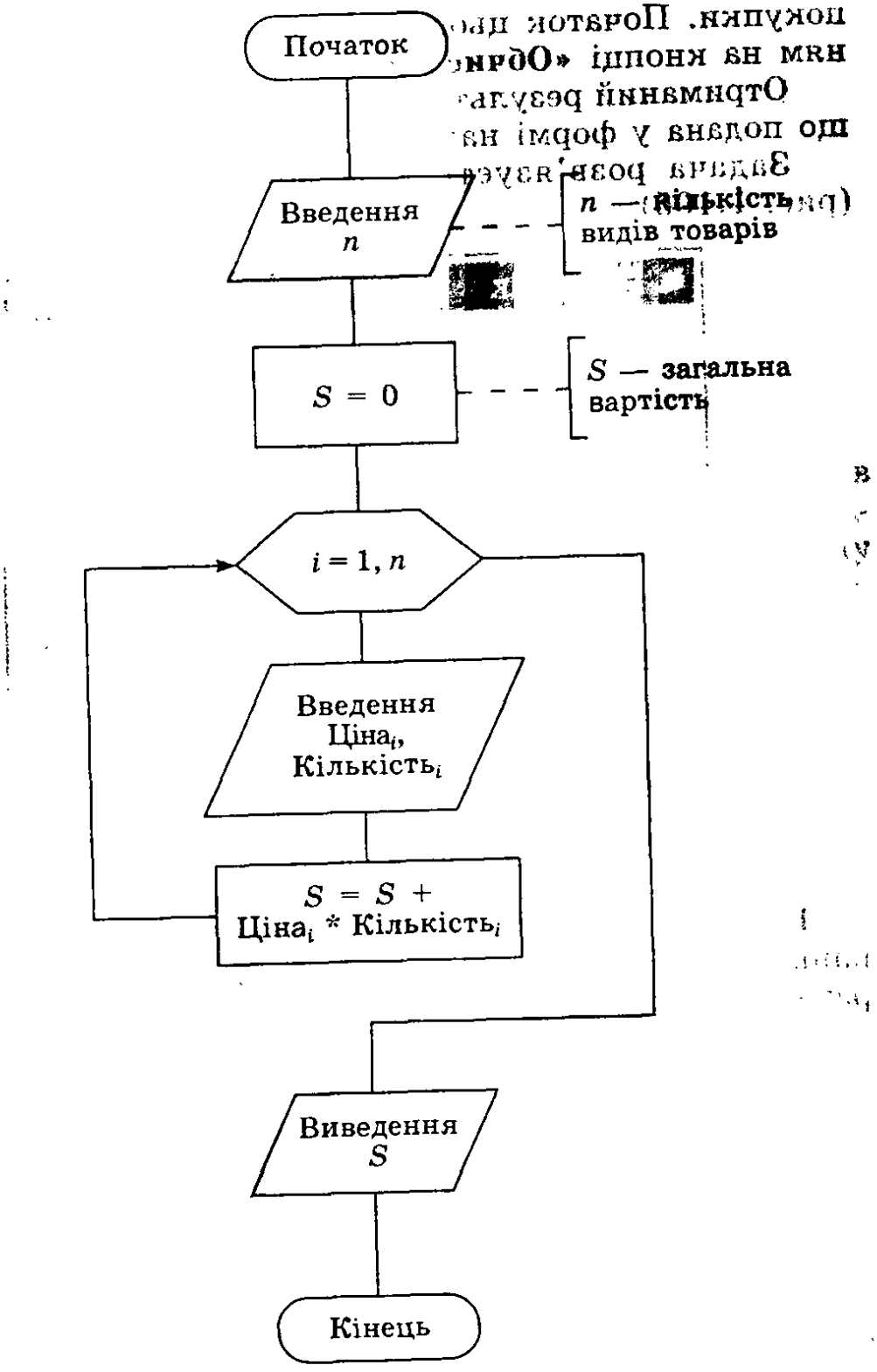


Рис. 1.104. Схема алгоритму визначення вартості товарів при переобліку

легідь відомо кількість усіх видів товару. Тому цю величину можна ввести за допомогою текстового поля *txtN* у формі.

Ціну і кількість товару кожного виду вводять за допомогою вікон введення — таких самих, як і в задачі про

покупки. Початок цього процесу пов'язується з клацанням на кнопці **«Обчислити»**.

Отриманий результат виводиться на ввігнуту ділянку, що подана у формі написом *lblВартість*.

Задача розв'язується за допомогою певної форми (рис. 1.105).

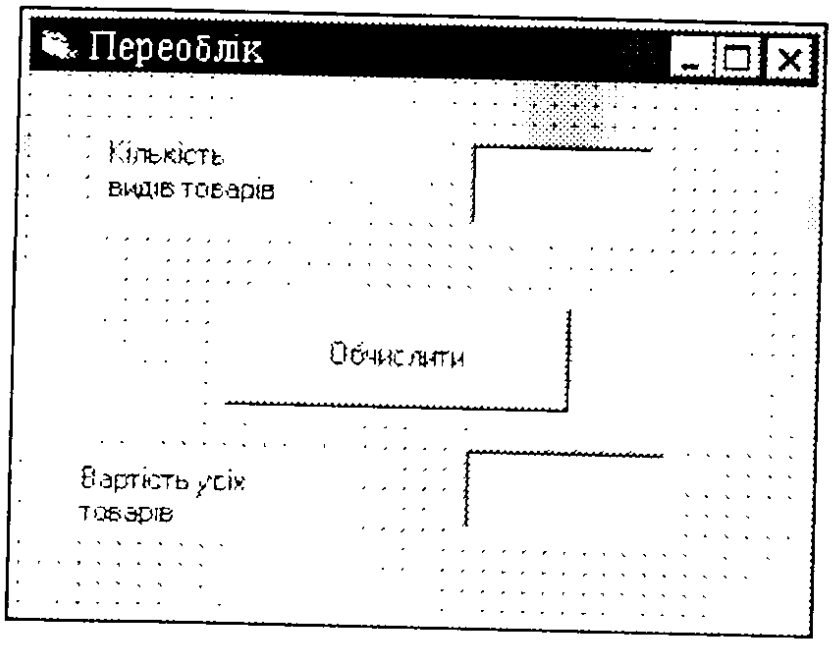


Рис. 1.105. Форма для розв'язання задачі про переоблік

Код програми. У процедурі, що обробляє подію «Клацання на кнопці **«Обчислити»**, використовуються такі оператори:

```
Option Explicit
Private Sub cmdОбчислити_Click()
'Опис змінних
Dim curЦіна As Currency, _
  intКількість As Integer, _
  i As Integer, _
  curS As Currency
curS = 0 'Загальна вартість
i = 0 'Номер товару
'Цикл оброблення товарів
For i = 1 To CInt(txtN)
'Введення ціни і кількості
curЦіна = CCur(InputBox("Введіть ціну", _
  CStr(i) & "-й товар"))
intКількість = CInt(InputBox("Введіть кількість", _
  CStr(i) & "-й товар"))
'Обчислення загальної вартості
  curS = curS + curЦіна * intКількість
```

```
    Next i 'Кінець циклу
    'Виведення результату
    lblВартість = Format(curS, "0.00 грн.")
    End Sub
```

Реалізація проекту. Оскільки додаток для проведення переобліку товарів дуже схожий за інтерфейсом і кодом на розроблений раніше додаток для визначення вартості покупок, то останній можна використати як прототип. Для цього треба відкрити і зберегти його форму та весь проект з відповідними новими іменами в папці *For*, а потім зробити необхідні виправлення.

Аналіз проекту. Через те що кількість видів товарів відома заздалегідь (до початку введення й оброблення даних по кожному виду), у коді застосовано оператор циклу з лічильником.

Як кінцеве значення параметра циклу використано значення текстового поля *txtN*. Воно повинно бути цілого типу, як і лічильник, тому в заголовку циклу вжито вираз CInt(txtN). Результат обчислення загальної вартості товарів виводиться після закінчення оброблення усіх видів товару (після циклу). Якщо ж потрібно стежити за зростанням загальної вартості під час додавання даних про поточний вид товару, то досить останній оператор присвоювання значення напису *lblВартість* помістити перед конструкцією Next i.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Роботу в кіоску з продажу канцелярських товарів організовано позмінно: один тиждень працює Іванов, другий — Петров. Тому наприкінці кожного тижня проводиться переоблік товарів. У табл. 1.32. наведено перелік товарів, що залишилися не проданими наприкінці зміни Іванова.

Таблиця 1.32

Залишок товарів на 17.09.01

Найменування	Ціна одинниці товару, грн.	Кількість, шт.
Ручка	1,20	100
Олівець	0,40	50
Зошит	0,30	200
Гумка	0,40	20
Лінійка	1,00	10

Для визначення загальної вартості цих товарів було використано розроблений додаток. На рис. 1.106 наведено загальну вартість товарів, що Іванов передав Петрову.

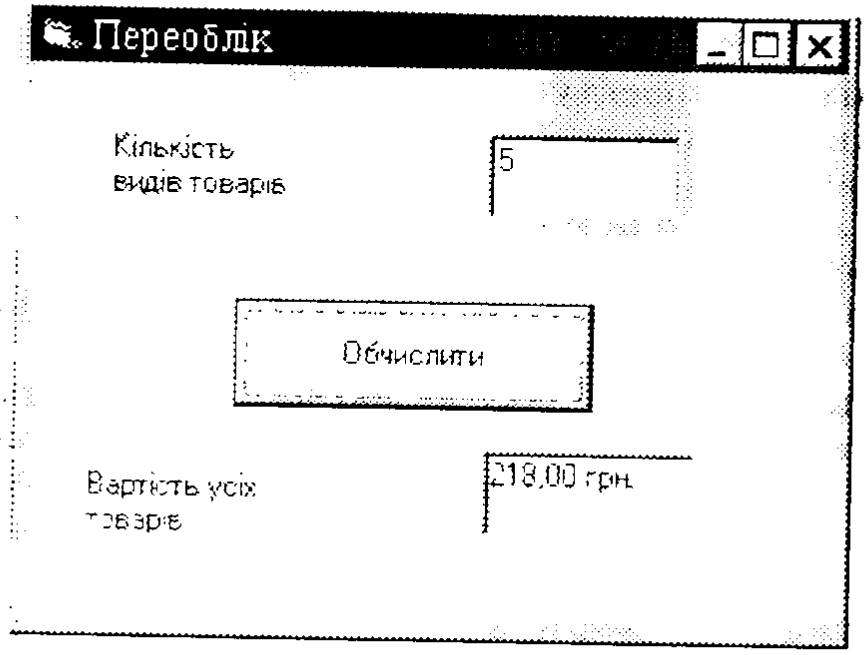


Рис. 1.106. Результат розв'язання задачі

Масиви даних

Загальні відомості про складні типи

Змінні простих типів у кожен поточний момент можуть набувати тільки одного значення. При розв'язанні задач часто потрібно мати не одне значення, а відразу кілька. Для цього у VB використовуються такі типи даних:

- масиви;
- типи даних, визначені користувачем;
- файли.

Їх розглянуто на прикладі даних, поданих у табл. 1.33.

Таблиця 1.33

Вартість товарів

№ з/п	Найменування	Ціна одиниці товару, грн.	Кількість, шт.
1	Стіл	120,45	15
2	Стілець	50,20	30
3	Шафа	220,72	10

Ця таблиця містить у кожному стовпці дані одного типу, а в кожному рядку — дані різних типів.

Прикладом *масиву* може бути сукупність даних, що містяться в одному стовпці таблиці (тип елементів визначає тип масиву). Так, перший і четвертий стовпці є масивами цілих чисел, третій — дійсних, а другий стовпець містить рядкові дані. При цьому важливо, що елементи стовпців упорядковані, тобто вони мають номери (від 1 до 3).

Сукупність даних одного рядка таблиці (різнорідні дані) є прикладом *запису*, що у мові VB називається *типом користувача даних*. Масиви і типи даних користувача розміщаються в оперативній пам'яті комп'ютера так само, як і прості типи.

Сукупність даних певного типу на зовнішньому носії (дискеті, жорсткому диску, компакт-диску тощо) є *файлом*. Файл може містити прості дані (наприклад, інформацію одного стовпця таблиці). При розв'язанні економічних задач елементами файла найчастіше бувають записи, тобто дані, що розташовуються в рядках таблиці: один елемент — один рядок. Крім того, VB допускає роботу з файлами, у яких елементами є малюнки, мелодії й інші об'єкти.

Опис і звернення до масивів

Масив — це упорядкований набір однотипних елементів із одним ім'ям. Наприклад, у таблиці стовпець найменувань товарів чи стовпець їх цін є масивом. Вектори і матриці в математиці подаються масивами в коді програми мовою VB.

Кожен елемент масиву має свій номер — *індекс*. Таких номерів може бути декілька. Кількість різних індексів визначає *вимірність* масиву. Бувають масиви одновимірні (вектори), двовимірні (матриці), тривимірні і т. д. Кожен індекс може набувати різних значень з визначеного діапазону. Мінімальне N_{min} і максимальне N_{max} значення діапазону зміни індексу називаються *граничною парою*. Наприклад, для одновимірного масиву цін, поданих стовпцем (табл. 1.32), індекс може змінюватися в межах від $N_{min} = 1$ до $N_{max} = 3$.

Кількість різних значень індексу визначає кількість елементів K в масиві. Так, для одновимірного масиву

$$K = N_{max} - N_{min} + 1.$$

Якщо масив багатовимірний, то кількість елементів у ньому визначається добутком кількості значень K_i по кожному індексу. Тут $i = 1, 2, \ldots, m$, де m — вимірність масиву.

Якщо в коді програми описано масив, то при її виконанні виділяється неперервна ділянка оперативної пам'яті. У ній розміщаються всі елементи масиву. Обсяг зайнятої пам'яті залежить від кількості елементів масиву та їх типу.

Описування одновимірного масиву здійснюється оператором Dim у два способи:

```
1) Dim Ім'я_змінної(Nmax) [<As Тип_елементів>]
2) Dim Ім'я_змінної(Nmin To Nmax) [<As Тип_елементів>]
```

У першому випадку вважається, що $N_{min} = 0$. Якщо потрібно, щоб нижня межа діапазону зміни індексу у всіх масивів, описаних першим способом, була не 0, а 1, то перед першою процедурою коду потрібно помістити оператор

```
Option Base 1
```

У цьому разі верхня межа буде визначати кількість елементів у масиві.

Наприклад, масив цін із табл. 1.32 можна описати так:

```
1) Dim curЦіна(2) As Currency
2) Option Base 1
   Dim curЦіна(3) As Currency
3) Dim curЦіна(1 To 3) As Currency
```

Якщо масив багатовимірний, то в круглих дужках через кому вказують діапазони зміни кожного індексу. Наприклад, якщо потрібно подати ціни трьох товарів за кожен місяць другого півріччя (місяці з 7 до 12 включно), то описати цей масив можна такими операторами:

```
Option Base 1
Dim curЦіна2Півріччя(3, 7 to 12) As Currency
```

Доступ до елемента масиву здійснюється за допомогою імені масиву й індексу. Як індекс може вживатися вираз.

Наприклад, середню ціну кожного товару за друге півріччя можна обчислити в такий спосіб:

```
For intТовар = 1 To 3
  curS = 0
  For intМісяць = 7 To 12
    cur S= curS + curЦіна2Півріччя(intТовар, intМісяць)
  Next intМісяць
  curЦіна(intТовар) = curS / 6
Next intТовар
```

Зі сказаного вище випливає, що використання масиву доцільне в тих випадках, коли потрібно однаково обробляти певну кількість змінних одного типу. Тоді достатньо застосувати оператор циклу, в тілі якого вказується група операторів для оброблення однієї змінної з індексом. Якби використовувався не масив, а набір простих змінних, і для оброблення кожної змінної потрібно було в коді писати групу операторів, то таких груп було б стільки, скільки змінних є у наборі.

Динамічні масиви

Розглянуті вище масиви, розміри яких були визначені на самому початку і не змінювалися в процесі виконання програми, називаються *статичними*. На відміну від них *динамічні* масиви можуть змінювати свої виміри і навіть вимірність у процесі виконання програми. Для цього масив спочатку визначається звичайним способом. Краще в дужках спочатку не задавати ніяких діапазонів. Можна, наприклад, перед першою процедурою коду (секція General Declarations) указати:

```
Dim curЦіна() As Currency
```

Потім перед першим використанням масиву перевизначити його розміри і вимірність за допомогою оператора ReDim, що має такий же вигляд, як і оператор Dim. Але в операторі ReDim тип елементів масиву можна не вказувати, тому що він був заданий в операторі Dim. Наприклад, можна перевизначити масив цін у такий спосіб:

```
ReDim curЦіна(intКілТов)
```

У цьому прикладі *intКілТов* — змінна, що задає кількість товарів. Її значення визначалося під час виконання програми до оператора ReDim.

Якщо в ході подальшого виконання програми потрібно, щоб масив цін розглядався як двовимірний (товари і місяці), то його можна ще раз перевизначити в такий спосіб:

```
ReDim curЦіна(intКілТов, 7 To12)
```

При перевизначенні масиву дані, що зберігаються в ньому, можуть втратитися. Щоб запобігти цьому, в операторі ReDim потрібно використовувати ключове слово Preserve, наприклад:

```
ReDim Preserve curЦіна(intКілТов, 7 To 12)
```

У цьому разі ціни товарів, що зберігалися раніше у масиві *curЦіна*, після останнього перевизначення будуть сприйматися як ціни товарів у першому місяці півріччя, а ціни в інших місяцях визначатимуться пізніше.

Після того як роботу з динамічним масивом закінчено, бажано звільнити пам'ять, яку він займав. Це виконують за допомогою оператора очищення пам'яті, що має вигляд:

```
Erase Ім'я [, Ім'я] …
```

де Ім'я — це ім'я масиву.

Наприклад, для звільнення пам'яті, що виділялася під масиви *curЦіна* й *intКількість*, потрібно використати оператор

```
Erase curЦіна, intКількість
```

Використання масивів при розв'язанні економічних задач

Постановка задачі. Вибрати в прайс-листі, що містить N товарів ($N = 5$), товари з потрібною ціною.

Економіко-математична модель. Вивести назви товарів, у яких

$$\text{Ціна}_i = \text{Ціна}_\text{п},\ i = 1, 2, \ldots, N,$$

де Ціна_i — ціна i-го товару;

$\text{Ціна}_\text{п}$ — потрібна ціна;

N — кількість товарів.

Алгоритм розв'язання задачі. Розв'язання задачі має два етапи:

1) введення даних прайс-листа (назви і ціни всіх товарів);

2) пошук товарів з потрібною ціною і виведення їх назв із підрахунком кількості.

Алгоритм вибору товарів із потрібною ціною наведено на рис. 1.107.

Структура даних. Оскільки інформація про товари (назви та ціни) обробляється після введення даних усього прайс-листа, то в програмі використовуються два масиви даних — назви товарів і їх ціни. Масив назв призначений для збереження текстових даних, тому він має ім'я *strНазва*, а масив цін — для даних грошового типу, відповідно, його ім'я — *curЦіна*.

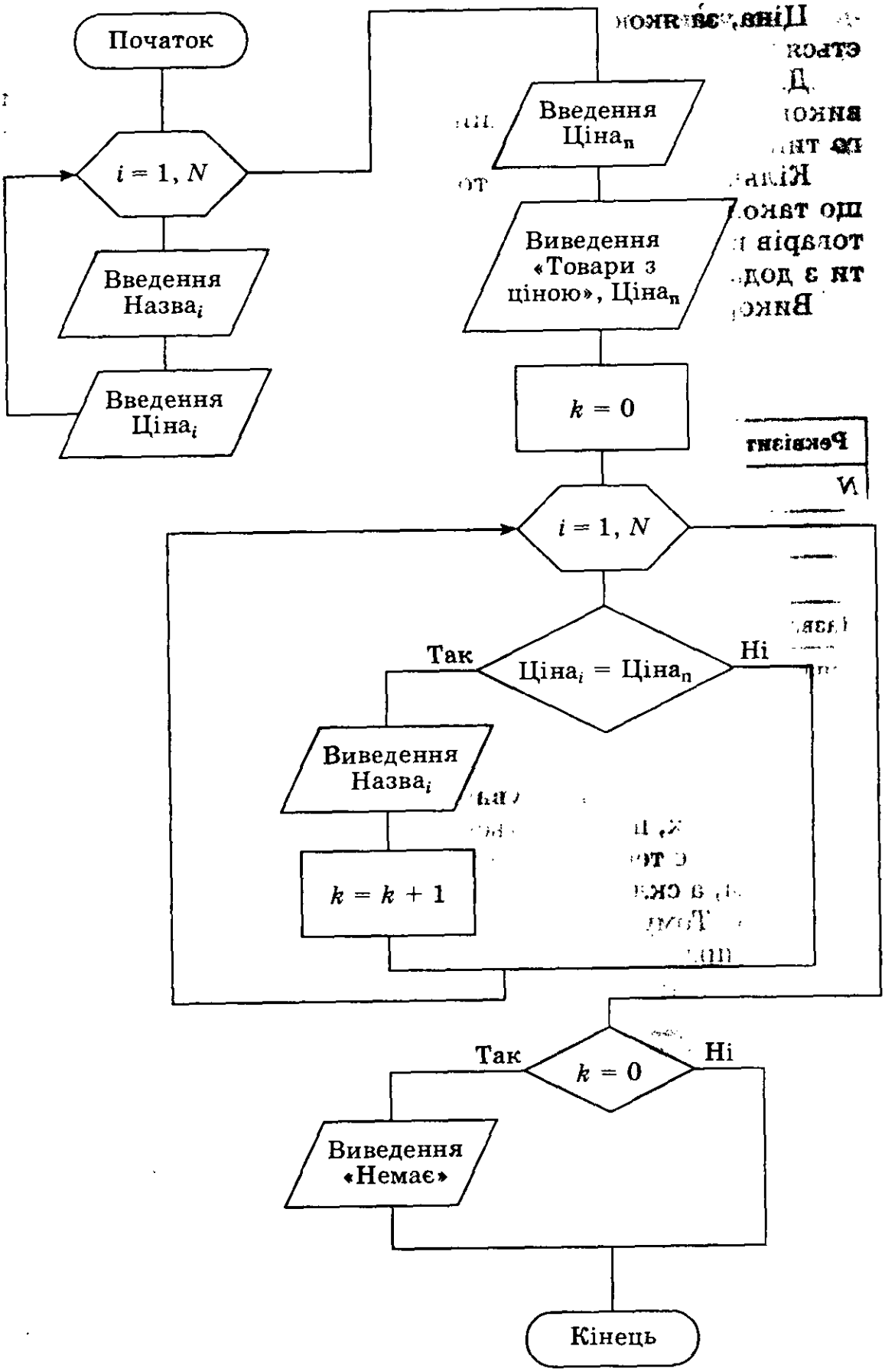


Рис. 1.107. Алгоритм вибору товарів із потрібною ціною

Ціна, за якою здійснюється вибір товарів ($Ціна_п$), подається змінною грошового типу і має ім'я *curПотрібна_Ціна*.

Для визначення номера товару (назви і ціни), з яким виконуються дії в поточний момент, служить змінна цілого типу *i*.

Кількість знайдених товарів записується в змінну *k*, що також належить до даних цілого типу. Кількість усіх товарів відома заздалегідь і не змінюється в процесі роботи з додатком. Тому вона подана константою *N*.

Використані дані наведено в табл. 1.34.

Таблиця 1.34

Використані дані

Реквізит	Ім'я	Призначення
N	*N*	Кількість усіх товарів
i	*i*	Номер поточного товару
k	*k*	Кількість знайдених товарів
$Назва_i$	*strНазва(i)*	Назва *i*-го товару
$Ціна_i$	*curЦіна(i)*	Ціна *i*-го товару
$Ціна_п$	*CurПотрібна Ціна*	Ціна, яку мають відібрані товари

Інтерфейс із користувачем. Оскільки в додатку немає простих даних, що вводяться і відносяться до всієї задачі, то у формі немає текстових полів. Результат також є не одним значенням, а складається з назв, кількість яких заздалегідь не відома. Тому форма не має написів. Командні кнопки зміщено вправо, оскільки результат у ній виводиться у форму, починаючи з лівого верхнього кута (рис. 1.108).

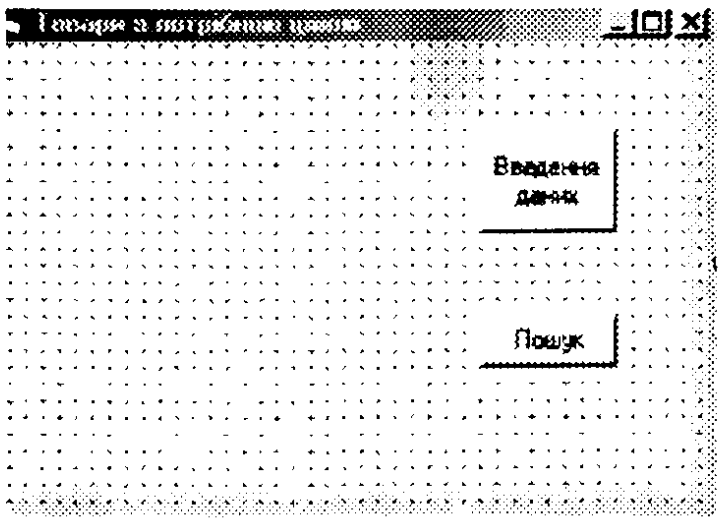


Рис. 1.108. Форма для розв'язання задачі

Розв'язання задачі відповідно до алгоритму складається з двох етапів, для активізації кожного з яких служать командні кнопки «Введення даних» і «Пошук».

Код проекту. Процедури, якими послуговуються для оброблення подій «Клацання на кнопках «Введення даних» і «Пошук», подано нижче:

```
Option Explicit 'Явний опис змінних
Option Base 1 'Нумерація елементів масиву з 1

Const N = 5 'Кількість усіх товарів
'Опис масивів для всіх процедур форми
Dim strНазва(N) As String, _
  curЦіна(N) As Currency

'Введення вхідних даних
Private Sub cmdВведення_даних_Click()

Dim i As Integer 'Номер поточного елемента масиву

'Очищення форми від попередніх даних,
'виведених оператором Print
Cls

'Введення даних
For i = 1 To N
  strНазва(i) = InputBox("Введіть назву товару", _
  Str(i) + "-й товар")
  curЦіна(i) = CCur(InputBox("Введіть ціну товару", _
  Str(i) + "-й товар"))
Next i
End Sub

'Пошук товарів із потрібною ціною
Private Sub cmdПошук_Click()
Dim curПотрібна_Ціна As Currency, _
  i As Integer, _
  k As Integer

'Введення потрібної ціни
curПотрібна_Ціна = CCur(InputBox("Введіть потрібну ціну", _
  "Ціна товару"))

'Виведення заголовка результату
Print "Товари з ціною" & Format(curПотрібна_Ціна, "0.00 грн.") & ":"

k = 0 'Кількість знайдених товарів

'Перегляд і виведення назв із потрібною ціною
For i = 1 To N
If curЦіна(i) = curПотрібна_Ціна Then
  Print strНазва(i)
  k = k + 1 'Підрахунок кількості знайдених товарів
```

```
End If
Next i
If k = 0 Then Print "Немає"
Print "_____"
End Sub
```

Реалізація проекту. Для реалізації проекту потрібно:

1) запустити на виконання VB для створення нового проекту;

2) задати заголовок та ім'я форми;

3) у формі створити дві кнопки — **«Введення даних»** і **«Пошук»**;

4) у вікні коду в розділі загальних описів (General Declarations) ввести оператори

```
Option Base1
Const N=5
Dim strНазва(N) As String, _
  curЦіна (N) As Currency
```

5) у вікні форми двічі клацнути на кнопці **«Введення даних»** і ввести тіло коду процедури оброблення події клацання на цій кнопці, а потім виконати аналогічні дії для кнопки **«Пошук»**;

6) зберегти форму і проект у папці на диску D:.

Аналіз проекту. У коді додатка слід строго дотримуватися дисципліни явного описування змінних. Вона забезпечується наявністю оператора

```
Option Explicit
```

у розділі загальних описів. Тут же розташовано опис масивів даних *strНазва* і *curЦіна*, оскільки ці масиви використовують в обох процедурах.

Кожний масив складається з N елементів, де N — константа. Вона визначена в операторі Const, що у даному випадку має передувати оператору опису масивів Dim. З цієї причини, а також тому, що N використовується в обох процедурах, оператор

```
Const N=5
```

поміщено у розділі загальних описів.

Для того щоб нумерація елементів масивів починалася не з нуля, а з одиниці, у розділі загальних описів записано оператор

```
Option Base1
```

Змінні, що використовуються як лічильники в операторах циклу For, прийнято описувати як локальні. Тому змінну і описано не в розділі загальних описів, а в кожній процедурі окремо.

Для введення масивів даних назв товарів та їх цін у процедурі оброблення події «Клацання на кнопці **«Введення даних»** використовується функція InputBox. Ця ж функція застосовується для введення значення ціни, за якою відбираються товари з прайс-листа в процедурі оброблення події «Клацання на кнопці **«Пошук»**.

У цій процедурі є цикл для перегляду всіх цін і порівняння з потрібною ціною. Якщо значення ціни товару збігається з потрібною ціною, то відразу ж у форму виводиться назва цього товару.

Порівняння цін виконується оператором If, а виведення — оператором Print, що записаний на гілці Then. Тут також збільшується значення лічильника кількості знайдених товарів *k*. Перед початком перегляду (перед циклом) *k* дорівнює нулю.

Якщо після закінчення перегляду списку цін виявиться, що *k*, як і раніше, дорівнює нулю, то це означає, що товарів із потрібною ціною в списку немає. Про це видається відповідне повідомлення наприкінці процедури.

Отже, після клацання на кнопці **«Пошук»** у формі з'являється інформація про товари із заданою ціною. Якщо ще раз клацнути на цій же кнопці і задати значення іншої потрібної ціни, то нижче виведуться результати другого пошуку і т. д.

Якщо ж буде потрібно виконати новий пошук із наступним прайс-листом, попередньо не закриваючи форми, то бажано очистити її від результатів попередніх пошуків. Для цього послуговуються оператором Cls у процедурі *cmdВведення_даних_Click* перед введенням інформації з нового прайс-листа.

Зі схеми алгоритму видно, що дані по всіх товарах (назва і ціна) обробляються однаково. Тому в програмі використано не набори простих змінних рядкового і грошового типів, а масиви даних цих типів. Доступ до кожного елемента масивів здійснюється за індексом.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Результати розв'язання задачі наведено на рис. 1.109.

Тут було використано дані, наведені в табл. 1.35. Пошук виконувався для цін 0,40 грн. (знайдено товари трьох видів), 0,50 грн. (знайдено товари двох видів) і 0,60 грн. (не знайдено жодного виду товару).

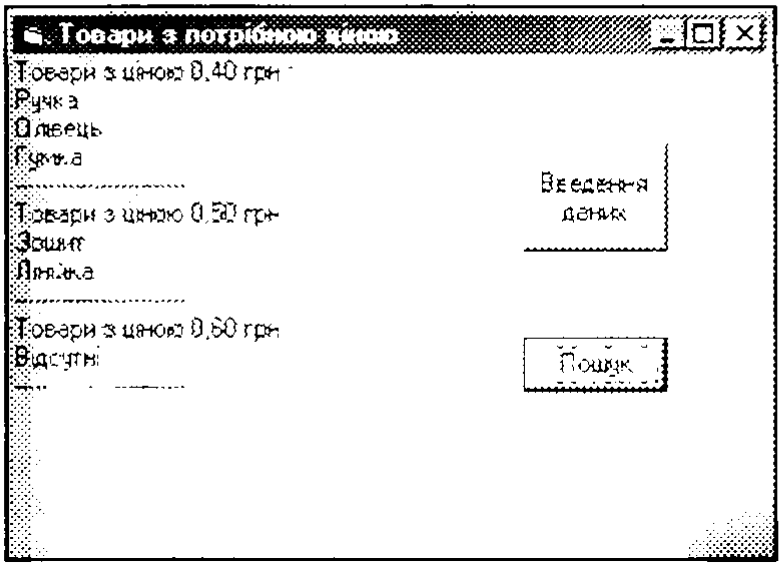


Рис. 1.109. Результати пошуку товарів із потрібними цінами

Таблиця 1.35

Прайс-лист

Найменування	Ціна, грн.
Ручка	0,40
Зошит	0,50
Олівець	0,40
Лінійка	0,50
Гумка	0,40

Масиви елементів керування

Призначення і створення масивів елементів керування

Якщо у формі є група однотипних елементів керування, що обробляються однаково, то їх можна подати у вигляді масиву елементів керування. На практиці найчастіше масиви можуть створюватися з текстових полів, перемикачів чи галочок, поруч із якими є відповідні написи. Якщо форма має кілька різних груп елементів керування, то кожна з них міститься в елементі керування «рамка».

Щоб отримати масив елементів керування, досить створити один елемент і відповідний йому напис, скопіювати їх у буфер обміну, а потім вставити стільки разів, скільки елементів потрібно мати. При першому вставленні VB видає повідомлення про те, що вже існує елемент із таким ім'ям, із запитанням, чи потрібно створити масив. На цей запит потрібно відповісти ствердно. Наступні вставки таким запитом вже не супроводжуються.

Якщо масив елементів керування передбачається розмістити в рамці, то спочатку створюють рамку, а потім масив.

Елементи керування в масиві нумеруються автоматично, починаючи з нуля. Номер елемента в масиві записується у властивості Index цього елемента. Головною перевагою масиву елементів керування є те, що достатньо мати одну

процедуру оброблення подій для всіх елементів керування групи. Щоб створити таку процедуру, треба двічі клацнути на будь-якому її елементі й до вікна коду, що з'явилося, після заголовка процедури ввести її тіло.

На відміну від простого елемента керування, в заголовку процедури оброблення події елемента керування, що входить у масив, у дужках зазначено параметр Index. Його можна використовувати тоді, коли оброблення події залежить від номера елемента в масиві. Наприклад, якщо в групу зібрано перемикачі, то залежно від обраного перемикача розрахунки будуть виконуватися за різними формулами з використанням оператора Select Case (рис. 1.110).

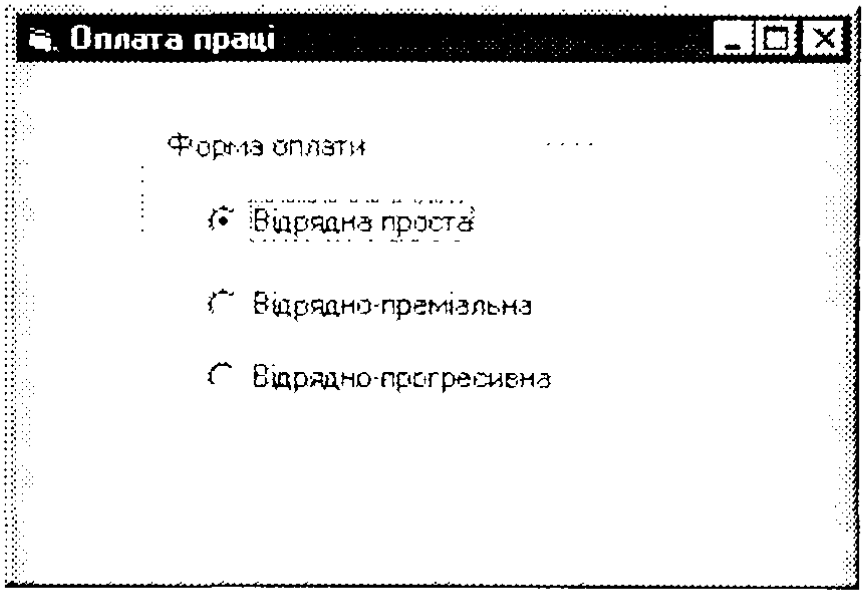


Рис. 1.110. Масив елементів керування типу «Група перемикачів»

Для оброблення події вибору перемикача в такій групі можна скористатися процедурою, наведеною нижче:

```
Private Sub optФормаОплати_Click(Index As Integer)
  Select Case Index
  Case 0
  curЗарплата = curРозцінка * intВиробіток
  Case 1
  curЗарплата = curРозцінка * intВиробіток + curПремія
  Case 2
  curЗарплата = curРозцінка * intНорма + _
  (curРозцінка + curНадбавка) * (intВиробіток - intНорма)
  End Select
End Sub
```

У прикладі масив перемикачів має ім'я *optФормаОплати*.

Застосування масиву елементів керування при розв'язанні задачі планування

Постановка задачі. Цех підприємства за тиждень має досягти певного значення обсягу випуску випуску продукції. Скласти план діяльності цеху на зазначений строк.

Економіко-математична модель. За заданим значенням показника діяльності підприємства за тиждень (Потрібно) необхідно підібрати значення планового показника на кожний день роботи ($План_i$), щоб виконувалася рівність

$$Потрібно = Разом,$$

де $Разом = План_1 + План_2 + ... + План_7$.

Алгоритм розв'язування задачі. Розв'язування задачі в найпростішому випадку складається з двох етапів:

1) введення необхідного значення показника і планових значень по днях тижня;

2) обчислення суми планових значень і виведення результату порівняння з необхідним значенням.

Якщо отримане на другому етапі значення суми планових показників по днях тижня збігається зі значенням, яке задано на першому етапі, то задача вважається розв'язаною. В іншому випадку обидва етапи можуть повторюватися кілька разів.

Другий етап виконують за алгоритмом, наведеним на рис. 1.111.

Структура даних. Оскільки кількість вхідних даних (Потрібно і $План_i$) не змінюється (змінюються тільки значення) і вона невелика ($8 = 1 + 7$), то їх можна подати у вигляді текстових полів форми (*План* — масив текстових полів, *Потрібно* — просте текстове поле).

Результати обчислень Разом і Відхилення виводяться у форму у вигляді написів, тому вони мають імена *lblРазом* і *lblВідхилення*.

Величини Разом і Потрібно часто використовуються в обчисленнях. Щоб щоразу не перетворювати значення *txtПотрібно* і *lblРазом* з рядкового в числовий тип даних, поряд з елементами керування в коді застосовують змінні *sngПотрібно* і *sngРазом* типу Single.

Для обчислення суми планових показників по днях тижня використовується ціла змінна *i* типу байт (обрано найкоротший цілий тип, бо відомо, що $1 < i < 7$).

Використані в додатку дані подано в табл. 1.36.

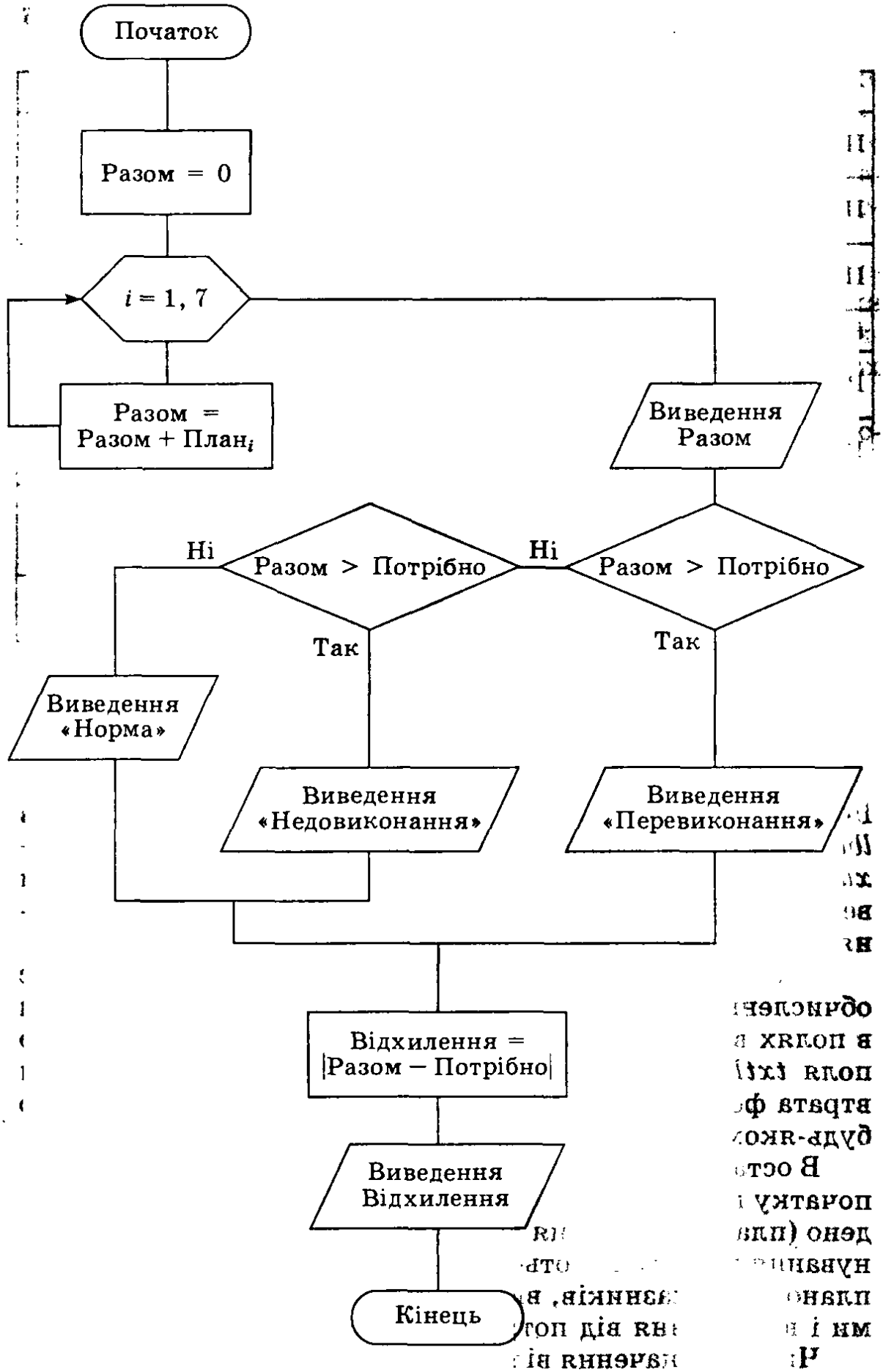


Рис. 1.111. Схема алгоритму виконання другого етапу

Таблиця 1.36

Використані дані

Реквізит	Ім'я	Призначення
Потрібно	*txtПотрібно*	Необхідне значення показника (елемент у формі)
Потрібно	*sngПотрібно*	Необхідне значення показника (змінна в коді)
План$_i$	*txtПлан(i)*	Планове значення показника у *i*-й день (масив елементів у формі)
i	*i*	Номер дня тижня
Разом	*lblРазом*	Сума планових значень по днях (елемент у формі)
Разом	*sngРазом*	Сума планових значень по днях (змінна в коді)
Відхилення	*lblВідхилення*	Текстова інформація про результат порівняння («Перевиконано», «Недовиконано», «Норма»)
Відхилення	*txtВідхилення*	Числова інформація про результат порівняння

Інтерфейс із користувачем. Задачу розв'язують за допомогою форми з одним простим текстовим полем *txtПотрібно* і масивом текстових полів *txtПлан* (рис. 1.112). До цих текстових полів вводять відповідні вхідні дані. Результати розрахунків виводяться на ділянці написів *lblРазом* (сума планових значень по днях тижня) і *lblВідхилення* (текстова інформація про результати порівняння величин *Потрібно* і *Разом*), а відповідне числове значення — у текстове поле *txtВідхилення*.

Оскільки форма не має командних кнопок, то процес обчислення і виведення результату запускається подіями в полях введення вхідних даних — виходом із текстового поля *txtПотрібно* після введення вхідних даних (подія втрата фокуса — LostFocus) і зміни в планових даних по будь-якому дню тижня (подія — Change).

В останньому випадку обрано подію Change, оскільки з початку планування вхідні дані по днях тижня ще не введено (планові значення дорівнюють нулю) і в процесі планування вони змінюються. Додаток реагує на кожну зміну планових показників, виводячи відповідні значення їх суми і відхилення від потрібного значення.

Числове значення відхилення дає уявлення про те, яку величину показника треба ще розподілити чи, навпаки, — на яку зменшити.

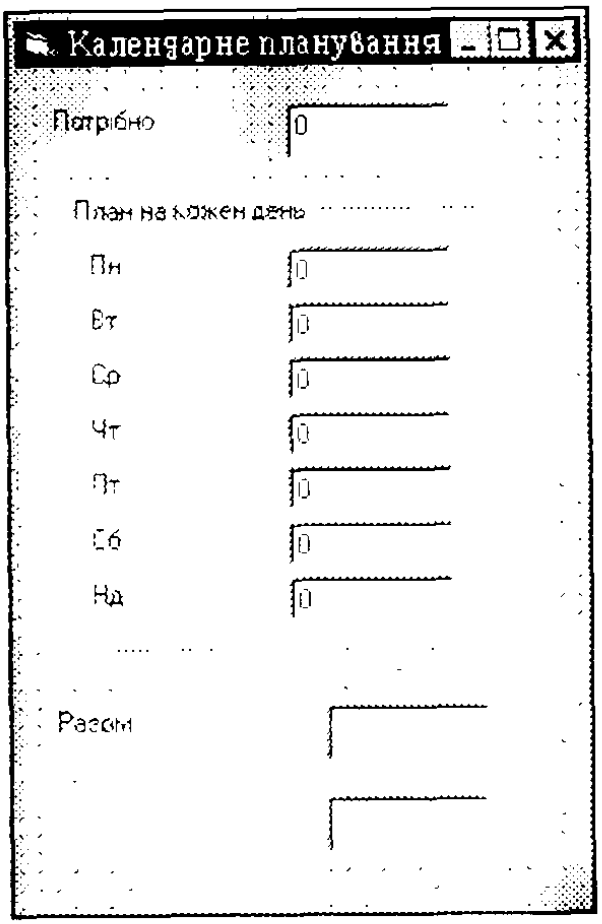


Рис. 1.112. Форма для розв'язання задачі планування

Для більшої виразності якісну характеристику стану процесу планування (слова «Перевиконання», «Недовиконання» і «Норма») виводять на відповідному тлі (жовтому, червоному чи зеленому).

Код програми. Для реалізації задачі планування в коді потрібно предбачити оброблення таких двох подій:

1) втрату фокуса текстовим полем *txtПотрібно*;

2) зміну будь-якого значення в масиві текстових полів *txtПлан*.

Причому оброблення обох подій виконується однаково — відповідно до схеми алгоритму, поданої на рис. 1.111. Тому для оброблення першої події складається процедура за схемою алгоритму, а тіло другої процедури є викликанням першої. Тексти цих процедур подано нижче:

```
Option Explicit
'Обчислення відхилення заданого плану на тиждень
'від потрібного значення показника

Private Sub txtПотрібно_LostFocus()

Dim sngРазом As Single 'Сума плану по днях
Dim sngПотрібно As Single 'Необхідне значення
Dim i As Byte 'Номер дня тижня

'Обчислення суми планових значень по днях тижня
sngРазом = 0
For i = 1 To 7
  sngРазом = sngРазом + CSng(txtПлан(i - 1))
Next i

'Виведення на форму
lblРазом = Format(sngРазом, "0.00")

'Підготовка до використання в обчисленнях
sngПотрібно = CSng(txtПотрібно)
```

```
    'Виведення повідомлення про відхилення
    If sngРазом > sngПотрібно Then
      lblВідхилення = "Перевиконано"
      lblВідхилення.BackColor = vbYellow
    ElseIf sngРазом < sngПотрібно Then
      lblВідхилення = "Недовиконано"
      lblВідхилення.BackColor = vbRed
    Else
      lblВідхилення.BackColor = vbGreen
      lblВідхилення = "Норма"
    End If

    'Обчислення і виведення величини відхилення
    txtВідхилення = Abs(sngРазом - CSng(txtПотрібно))
    End Sub

    'Ті ж дії, що й у попередній процедурі,
    'але при зміні планового значення в будь-який день
    Private Sub txtПлан_Change(Index As Integer)
    txtПотрібно_LostFocus
    End Sub
```

Реалізація проекту. Для реалізації проекту слід виконати такі дії:

1) для створення нового проекту запустити на виконання VB;

2) задати заголовок форми та її ім'я;

3) для введення потрібного значення показника створити текстове поле *txtПотрібно* і напис до нього;

4) для контейнера даних по днях тижня створити рамку *frПлан_на_кожен_день* такого розміру, щоб у ній помістився масив текстових полів із семи елементів;

5) для введення планових значень по днях тижня створити в рамці текстове поле *txtПлан* і напис *lblПн* (для понеділка) до нього. Властивості Text для поля *txtПлан* надати значення нуль. Скопіювати пари цих елементів у буфер, а потім вставити їх із буфера в рамку. При вставленні підтвердити запит VB щодо створення масиву елементів. Потім ще п'ять разів зробити вставки з буфера. Таким чином у рамці з'явиться сім текстових полів із відповідними написами (заголовками написів стануть назви днів тижня);

6) для виведення суми планових значень по днях тижня (величина Разом) створити під рамкою два написи на одному рівні — лівій властивості Caption задати значення *Разом*, а для правої встановити значення таких властивостей:

Name: *lblРазом*
Caption: *пусто*
BorderStyle: *1*

7) щоб мати змогу вивести текстову і числову інформації про відхилення суми планових значень від потрібної величини показника, під попередньою парою написів створити текстове поле з написом ліворуч від нього. Установити значення таких властивостей напису:

Name: *lblВідхилення*
Caption: *пусто*

Для текстового поля встановити значення таких властивостей:

Name: *txtВідхилення*
Text: *пусто*

8) для створення процедури оброблення події «Втрата фокуса текстовим полем *txtПотрібно*» двічі клацнути на цьому полі, у полі зі списком <Procedure> вибрати подію LostFocus і ввести тіло процедури;

9) для створення процедури оброблення події «Зміна значення в масиві текстових полів *txtПлан*» двічі клацнути на будь-якому текстовому полі масиву елементів керування *txtПлан* і в заготовку процедури скопіювати ім'я попередньої процедури *txtПотрібно_LostFocus*;

10) зберегти форму і проект у папці на диску D:.

Аналіз проекту. Для обчислення суми планових значень по днях тижня в коді використовується оператор циклу з лічильником, що змінюється від 1 до 7. Оскільки нумерація елементів масиву текстових полів *txtПлан* починається не з одиниці (як лічильник циклу), а з нуля, то в тілі циклу при зверненні до елементів масиву індекс на одиницю менший, ніж лічильник (*txtПлан*(*i*−*1*)).

Залежно від результату порівняння підсумкового значення з необхідним текстова інформація може подаватися на тлі відповідного кольору. Колір тла задається оператором присвоєння властивості кольору тла потрібної константи середовища VB. Наприклад:

```
lblВідхилення.BackColor=vbYellow
```

Виводячи числове значення величини відхилення, не потрібно вказувати знак (+, −), тому при його обчисленні використовується вмотивована функція Abs, що повертає абсолютне значення аргументу.

Посилання в процедурі *txtПлан_Change* на ім'я процедури *txtПотрібно_LostFocus* означає, що процедура *txtПлан_Change* буде виконувати ті ж дії, що й процедура *txtПотрібно_LostFocus*.

У додатку прийнято використовувати стратегію негайного реагування на значення, що вводяться. У цьому додатку можна було б застосовувати й іншу стратегію — робити розрахунки тільки після закінчення введення даних по всіх днях тижня. Тоді потрібно було б додати у форму командну кнопку, клацання на якій запускало б процес обчислень.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Цех отримав замовлення на виготовлення 100 000 канцелярських скріпок, яке треба виконати за тиждень.

Для складання календарного плану роботи цеху використано розроблену програму. На рис. 1.113 подано один із можливих варіантів плану.

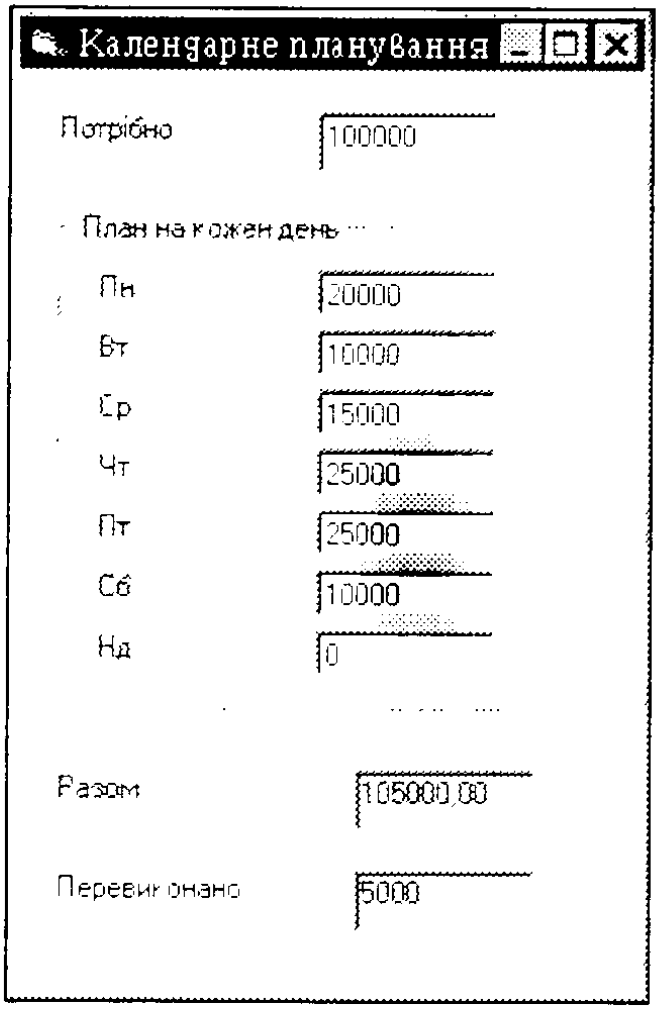


Рис. 1.113. Варіант календарного плану

У ньому передбачено один вихідний — неділю. План складено з незначним запасом (5000 шт.), зважаючи на можливість браку в межах 5% від замовлення.

Тип даних користувача

Визначення і звернення

Тип даних користувача (user-defined types) є об'єднанням фіксованої кількості елементів, що називаються *полями*. На відміну від масивів поля можуть мати різні типи. Крім того, доступ до них здійснюється не за індексом, а за ім'ям. Кожне поле в типі даних користувача визначається ім'ям і типом. За допомогою імені поля вказується потрібний елемент. Тип даних користувача визначають за допомогою ключового слова Type у такий спосіб:

```
Type Ім'я_типу
  Елемент1 [([Вимірність])] As Тип
  [Елемент2 [(Вимірність])] As Тип
  ...
End Type
```

Змінна типу даних користувача описується в операторі Dim.

Приклад визначення типу даних користувача:

```
Type Місце
  strКраїна As String*10
  strМісто As String*15
End Type
Type Товар
  strНайменування As String*20
  udtВиробник As Місце
  curЦіна As Currency
  intКількість As Integer
End Type
Dim udtМеблі As Товар
```

У цьому прикладі тип даних користувача Товар містить як елемент інший тип даних користувача — Місце.

Примітки

1. Поля рядкового типу в типі даних користувача можуть мати тільки фіксовану довжину (наприклад, String*10 складається з десяти символів).
2. В іменах змінних типу даних користувача використовується префікс udt (іноді usr).
3. Тип, що використовується як елемент в іншому, складнішому, типі, необхідно описати до його використання.

Поля змінної типу даних користувача можуть вживатися в різних операторах коду так само, як і прості змінні. Звернення до них подібне до властивостей об'єктів (з використанням крапки після імені змінної).

Приклад використання полів змінної типу даних користувача:

```
udtМеблі.strНайменування = "Стіл"
udtМеблі.udtВиробник.strМісто = "Харків"
curВартість = udtМеблі.curЦіна * udtМеблі.intКількість
```

Оператор приєднання With

Часто виникає потреба звертатися до полів тих самих змінних типу даних користувача в невеликому фрагменті коду процедури. Для того щоб раз по раз не повторювати імена таких змінних, використовують оператор приєднання With, який має такий вигляд:

```
With <змінна>
  [<оператори>]
End With
```

Усередині оператора With можна звертатися до полів змінної типу даних користувача тільки за допомогою імені, перед яким ставиться крапка.

Приклад використання оператора With:

```
With udt Меблі
  .strНайменування = "Стіл"
  .udtВиробник.strМісто = "Харків"
  curВартість = .curЦіна * .intКількість
End With
```

Примітка

Оператор With має ширше призначення. У його заголовку, крім змінних типу даних користувача, можуть вживатися будь-які об'єкти VB для посилань у тілі на сімейства, об'єкти, властивості і методи.

Приклад застосування оператора With до об'єкта текстове поле *txtВартість*:

```
With txtВартість
  .Text = "0"           'Початкове значення
  .Enabled = True       'Недоступний
  .BackColor = vbGreen  'Колір тла
End With
```

Файли

Призначення файлів

Якщо файл розглядати як єдиний інформаційний об'єкт, то він є іменованою сукупністю даних на диску чи іншому носії інформації.

Важливе значення файлів пояснюється трьома причинами:

1) будь-який процес може пов'язуватися зі своїм оточенням тільки за допомогою файлів. Якби додаток щоразу обробляв одні й ті ж дані, то сенсу в такому додатку не було б. Додатки створюються, як правило, для оброблення великої кількості комплектів даних (реалізується властивість *масовості* алгоритму), тобто при кожному запуску дані нові. Такі дані надходять у додатки за допомогою файлів;

2) процеси зазвичай тривають недовго: додаток завантажується в оперативну пам'ять і виконується, а далі пам'ять надходить у розпорядження іншого. Якщо додаток не змінює жодного файла під час своєї роботи, ефект буде таким, ніби він зовсім не виконувався (тобто має місце така властивість алгоритму, як *результативність*);

3) файли можуть зберігати набагато більше інформації, ніж оперативна пам'ять комп'ютера, тому вони лежать в основі баз данних.

Однотипні файли можуть оброблятися одним додатком. Наприклад, якщо відомі результати роботи робітників цехів і ці результати записано в різні файли (*Цех1.dat*, *Цех2.dat* і *Цех5.dat*), то зарплату для цих цехів можна нараховувати одним додатком *Зарплата*. Цей додаток при першому запуску обробляє файл *Цех1.dat*, при другому — файл *Цех2.dat* і т. д.

Для універсальності роботи додатка розглядають два поняття — *файл*, що містить конкретні дані, і *канал введення/виведення*, яким ці дані передаються із зовнішнього носія в додаток і навпаки. Для зв'язку додатка з файлом спочатку встановлюють певний канал введення/виведення, а потім, незалежно від конкретних даних (наприклад, прізвища робітника), у додатку описують процес оброблення окремих етапів нарахування заробітної плати для даних, що надходять цим каналом.

Завдяки наявності каналів одним додатком можна обробляти кілька файлів. І навпаки, один файл можна обробляти різними додатками, у яких зазначено різні канали. Наприклад, інформація, що зберігається у файлі *Цех1.dat*,

може оброблятися додатками бухгалтерії (для нарахування зарплати), планово-економічного відділу (для визначення відсотка виконання плану в цілому і кожним робітником), а також відділу кадрів (для визначення пропусків робочих днів).

Канал введення/виведення визначається номером у діапазоні від 1 до 511 і призначається файлу під час його відкриття.

Якщо в додатку використовується кілька каналів, то для визначення номера першого вільного каналу можна скористатися вмонтованою функцією FreeFile, звернення до якої має вигляд:

```
FreeFile [(НомерДіапазону)]
```

де *НомерДіапазону* — необов'язковий параметр, що дорівнює 0 (за умовчання) або 1. Якщо *НомерДіапазону* дорівнює 0, то функція FreeFile повертає номер вільного каналу з діапазону 1—225, а якщо — один, то з діапазону 256—511.

Наприклад, для вибору номера каналу з першого діапазону можна скористатися оператором

```
intВільнийКанал=FreeFile()
```

Номер каналу введення/виведення в літературі ще називається *дескриптором файла*.

Операції з файлами

Після відкриття файла з ним можна виконувати різні операції — читати з нього інформацію чи, навпаки, записувати в нього дані. Операції введення/виведення закінчуються при закритті файла. Після закриття файл можна перейменувати, скопіювати і видалити.

Напрямок передавання даних (читання чи записування) визначається щодо оперативної пам'яті: *читання* — це передавання даних із файла в оперативну пам'ять, а *записування*, навпаки, — з оперативної пам'яті у файл.

По відкритті файла *покажчик файла* встановлюється на початок першого запису. Під час читання запису дані копіюються в оперативну пам'ять, а покажчик файла переміщається на початок наступного запису. При записуванні у файл дані з оперативної пам'яті копіюються у файл у поле запису, на початку якого знаходиться покажчик файла.

На відміну від масиву, у якому кількість елементів задається заздалегідь, у файлі кількість записів довільна. Вона попередньо не задається й обмежується тільки розмірами диска. Наприкінці файла (після останнього запису) операційна система поміщає *маркер кінця файла*. Нові записи додаються у файл після останнього запису, при цьому маркер кінця файла відсувається далі. Спроба прочитати запис після кінця файла призводить до помилки.

Для визначення кінця файла вживається функція EOF(*n*), де *n* — номер каналу введення/виведення. За її допомогою можна визначити, чи досягнуто кінця файла. Якщо «Так», то значенням функції є True, в протилежному випадку — False. Назва функції є абревіатурою англійського словосполучення «End Of File» (кінець файла).

Режими доступу

Дані можна передавати в одному з трьох режимів:

- послідовно (Sequential);
- довільно (Random);
- двійковими даними (Binary).

Послідовний доступ розміщує елементи (записи) у файлі за принципом «наступний після попереднього». У такій послідовності елементи з файла і читаються — спочатку перший, потім другий, далі третій і т. д. Двадцять перший елемент можна прочитати тільки після двадцятого. Послідовний доступ найчастіше застосовується для роботи з текстовими файлами, тобто файлами, елементи яких записано у вигляді символів. Кожний елемент може мати довільну довжину. Тому вони розділяються спеціальним символом. Дії в режимі послідовного доступу подібні до роботи з аудіозаписами на касеті в магнітофоні.

На відміну від магнітофона, записи на грамплатівках чи компакт-дисках можуть відтворюватися в послідовності, яку вкаже користувач. Такий режим доступу до даних називається *довільним*. У ньому кожний елемент має фіксовану довжину і свій номер у файлі. Тому в будь-який момент можна добратися до потрібного місця на диску і прочитати звідти інформацію чи, навпаки, записати дані. Причому під час записування наступні дані не буде пошкоджено, оскільки довжина кожного елемента є фіксованою. Як елементи даних у файлах із довільним доступом використовують тип даних користувача.

Малюнки, аудіо- й відеозаписи, а також готові до виконання додатки зберігаються на дисках у двійковому вигляді. Читаються і записуються такі об'єкти частинами (блоками байтів). Для роботи з цими даними файл має бути відкритим у режимі *двійкових даних*.

Сучасні бази даних мають інформацію всіх трьох видів. Відомості про те, які дані є в базі (найменування полів та їх типи), містяться в текстовому вигляді в заголовку бази даних. Самі дані (значення текстових і числових полів) подаються записами типу даних користувача, а малюнки, кліпи й інші об'єкти — у вигляді двійкових полів.

Оскільки на практиці для економічних додатків найпридатнішими є дані, що зберігаються у вигляді записів, детальніше зупинимося на довільному режимі доступу. Приклади, що тут використовуються, лежать в основі роботи з базами даних економічного характеру.

Файли з довільним доступом

Для роботи з файлом у режимі довільного доступу його потрібно відкрити оператором Open, що має вигляд

```
Open ІмʼяФайла For Random [Access Операція] [Блокування]
As [#] Дескриптор[Len = ДовжинаЗапису]
```

де *ІмяФайла* — вираз рядкового типу, що подає ім'я файла. Наприклад:

```
"D:\ME015\Файли\Ціна.dat"
"Ціна.dat"
```

У першому випадку зазначено папку, в якій зберігається файл *Ціна.dat*, а в другому передбачається, що він зберігається в поточній папці.

Нижче наведено деякі поняття, що стосуються роботи з файлами з довільним доступом.

Операція — одне з таких значень:

Read (тільки читання),

Write (тільки записування),

Read Write (читання і записування).

Якщо операцію не вказано, то мається на увазі Read Write.

Блокування використовується в багатозадачному режимі (наприклад, у мережі). Забороняє доступ до файла іншим процесам і може набувати одного з таких значень:

Shared — файл може використовуватися всіма процесами для читання і записування;

Lock Read — заборона читання з файла для інших процесів;

Lock Write — заборона записування у файл для інших процесів;

Lock Read Write — заборона читання і записування для інших процесів.

Встановлювати параметр блокування зі службовим словом Lock можна тоді, коли зазначену після слова Lock операцію у поточний момент не виконує якийсь інший процес.

Дескриптор — вираз цілого типу, що визначає номер каналу введення/виведення для файла, що відкривається (наприклад, 1). Символ «#» перед дескриптором не обов'язковий.

ДовжинаЗапису — вираз цілого типу, що визначає розмір елемента в байтах (наприклад, 25). Часто для задання довжини запису використовують вмонтовану функцію Len(*x*), що визначає розмір аргументу *x*. При відкритті файла *x* вказує ім'я змінної типу даних користувача, що буде вживатися для роботи з файлом.

Приклади операторів відкриття файлів із довільним доступом:

```
Open txIм'я_файла For Random As # 1 Len= Len (udtВідомості)
Open "Ціна.dat" For Random Access Read As #2 Len = 25
```

У першому випадку відкривається файл, ім'я якого зазначено в текстовому полі *txtІм'я_файла*. Довжина записів у файлі збігається з розміром змінної типу даних користувача *udt.Відомості*. Файл відкривається як для читання, так і для записування, оскільки параметра Access немає. Для роботи з файлом призначений перший канал введення/виведення.

У другому прикладі відкривається файл з ім'ям *Ціна.dat*, що знаходиться в поточній папці. Передбачається тільки читати інформацію з нього. Довжина кожного запису — 25 байт. Усі дії з цим файлом виконуватимуться в другому каналі введення/виведення.

Для записування даних у файл використовують оператор Put, для читання — оператор Get. Ці оператори мають вигляд

```
Put #дескриптор, НомерЗапису, Змінна
Get #дескриптор, НомерЗапису, Змінна
```

Діє оператор Put так: значення, що зберігається в полі пам'яті змінної, пересилається з оперативної пам'яті у файл,

обумовлений дескриптором, і у файлі записується на тім місці, яке задано номером запису.

Оператор Get має протилежне призначення. Він указує, що потрібно знайти запис із зазначеним номером у файлі, що визначений дескриптором, а потім переслати вміст цього запису з файла в поле, що займає зазначена змінна в оперативній пам'яті.

Приклади операторів Put і Get:

```
Put #1, i, udtВідомості
Get #1, i, udtВідомості
```

У першому випадку здійснюється запис у файл, пов'язаний із першим каналом введення/виведення, інформації, що зберігається в оперативній пам'яті в змінній типу даних користувача *udtВідомості*. Ця інформація записується у файл на місце з номером *i*.

У другому випадку відбувається зворотний процес: з *i*-го місця у файлі зчитується інформація і пересилається в оперативну пам'ять у змінну *udtВідомості*.

Для закриття файлів використовують оператор Close, що має вигляд:

```
Close [#] [СписокДескрипторів]
```

Якщо списку дескрипторів немає, то закриваються усі відкриті файли.

Приклади оператора Close:

```
Close # 1,2,5
Close
```

У першому випадку закриваються тільки файли, для яких було призначено канали введення/виведення 1, 2 і 5, а в другому — усі файли.

Для перейменування файла послуговуються оператором Name, що має вигляд

```
Name СтареІм'я As НовеІм'я
```

Копіюють файл за допомогою оператора FileCopy, що має вигляд

```
FileCopy Ім'яВихідногоФайла, Ім'яЦільовогоФайла
```

Щоб видалити файл із певним ім'ям, застосовують оператор Kill

```
Kill Ім'яФайла
```

У всіх цих операторах імена файлів задаються рядко-

вими виразами, що визначають ім'я файла і, можливо, шлях до нього.

Приклади операторів перейменування, копіювання і видалення файлів:

```
Name "Лютий.dat" As "Березень.dat"
FileCopy "Податки.dat", "Утримання.dat"
Kill "Податки.dat"
```

У першому випадку файл із даними за лютий перейменовується на файл із даними за березень. У другому — дані з файла про податки копіюються в новий файл, що містить відомості про утримання. У третьому вилучається файл із даними про податки.

Оскільки всі записи у файлі з довільним доступом мають однакову довжину, то, знаючи загальну довжину всього файла, можна визначити кількість записів у ньому за допомогою такого оператора:

```
intКільк_зап = LOF(x)/Len (udtВідомості)
```

Тут LOF(x) — вмонтована функція VB, за допомогою якої визначається загальна довжина файла, пов'язаного з каналом x (LOF — Length Of File — довжина файла).

Проектування додатка з файлами

Постановка задачі. Машинобудівне підприємство випускає кілька видів продукції, при виготовленні яких здебільшого використовується сталь.

Визначити вид продукції, на який сталі витрачатиметься найбільше, якщо відомі:

- норма витрати сталі на одиницю продукції i-го виду, кілограмів;
- планове завдання на випуск i-го виду продукції, штук.

Економіко-математична модель. Потреба в сталі на вироби *i-го* виду визначається за формулою

$$\text{Потреба}_i = \text{Норма}_i * \text{Кількість}_i ,$$

де Норма_i — витрата сталі на виготовлення одного виробу i-го виду;

Кількість_i — план випуску виробів i-го виду;

$i = 1, 2, ..., n$;

n — кількість видів продукції.

Потрібно визначити максимальне значення величин Потреба_i, якщо $i = 1, 2, ..., n$.

Алгоритм розв'язання задачі. Розв'язання задачі має три основні етапи:

1) створенчя файла;
2) виведення файла;
3) визначення максимальної потреби.

Спрощену схему алгоритму подано на **рис. 1.114.**

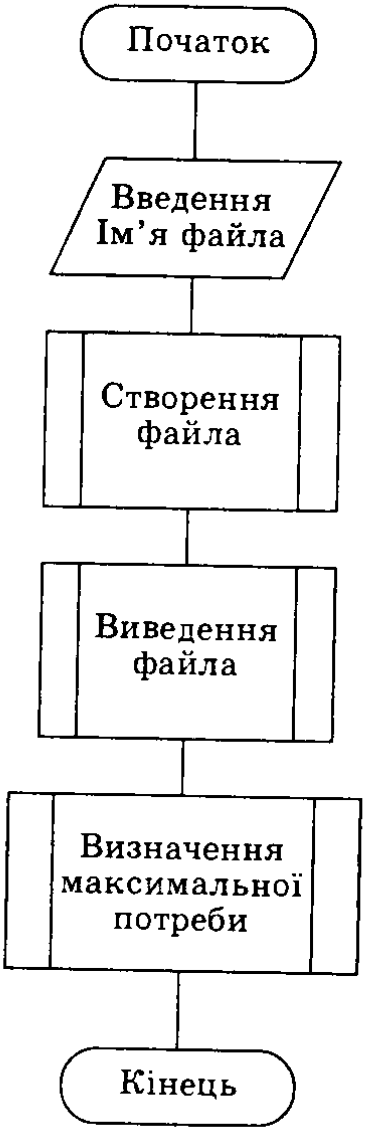


Рис. 1.114. Спрощена схема алгоритму

На етапі «Створення файла» вводять дані по кожному виду продукції й зберігають їх на диску. Схему алгоритму цього етапу подано на рис. 1.115.

На етапі «Виведення файла» здійснюється читання з файла даних по кожному виду продукції й вививедення їх у форму. Схему алгоритму цього етапу подано на рис. 1.116.

На етапі «Максимальна потреба» читаються з файла дані про перший вид продукції, обчислюється потреба в

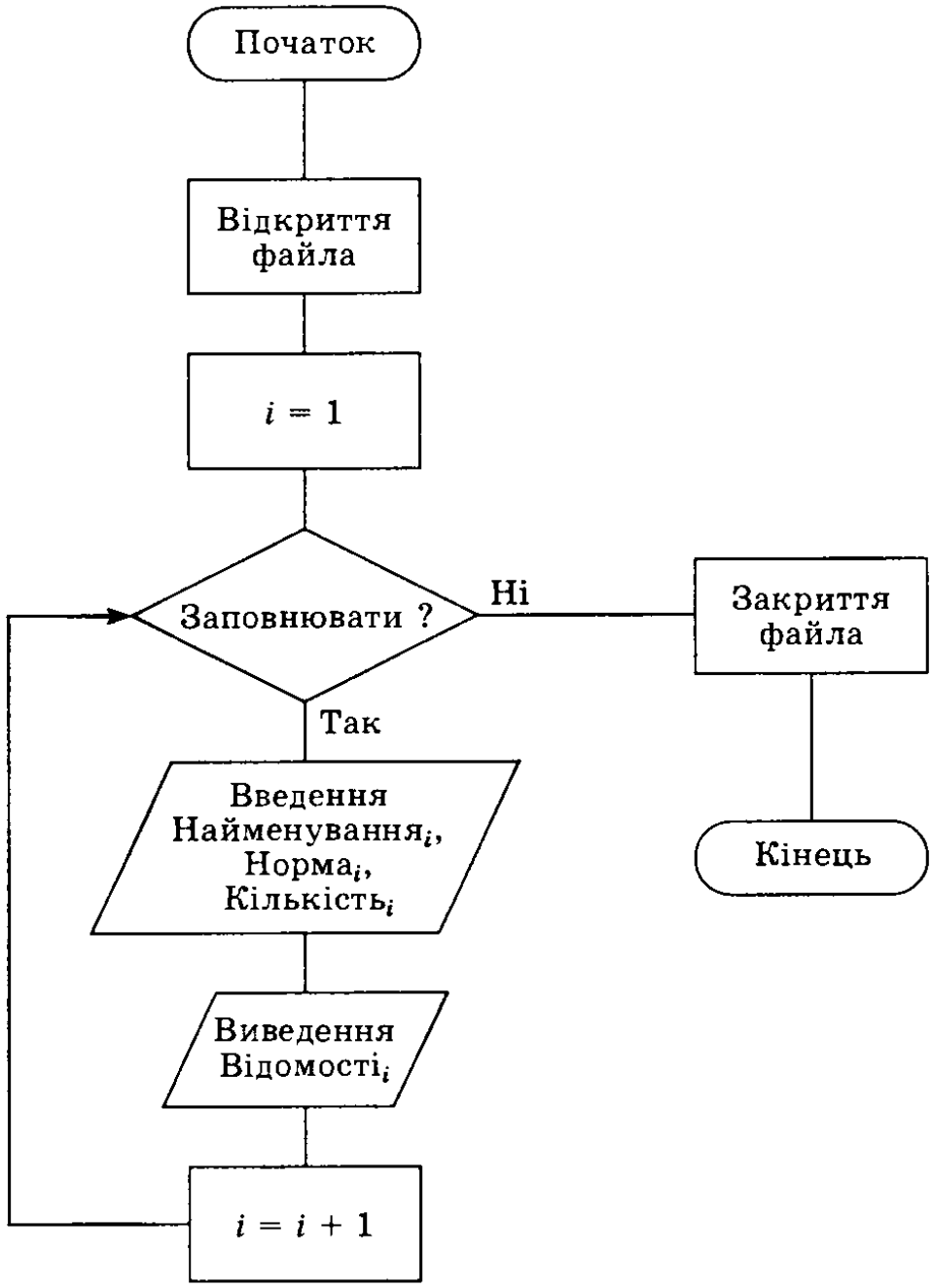


Рис. 1.115. Схема алгоритму етапу «Створення файла»

сталі на нього і припускається, що витрата металу тут буде максимальною. Потім це припущення перевіряють, порівнюючи з потребами в сталі на інші види продукції. При цьому запам'ятовується номер запису у файлі (*i*Max), у якому є дані з максимальною потребою. Ці дані після повного перегляду файла виводяться у порожню форму. Алгоритм пошуку побудовано з припущенням, що у файлі є не менше двох записів. Схему алгоритму цього етапу подано на рис. 1.117.

Структура даних. Щоб зберегти дані про види продукції на диску, в додатку використовують файл. Кожен вид продукції має такі реквізити:

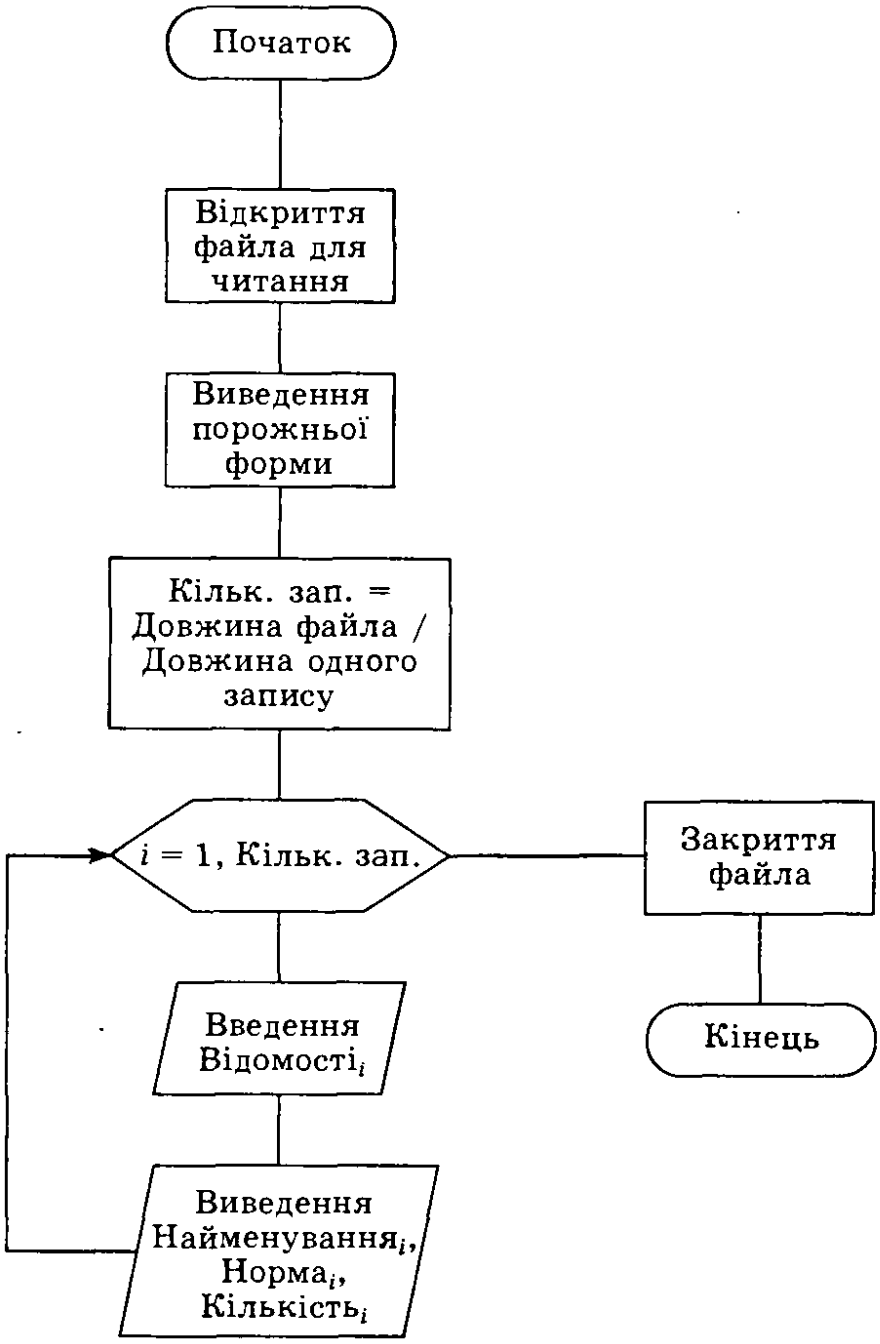


Рис. 1.116. Схема алгоритму етапу «Виведення файла»

- Найменування — рядок символів (максимум 7 символів, ім'я *strНайменування*);
- Норма — дробове число (тип Single, ім'я *sngНорма*);
- Кількість — ціле число (ім'я *intКількість*);

Ці прості змінні стосуються одного виду продукції, тому поєднуються в тип даних користувача Запис. Для виконання дій із даними типу Запис у програмі використовується змінна типу даних користувача *udtВідомості*, що складається з перерахованих вище трьох полів. Цю змінну вживають для записування даних у файл і читання з нього.

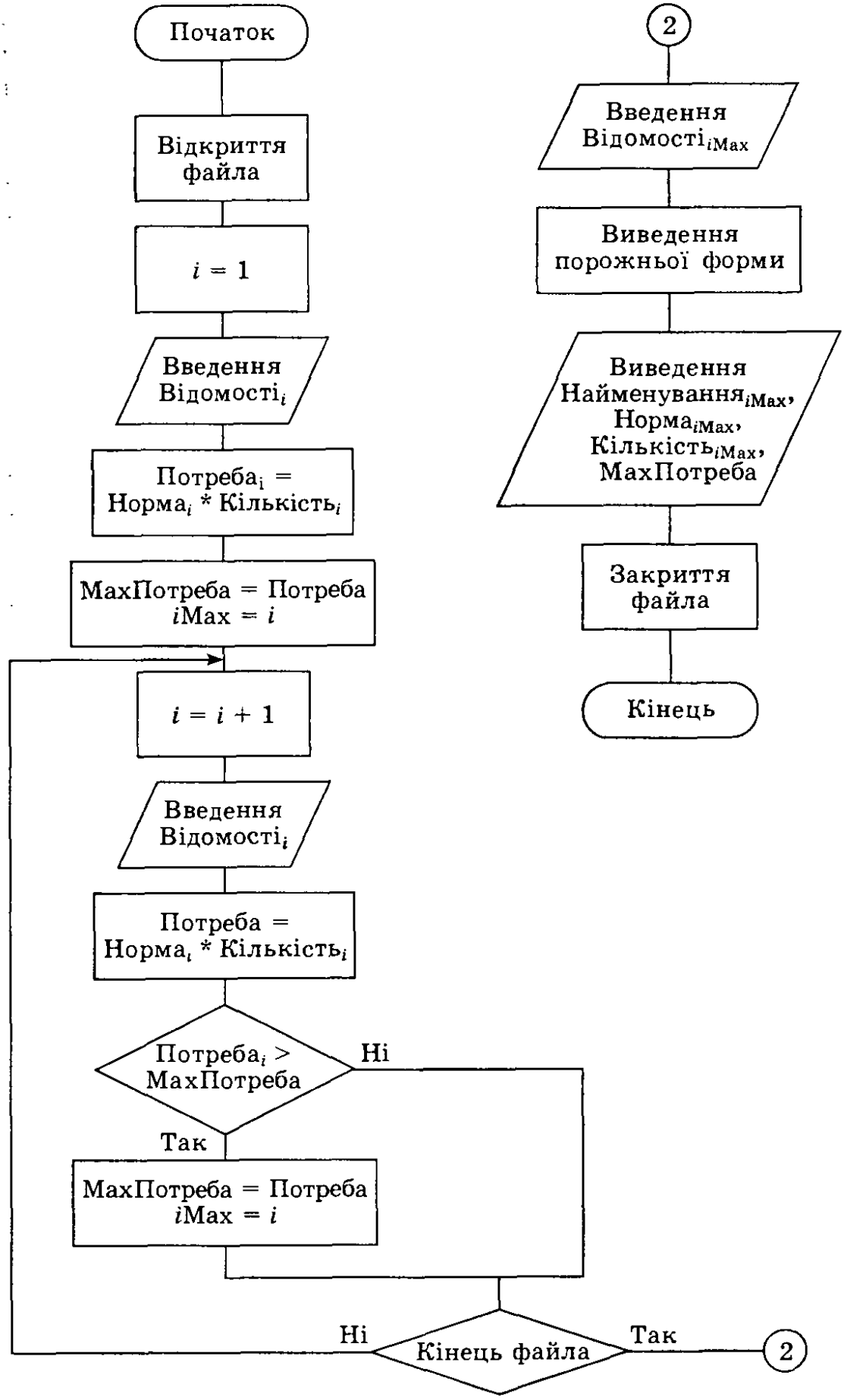


Рис. 1.117. Схема алгоритму етапу «Визначення максимальної потреби»

Величина Потреба (число дробового типу, ім'я *sngПотреба*) хоча й стосується кожного виду продукції, але у файл не записується, оскільки є обчислюваною і в разі необхідності її можна визначити щоразу.

Змінна *udtВідомості* використовується в різних частинах додатка. Тому вона, а також тип Запис, на основі якого визначається ця змінна, описуються в окремому модулі загальних описів з атрибутом Public (загальнодоступний).

Там також описується змінна *i* цілого типу, що визначає номер виробу. Вона буде вживатися в кодах різних форм.

Ім'я файла є послідовністю символів і вводиться до текстового поля, тому має ім'я *txtІм'я_файла*.

Для визначення кількості записів у файлі перед початком читання з нього використовується змінна *intКільк_зап*. Вона має тип Integer, оскільки передбачається, що у файлі не більше 32 тис. записів.

При пошуку виду продукції з максимальною витратою сталі використовується змінна типу *sngMaxПотреба* і змінна цілого типу *iMax*, у якій зберігається номер запису з відповідними даними.

Використані в додатку дані подано в табл. 1.37.

Таблиця 1.37

Використані дані

Реквізит	Ім'я	Призначення
Ім'я файла	*txtІм'я_файла*	Ім'я файла на диску для збереження даних по всіх видах продукції
Запис	*Запис*	Тип даних, що зберігаються у файлі
Відомості	*udtВідомості*	Змінна типу Запис
Найменування	*strНайменування*	Найменування виду продукції, поле в типі даних користувача Запис
Норма	*sngНорма*	Норма витрати сталі на виріб одного виду, поле в типі даних користувача Запис
Кількість	*intКількість*	План випуску виробів одного виду, поле в типі даних користувача Запис
Потреба	*sngПотреба*	Потреба в сталі на один вид продукції

Закінчення таблиці 1.37

Реквізит	Ім'я	Призначення
МахПотреба	*sngMaxПотреба*	Максимальна потреба в сталі на один вид продукції
iMax	*iMax*	Номер запису, у якому зберігаються дані по виду продукції з максимальною витратою сталі
Кільк. зап.	*intКільк_зап*	Кількість записів у файлі

Інтерфейс із користувачем. Спільною величиною для всіх трьох етапів розв'язання задачі є ім'я файла. Його вводять до текстового поля у головній формі «Потреба в сталі» (рис. 1.118).

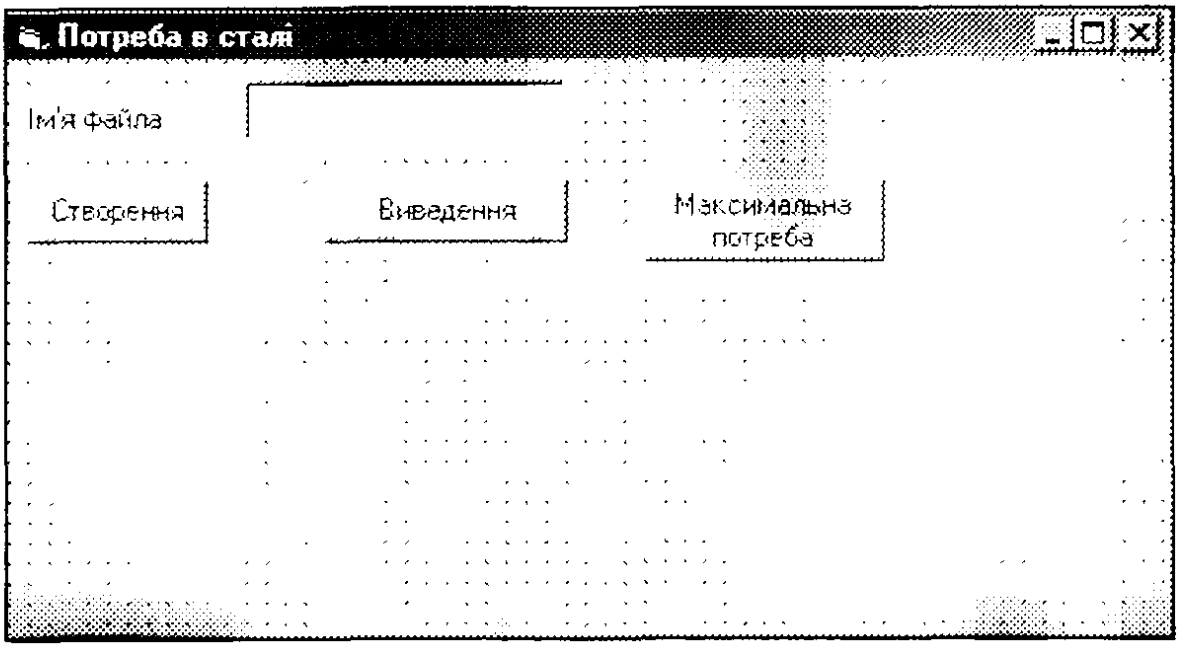


Рис. 1.118. Головна форма «Потреба в сталі»

Виконання кожного етапу починається після натискання відповідної кнопки у цій формі. Так, файл створюється шляхом клацання на кнопці **«Створення»**, внаслідок чого з'являється форма «Вид продукції» (рис. 1.119).

Із самого початку форму «Вид продукції» можна закрити, активізувавши кнопку закривання форми. У цьому випадку до файла не буде введено жодного запису. Якщо ж ввести у формі дані по одному виду продукції, а потім клацнути на кнопці **«Записати»**, то ці дані буде збережено у файлі. Після цього можна або закрити форму «Вид продукції» (припинивши при цьому заповнення фай-

ла), або ввести дані по новому виду продукції і клацнути на кнопці **«Записати»**. Цей процес можна повторювати стільки разів, скільки видів продукції випускає підприємство. Таким чином реалізується цикл із предумовою для заповнення файла записами.



Рис. 1.119. Форма «Вид продукції»

Другий етап розв'язування задачі починається з клацання на кнопці **«Виведення»** і виведення усіх записів файла у спочатку порожню форму «Вміст файла» (рис. 1.120). При цьому кожен запис займає окремий рядок.

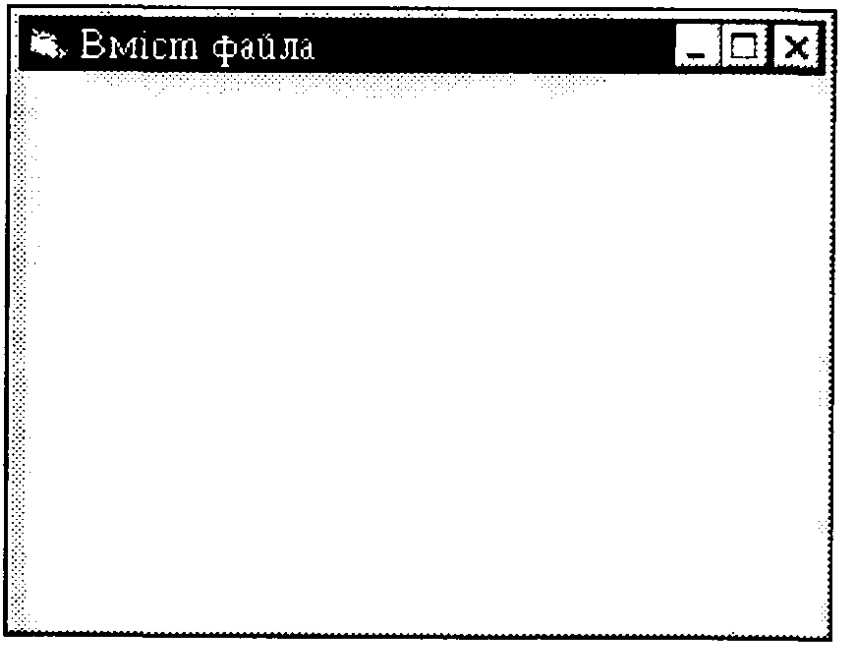


Рис. 1.120. Форма «Вміст файла»

Третій етап виконується подібно до другого. Потрібно клацнути на кнопці **«Максимальна потреба»**, і у відповідну форму буде виведено інформацію про вид продукції з максимальною витратою сталі (рис. 1.121). Дані при цьому вишикуються в один стовпець.



Рис. 1.121. Форма «Максимальна потреба»

Код проекту. Загальні для всього додатка величини описують в окремому модулі «Загальні описи». Він містить такі оператори:

```
Option Explicit

'Тип даних користувача
Public Type Запис
        strНайменування As String * 7
        sngНорма As Single
        intКількість As Integer
    End Type

'Змінна типу даних користувача
Public udtВідомості As Запис

'Лічильник записів
Public i As Integer
```

Форма «Потреба в сталі» має три кнопки. Клацання на кожній із них обробляється відповідною процедурою. Усі процедури пов'язані із зазначеною вище формою. Їхні коди подано нижче.

```
Option Explicit

Private Sub cmdСтворення_Click()
'Відкриття файла
Open txtІмя_файла For Random As #1 Len = Len(udtВідомості)

i = 1 'Номер для першого запису

'Введення даних по одному виду продукції і запис на диск
'(повторюється багаторазово)
frmВид_продукції.Show
End Sub

Private Sub cmdВиведення_Click()
Dim intКільк_зап As Integer
'Відкриття файла для читання
Open txtІмя_файла For Random Access Read As #1
Len = Len(udtВідомості)

'Виведення порожньої форми для вмісту файла
frmВміст_файла.Show

'Визначення кількості записів у файлі
intКільк_зап = LOF(1) / Len(udtВідомості)

'Читання даних з файла і виведення їх у форму
For i = 1 To intКільк_зап
  Get #1, i, udtВідомості
  frmВміст_файла.Print udtВідомості.strНайменування, _
    udtВідомості.sngНорма, udtВідомості.intКількість
Next i

'Закриття файла
Close #1
End Sub

Private Sub cmdМаксимальна_потреба_Click()
Dim sngПотреба As Single
Dim sngMaxПотреба As Single
Dim iMax As Integer 'Номер виробу з максим. потребою

'Відкриття файла
Open txtІмя_файла For Random As #1 Len = Len(udtВідомості)

'Читання першого запису
i = 1
Get #1, i, udtВідомості
With udtВідомості

'Обчислення потреби в сталі для першого виробу
sngПотреба = .sngНорма * .intКількість
```

```
'Припущення, що максимум буде для першого виробу
sngMaxПотреба = sngПотреба
iMax = i

'Визначення максимуму шляхом порівняння
'потреб по інших виробах
Do
  i = i + 1
  Get #1, i, udtВідомості
  sngПотреба = .sngНорма * .intКількість
  If sngПотреба > sngMaxПотреба Then
    sngMaxПотреба = sngПотреба
    iMax = i
  End If
Loop Until EOF(1)

'Читання запису з максим. потребою
Get #1, iMax, udtВідомості

'Виведення порожньої форми для інформації щодо виробу з
'максим. потребою
frmМаксимальна_потреба.Show

'Виведення інформації щодо виробу з максим. потребою
frmМаксимальна_потреба.Print _
  Tab(1), "Найменування:"; Tab(33); .strНайменування, _
  Tab(1), "Норма:"; Tab(33); .sngНорма, _
  Tab(1), "Кількість:"; Tab(33); .intКількість, _
  Tab(1), "Потреба:"; Tab(33); sngMaxПотреба
End With

'Закриття файла
Close #1
End Sub
```

Форму «Вид продукції» призначено для введення даних по одному виду продукції і збереження їх у файлі. Ці дії виконуються після події «Клацання на кнопці **«Записати»**. Крім цього, після події «Закриття форми» файл закривається. Тексти процедур, що обробляють ці дві події, містяться в коді форми «Вид продукції»:

```
Option Explicit
Private Sub cmdЗаписати_Click()
  With udtВідомості
'Введення даних по одному виду продукції
  .strНайменування = txtНайменування
  .sngНорма = CSng(txtНорма)
  .intКількість = CInt(txtКількість)
```

```
'Запис у файл
  Put #1, i, udtВідомості

'Номер для наступного запису
  i = i + 1
'Очищення полів від попередніх даних
  txtНайменування = " "
  txtНорма = "0"
  txtКількість = "0"

End With
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
'Закриття файла
Close #1
End Sub
```

Форми «Вміст файла» і «Максимальна потреба» процедур не мають.

Реалізація проекту передбачає кілька етапів.

1. Запустити на виконання VB для створення нового проекту.
2. Створити модуль «Загальні описи»:
   - на стандартній панелі інструментів натиснути стрілку праворуч від кнопки додавання нового об'єкта (друга ліворуч) і вибрати команду **Add Module**;
   - у діалоговому вікні, що з'явилося, у вкладці «New» вибрати значення Module і натиснути кнопку **«Відкрити»**;
   - до вікна коду, що з'явилося, ввести потрібні описи (код модуля «Загальні описи»);
   - на стандартній панелі інструментів клацнути на кнопці **«Зберегти»**. У діалоговому вікні «Save File As», що з'явилося, у полі «Папка» вказати потрібну папку, а до поля «Ім'я файла» ввести назву модуля «Загальні описи», після чого клацнути на кнопці **«Зберегти»**;
   - у вікні властивостей модуля до властивості «Name» ввести ім'я «Загальні_описи».
3. Створити форму «Потреба в сталі»:
   - перейти у вікно форми, що з'явилася при відкритті нового проекту;
   - задати заголовок та ім'я форми;
   - створити текстове поле з відповідним написом для введення імені файла;

- створити три командні кнопки **«Створення»**, **«Виведення»** і **«Максимальна потреба»**;
- ввести код процедур для оброблення подій, пов'язаних із командними кнопками;
- зберегти форму в папці на диску D:.

4. Створити форму «Вид продукції»:
   - на стандартній панелі інструментів клацнути на стрілці праворуч від кнопки додавання нового об'єкта і вибрати команду **Add Form**;
   - у діалоговому вікні «Add Form», що з'явилося, вибрати значок «Form» і натиснути кнопку **«Відкрити»**;
   - задати заголовок форми «Вид продукції» та її ім'я;
   - створити три текстових поля — *Найменування*, *Норма* і *Кількість* — і відповідні написи до них;
   - створити командну кнопку **«Записати»** і ввести код процедури, що обробляє подію клацанням мишею на ній;
   - зберегти форму в папці на диску D:.
5. Створити форму «Вміст файла»:
   - на стандартній панелі інструментів клацнути на стрілці праворуч від кнопки додавання нового об'єкта і вибрати команду **Add Form**;
   - у діалоговому вікні «Add Form», що з'явилося, вибрати значок «Form» і натиснути кнопку **«Відкрити»**;
   - задати заголовок форми «Вміст файла» та її ім'я;
   - зберегти форму в папці на диску D:.
6. Створити форму «Максимальна потреба». Виконується аналогічно п.5.
7. Зберегти весь проект у папці на диску D:.

Аналіз проекту. Проект складається з чотирьох форм і одного модуля загальних описів. Головною є форма «Потреба в сталі». Вона керує роботою інших форм за допомогою відповідних процедур. Схему взаємодії форм подано на рис. 1.122.

Оскільки кожний із трьох етапів починається відкриттям файла і закінчується його закриттям, то можна вважати, що етапи виконуються незалежно. Звідси випливає, що після введення імені файла роботу можна починати з будь-якого етапу. Якщо файл із введеним ім'ям уже існує, то відразу можна знайти вид продукції з максимальною витратою сталі чи попередньо ознайомитися з вмістом усього файла.

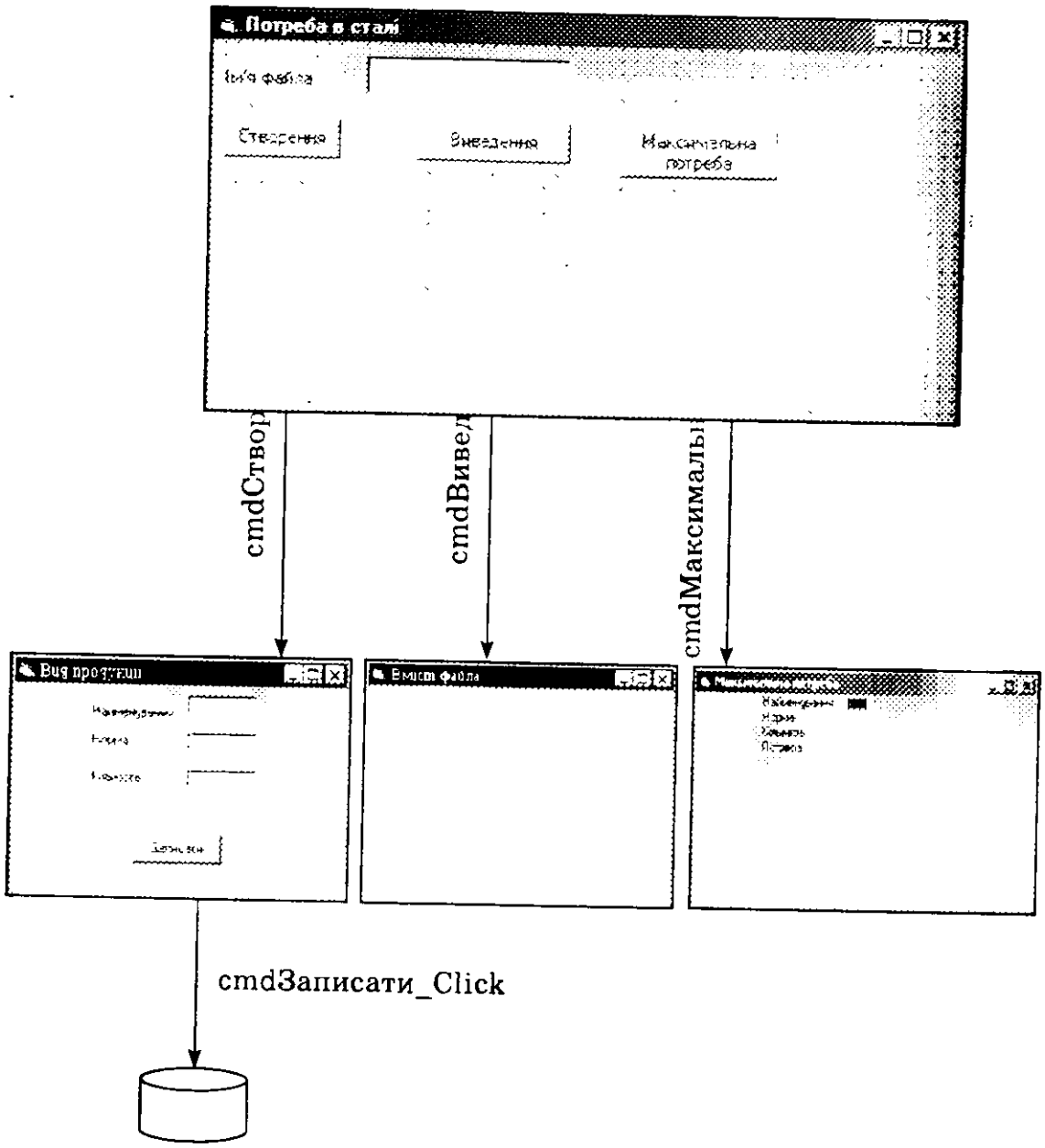


Рис. 1.122. Схема взаємодії форм

Для виведення порожньої форми в коді використовується метод Show відповідної форми, наприклад:

```
frmВміст_файла.Show
```

Для виведення даних у форму послуговуються методом Print цієї форми. Наприклад:

```
frmВміст_файла.Print udtВідомості.strНайменування, _
udtВідомості.sngНорма, udtВідомості.intКількість
```

При читанні/записуванні у файл використовується складна змінна типу даних користувача *udtВідомості*. Водночас передаються значення всіх її трьох полів (*strНай-*

менування, *sngНорма* й *intКількість*). Метод Print передбачає, що кожне поле слід називати або повністю вказуючи ім'я змінної-запису *udtВідомості*, або скорочено (використовуючи оператор With).

Окремі елементи виведення при записуванні методу Print розділяються комою чи крапкою з комою. Якщо роздільником є кома, то значення міститимуться в 14-символьній зоні виведення, а якщо ж крапка з комою — значення виводитимуться підряд, без розриву. Крім того, в елементах виведення можуть бути функції Fpc(n) (для вставлення n пробілів між значеннями в текстовому рядку) і Tab(n) (для вказування номера позиції n для початку виведення наступного елемента). Якщо в поточному рядку позицію з номером n уже зайнято і використовується функція Tab(n), то виведення буде здійснюватися в наступному рядку з n-ї позиції. У прикладі функцію Tab(n) використано для виведення в один стовпець даних по виду продукції з максимальною витратою сталі. При цьому назва реквізиту виводиться, починаючи з 1-ї позиції кожного рядка, а його значення — з 3-ї позиції цього ж рядка.

Використовуючи функції Fpc(n) і Tab(n), можна виводити дані у вигляді табличного документа.

Виконання програми й аналіз отриманих результатів. Цех із виготовлення кріпильних виробів одержав замовлення, дані про яке подано в табл. 1.38.

Таблиця 1.38

Дані про замовлення на кріпильні вироби

Найменуваиня	Норма витрати сталі на один виріб, г	Кількість, тис. шт.
Болт	0,05	1
Гайка	0,025	1
Шуруп	0,03	5
Гвинт	0,02	2

Потрібно знайти вид виробів із найбільшою матеріалоємністю.

На рис. 1.123 показано приклад заповнення файла даними по виробу «болт». На рис. 1.124 наведено форму, що відображає вміст файла.

На рис. 1.125 подано інформацію про виріб, на який витрачається максимальна кількість сталі.

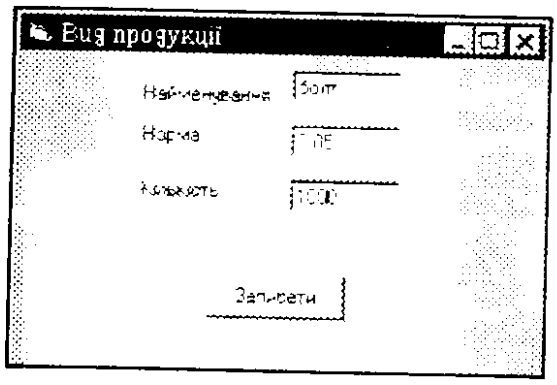


Рис. 1.123. Форма для заповнення файла даними

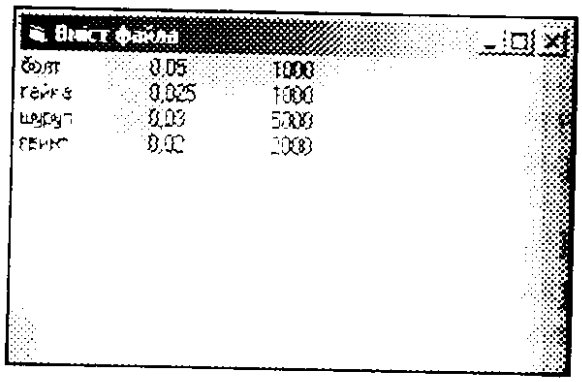


Рис. 1.124. Форма «Вміст файла»

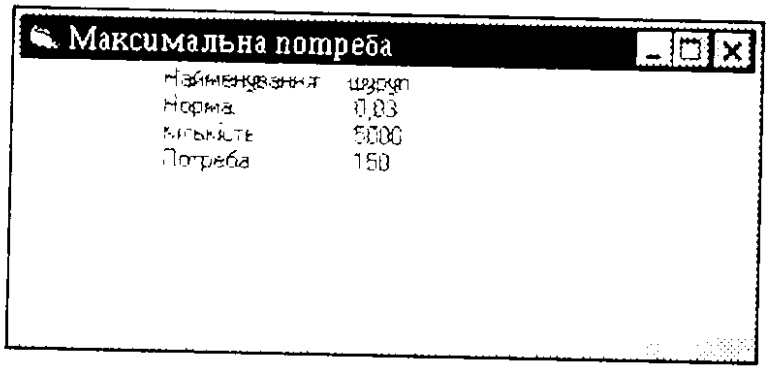


Рис. 1.125. Форма, що відображає результат розв'язання **задачі**

Процедури і функції

Призначення процедур та їх види

У національних мовах (українській, російській, англійській тощо) логічно завершену думку оформляють у вигляді речення. Речення складаються в абзаци, а ті, у свою чергу, в тексти і т. ін. Аналогічно у мовах програмування логічно завершену частину алгоритму подають у вигляді процедури. З дрібних процедур утворюють більші і т. д. — аж до побудови всього додатка. Побудова додатків на основі процедур дає змогу реалізувати в інформатиці системний підхід до розв'язування задач. При цьому велику задачу, що ґрунтується на складному алгоритмі, поділяють на підзадачі, а ті, у свою чергу, на дрібніші підзадачі, і так доти, доки розв'язання кожної з дрібних задач не стане абсолютно прозорим.

Застосування процедур має такі переваги:

- поліпшує зручність читання програми;
- спрощує можливість локальної зміни програми при різних модифікаціях;

- локалізує розподіл пам'яті під змінні, які використовуються тільки в певній процедурі;
- дає змогу послуговуватися однією процедурою в різних частинах додатка;
- налагоджені процедури можна використовувати в інших додатках, у тому числі й у тих, які створюють інші програмісти.

Залежно від призначення всі процедури поділяються на 2 види: процедури оброблення подій і процедури загального призначення.

При роботі у візуальному середовищі дії з оброблення інформації викликаються тими чи іншими подіями (завантаженням форми, клацанням на кнопці, зміною значення і т. ін.). Ці події запускають відповідні *процедури оброблення подій*, у яких описано алгоритм оброблення інформації.

Часто такий опис буває довгим. Для того щоб виділити окремі етапи алгоритму, використовують *процедури загального призначення*. Вони безпосередньо не пов'язані з якоюсь подією і створюються відповідно до логіки виконання операцій оброблення інформації.

Процедури загального призначення наведено нижче.

Опис процедур

При використанні процедур розрізняють їх опис і виклик. *Опис процедури* є записом алгоритму, за яким виконується оброблення даних. Сам опис ніяких дій не виконує. Зазначені в описі дії виконуються при *викликанні процедури*.

Опис процедури загального призначення міститься в секції загальних описів форми (General Declarations) чи в стандартному модулі. Виклик же розташовується в тому місці операторної частини коду, де необхідно виконати зазначені в описі процедури дії.

Якщо опис процедури є в коді форми, то її можна викликати тільки в коді цієї ж форми. Якщо ж процедуру описано з ключовим словом Public у стандартному модулі, то викликати її можна в коді будь-якої форми чи будь-якому стандартному модулі додатка.

Стандартний модуль є файлом із розширенням .bas. У ньому можуть розміщатися описи різних загальних об'єктів, що використовуються у проекті (константи, змінні, типи даних, процедури). Проект може мати кілька стандартних модулів (так само, як і форм, але, на відміну від файла фор-

ми, вони містять тільки код). Кожен модуль подається окремим значком у вікні проекту. Для переходу до коду потрібного модуля досить двічі клацнути на його значку.

Щоб створити модуль, треба:

- вибрати команду **Add Module** у меню **Project** чи натиснути стрілку праворуч від кнопки **«Add Form»** (друга ліворуч на стандартній панелі інструментів) і зі списку кнопок вибрати **«Module»**;
- у діалоговому вікні «Add Module» у вкладці «New» вибрати значок «Module» і клацнути на кнопці **«Открыть»**.

До вікна коду, що з'явилося, можна вносити опис загальних об'єктів, у тому числі й процедур.

Ім'я модулю задають під час операції збереження проекту, клацнувши на кнопці **«Сохранить»** панелі інструментів.

Опис процедури має такий вигляд:

```
[Public | Private] [Static] Sub Ім'яПроцедури
(СписокФормальнихПараметрів)
  ОператориТілаПроцедури
End Sub
```

Перший рядок називається *заголовком* процедури, останній — її *закінченням*. Між заголовком і закінченням розташовується *тіло* процедури. Воно складається з операторів, що вказують, які дії повинна виконувати процедура.

Ключове слово Public означає, що процедуру можна викликати в коді будь-якої форми чи модуля додатка, а Private — тільки в тій формі чи тому модулі, у якому її описано. За умовчання мається на увазі Public.

Якщо використовується ключове слово Static, то змінні, які описані всередині процедури, будуть зберігати свої значення між послідовними її викликами (наприклад, якщо при кожному викликанні процедури накопичується сума).

Якщо процедура не призначена для оброблення подій, то її ім'я може бути яким завгодно (зазвичай в імені вказується призначення процедури, наприклад, *Податки* чи *Сортування_даних*).

У списку *формальних параметрів* указуються ті величини, від яких залежить описаний в операторній частині процедури процес (вхідні параметри) і змінні, у які заносяться результати роботи процедури (вихідні параметри). Іноді деякі з них можуть збігатися (вхідні параметри можуть бути і вихідними).

Формальний параметр подається ім'ям змінної, після якої може бути зазначено її тип. Один від одного пара-

метри відокремлюються комами. Приклад заголовка процедури:

```
Public Sub Пошук(sngMaxПотреба As Single, iMax As Integer)
```

Іноді використовують процедури без параметрів. У цьому випадку після імені записують дужку, що відкриває, і дужку, що закриває, наприклад:

```
Sub Вітання()
```

Такі процедури, як правило, щоразу виконують ті самі дії, незалежно від значень оброблюваних даних.

Серед операторів тіла процедури можуть бути ті, у яких описуються константи, типи і змінні, що використовуються тільки в даній процедурі і пам'ять для яких виділяється тільки під час виконання процедури. Тут також може бути оператор Exit Sub, який закінчує роботу процедури.

Головним у тілі процедури є послідовність операторів, що реалізують алгоритм, заради якого процедура створювалася.

Щоб почати вводити опис процедури, необхідно встановити курсор на тому місці коду, де він буде розташовуватися, і ввести з клавіатури ключове слово Sub, ім'я процедури і список формальних параметрів. Після цього автоматично з'являється рядок закінчення процедури End Sub. Тепер залишається тільки ввести текст тіла процедури.

Замість введення заголовка процедури можна скористатися командою **Tools—Add Procedure**, що викликає діалогове вікно «Add Procedure». У ньому досить ввести ім'я процедури до поля «Name» і клацнути на кнопці **«ОК»**, щоб у коді з'явився заголовок процедури без параметрів та її закінчення.

Викликання процедури

Подані в описі процедури дії виконуються після її викликання. Є дві основні форми оператора викликання процедури:

1) з ключовим словом Call:

```
Call Ім'яПроцедури [(СписокФактичнихПараметрів)]
```

2) із безпосередньою вказівкою імені процедури:

```
Ім'яПроцедури [СписокФактичнихПараметрів]
```

Ім'я процедури обов'язково вказується в обох випадках. За ним іде список фактичних параметрів, якщо при

описуванні процедури було зазначено тільки формальні. Але в першому випадку список фактичних параметрів береться в круглі дужки, а в другому — їх немає.

Фактичні параметри повинні збігатися за типом з формальними і мати ту ж послідовність. Їх імена можуть не збігатися. Фактичні параметри в найпростішому випадку є іменами змінних, які описані в тій процедурі, де є її викликання, або на вищому рівні з ключовим словом Public.

Перед викликанням процедури змінним, які відповідають вхідним фактичним параметрам, присвоюють потрібні значення. При викликанні процедури виконуються вказані в описі процедури дії зі значеннями, що задано у вхідних параметрах. Результати ж записують у змінні, які є вихідними фактичними параметрами.

Механізм роботи процедури проілюстровано на прикладі розрахунку прибутку на одиницю товару, що обчислюється як різниця між ціною і собівартістю. Код програми наведено нижче.

```
Private Sub cmdОбчислити_Click()
Dim curЦіна As Currency, _
    curСобівартість As Currency, _
    curПрибуток As Currency

curЦіна = 25

curСобівартість = 20

Різниця curЦіна, curСобівартість, curПрибуток

txtПрибуток = Format(curПрибуток, "0.00 грн.")

End Sub

Sub Різниця(curA As Currency, curB As Currency, curC As Currency)

    curC = curA - curB

End Sub
```

При клацанні на кнопці **«Обчислити»** буде виконуватися процедура *cmdОбчислити_Click*, що викликає, у свою чергу, процедуру *Різниця* для обчислення прибутку. Отриманий результат (5,00 грн.) виводиться в текстове поле *txtПрибуток* у формі.

Результат залежить від значень фактичних параметрів *curЦіна* та *curПрибуток* і послідовності, яку вони мають при викликанні процедури. Якщо послідовність зміниться, наприклад до такого вигляду:

```
Різниця curСобівартість, curЦіна, curПрибуток
```

то і результат буде іншим (–5.00 грн.).

Функції

Зазвичай процедура може мати кілька вихідних параметрів. Так, після виконання процедури *Різниця*, описаної в попередньому прикладі, отримується одне значення, що записане в полі пам'яті змінної *curПрибуток*. Потім цю змінну використовують у функції Format для виведення її значення у форму. У тих випадках, коли результатом роботи процедури є тільки одне значення, викликання процедури можна об'єднати з використанням результату в якому-небудь виразі, якщо оформити алгоритм у вигляді функції. Розбіжність між описом процедури і функції є в заголовку, закінченні й операторній частині.

У заголовку і закінченні замість ключового слова Sub необхідно поставити Function, а після списку формальних параметрів вказувати тип результату. В операторній частині функції обов'язково має бути хоча б один оператор присвоєння, у лівій частині якого стоїть ім'я функції. За допомогою цього оператора повідомляється результат виконання функції.

Функція викликається як операнд у виразі шляхом вказування її імені й списку фактичних параметрів, що беруться в дужки (якщо вхідні параметри є). Якщо вхідних параметрів немає, то вказується тільки ім'я функції.

Приклад, який розглянуто в попередньому пункті, можна подати за допомогою функції Різниця в такий спосіб:

```
Private Sub cmdОбчислити_Click()
Dim curЦіна As Currency, _
  curСобівартість As Currency, _
curЦіна = 25
curСобівартість = 20
txtПрибуток = Format(Різниця(curЦіна, curСобівартість), "0.00 грн.")
End Sub
Function Різниця(curA As Currency, curB As Currency) As Currency
  Різниця = curA - curB
End Function
```

Використання процедур і функцій при розв'язанні економічних задач

Використання апарату процедур і функцій проілюстровано на прикладі задачі про пошук виробу з максимальною потребою в сталі (с. 263). Додаток, що розробляється в цьому прикладі, цілком збігається з попереднім за постановкою задачі, економіко-математичною моделлю, алгоритмом розв'язання, структурою даних та інтерфейсом користувача. Проте етап «Максимальна потреба» тут поділяється на два підетапи:

1) пошук виробу з максимальною потребою в сталі;
2) виведення інформації про знайдений виріб.

Кожен підетап оформляється у вигляді процедури (*Пошук* і *ВиведенняMax*).

Код проекту. Інформаційно підетапи пов'язані так: знайдена на першому підетапі величина максимальної потреби і номер запису відповідного виробу передаються на другий підетап для виведення інформації. Ці дві величини подано в коді як параметри процедур. Причому для процедури *Пошук* вони будуть вихідними (у них міститься результат роботи процедури), а для процедури *ВиведенняMax* — вхідними (їх значення використовуються для роботи процедури).

Під час описування процедур формальні параметри вказують з типами даних. Наприклад:

```
Пошук(sngMaxПотреба As Single, iMax As Integer)
ВиведенняMax(sngMaxПотреба As Single, iMax As Integer)
```

Код тіл цих процедур цілком повторює код відповідних фрагментів попереднього прикладу, за винятком того, що для обчислення потреби в сталі на один вид виробу (*Норма* * *Кількість*) використовується функція fncПотреба, формальними параметрами якої є *sngНорма* й *intКількість*. Результат функції належить до дробового типу (Single), що й зазначено в її заголовку. Тіло функції в цьому прикладі досить просте. Воно складається з одного оператора присвоєння, у лівій частині якого зазначено ім'я функції.

Процедури *Пошук* і *ВиведенняMax* відповідають підетапам етапу «Максимальна потреба». Цей етап реалізується процедурою *Максимальна_потреба*. Оскільки вона не одержує ніяких даних від попередніх етапів, а наступних етапів зовсім немає, то в ній немає параметрів (після імені в описі — порожні дужки).

Процедура *Максимальна_потреба* організовує виконання двох її підетапів. Тому в тілі процедури подано послі-

довне викликання процедур *Пошук* і *ВиведенняМах*. З навчальною метою тут використано різні форми викликання. При викликанні процедур, замість формальних, зазначено фактичні параметри. Їх описано як змінні в процедурі *Максимальна_потреба*, що викликає. У даному разі їх імена збігаються з формальними, що зазвичай необов'язково. Важливо, щоб збіг був тільки за типом.

При викликанні функції fncПотреба у процедурі *Пошук* як фактичні параметри зазначено поля запису *udtВідомості*. Для цього використовуються крапки перед іменами полів.

Процедура *Максимальна_потреба* викликається з процедури *cmdМаксимальна_потреба_Click*, що обробляє подію «Клацання на кнопці «***cmdМаксимальна_потреба***». Оскільки процедура *Максимальна_потреба* не має параметрів, то при викликанні вказується тільки її ім'я.

Отже, етап пошуку виробу з максимальною потребою в сталі має ієрархічну структуру керування: процедура оброблення події клацання на кнопці «***cmdМаксимальна_потреба_Click***» викликає процедуру загального призначення *Максимальна_потреба*, а та, у свою чергу, — процедури загального призначення *Пошук* і *ВиведенняМах*. Процедура *Пошук* викликає функцію fncПотреба. Викликання процедур і функції можна подати схематично (рис. 1.126).

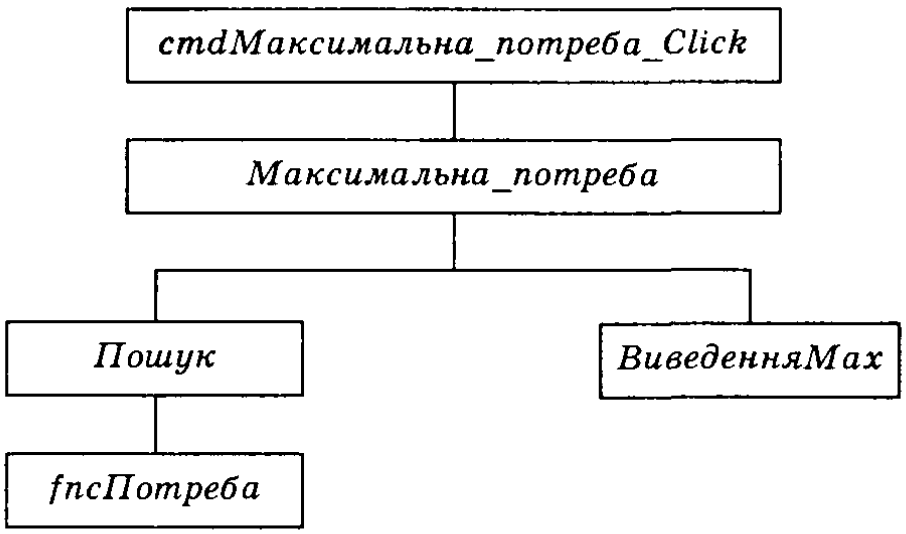


Рис. 1.126. Послідовність викликання процедур і функцій

Процедура *cmdМаксимальна_потреба_Click* зберігається разом із формою «frmПотреба_в_сталі», а процедури загального призначення *Максимальна_потреба*, *Пошук* і *ВиведенняМах*, а також функція fncПотреба — у модулі «Загальні_описи».

Разом із формою «frmПотреба_в_сталі» також зберігаються процедури *cmdCтворення_Click* і *cmdВиведення_Click*, із формою «frmВид_продукції» — процедура *cmdЗаписати_Click*. Ці процедури цілком збігаються з однойменними процедурами попереднього проекту і тому тут не наводяться.

Код процедури *cmdМаксимальна_потреба_Click* значно зменшився і має такий вигляд:

```
Private Sub cmdМаксимальна_потреба_Click ()
Максимальна_потреба
End Sub
```

Код модуля *Загальні_описи* значно зріс за рахунок процедур загального призначення. Його код наведено нижче:

```
Option Explicit

'Тип даних користувача
Public Type Запис
    strНайменування As String * 7
    sngНорма As Single
    intКількість As Integer
  End Type

'Змінна типу даних користувача
Public udtВідомості As Запис

'Лічильник записів
Public i As Integer
Public Sub Максимальна_потреба()
Dim sngMaxПотреба As Single
Dim iMax As Integer 'Номер максим. виробу

Call Пошук(sngMaxПотреба, iMax)
ВиведенняMax sngMaxПотреба, iMax
End Sub

Public Sub Пошук(sngMaxПотреба As Single, iMax As Integer)
'Відкриття файла
Open frmПотреба_в_сталі.txtІмя_файла For Random As #1
Len = Len(udtВідомості)

'Читання першого запису
i = 1
Get #1, i, udtВідомості

With udtВідомості

'Припущення, що максимум буде в першого виробу
sngMaxПотреба = fncПотреба(.sngНорма, .intКількість)
iMax = i

'Визначення максимуму шляхом порівняння
'потреб у сталі по інших виробах
```

```
Do
  i = i + 1
  Get #1, i, udtВідомості
If fncПотреба(.sngНорма, .intКількість) > sngMaxПотреба Then
  sngMaxПотреба = fncПотреба(.sngНорма, .intКількість)
    iMax = i
  End If
Loop Until EOF(1)
End With
End Sub

Public Sub ВиведенняMax(sngMaxПотреба As Single, _
iMax As Integer)
'Читання запису з максим. потребою
Get #1, iMax, udtВідомості

'Виведення порожньої форми для інформації з максим. потребою
frmМаксимальна_потреба.Show

With udtВідомості
"Виведення інформації про виріб з максим. потребою
frmМаксимальна_потреба.Print _
  Tab(1), "Найменування:"; Tab(33); .strНайменування, _
  Tab(1), "Норма:"; Tab(33); .sngНорма, _
  Tab(1), "Кількість:"; Tab(33); .intКількість, _
  Tab(1), "Потреба:"; Tab(33); sngMaxПотреба
End With

'Закриття файла
Close #1
End Sub

Public Function fncПотреба(sngНорма As Single, _
    intКількість As Integer) As Single
  fncПотреба = sngНорма * intКількість
End Function
```

Реалізація проекту. У цьому випадку можна скористатися проектом із пункту «Файли», для чого треба скопіювати проект «Потреба в сталі» з папки *Файли* у папку *Процедури і функції*. Потім у новому проекті відредагувати код процедури *cmdМаксимальна_потреба_Click*, утворивши на основі попереднього коду низку процедур.

Аналіз проекту. Використання процедур і функцій у даному випадку дає змогу чіткіше подати структуру коду, що згодиться, коли потрібно буде його змінити чи доповнити.

Якби цей проект створювався не на основі існуючого, то використання процедур і функцій із самого початку дало б змогу спростити його налагодження, бо знайти помилку й усунути її простіше в невеликому фрагменті коду (процедурі чи функції).

2.

Основні додатки до Windows

2.1. Редактор текстів Word

Загальні відомості

Word — професійний текстовий процесор, за допомогою якого можна уводити, редагувати та форматувати текст.

Характеристика Word 2000

Word 2000 є новітньою версією текстового редактора, що входить до складу пакета Microsoft Office 2000. Він ґрунтується на фундаменті цього пакета і попередніх версіях сім'ї Word та надає значно розширені можливості для оброблення документів. Це — множинний буфер обміну; вдосконалені графічні засоби і довідкова система; нові інструменти для роботи з таблицями та засоби керування документами; меню і панелі інструментів, які автоматично настроюються, а також розвинуті засоби взаємодії додатків і колективного використання даних на основі мережних технологій Інтернету. Останнє нововведення істотно відрізняє Word 2000 від попередніх версій і дає змогу збагатити його функціональні можливості щодо доступу до великих обсягів інформації.

В основу функціонування Word покладено принцип WYSWYG («What You See is What You Get», тобто «що ви бачите, те й одержуєте»). Системний інтерфейс редактора Word не потребує спеціальних знань у сфері комп'ютерної

техніки й інформатики і дає змогу бачити результат роботи в тому вигляді, в якому він буде надрукований на папері. Редактор Word забезпечує:

- введення, перегляд та редагування тексту;
- форматування абзаців і сторінок тексту, вибір типу шрифту, його розміру, накреслення та кольору;
- виділення фрагментів тексту, їх вирізування, копіювання і вставлення в документи, починаючи з позиції курсора;
- надання користувачеві контекстуальної допомоги, аж до звернення за довідками до глобальної мережі Інтернет;
- вибір і створення стилю та шаблону документа;
- збереження документа на магнітному диску у вигляді файлів із певним ім'ям і розширенням .doc; відкривання та завантаження файла з магнітного диска в оперативну пам'ять;
- перейменування, копіювання, вилучення, перегляд і друкування файла-документа;
- перевірку правопису, створення словників користувача;
- створення змісту, алфавітного покажчика, виносок та приміток;
- формування, редагування, оброблення і сортування таблиць;
- вставлення в текст документа ілюстрацій з інших додатків, що входять до складу програмного середовища Microsoft Office;
- зміну власних режимів роботи, створення макросів й установлення значень основних параметрів середовища Word;
- створення поштової кореспонденції, використання сучасних засобів зв'язку (факсу, електронної пошти та Інтернету);
- використання таких процедур, як автокорекція, автоформатування, автотекст, текстові спецефекти і т. ін.

У середовищі Windows реалізовано технологію OLE. Редактор Word підтримує цю технологію, завдяки чому в його документи можна вставляти різноманітні об'єкти, створені в інших програмах-додатках. При цьому вмонтований об'єкт стає частиною поточного документа.

У Word, як правило, входять такі програми-додатки, що підтримують OLE:

- **Microsoft WordArt** — програма введення текстових спецефектів;

- **Microsoft Graph** — програма створення ділової графіки;
- **Microsoft Equation Editor** — програма введення математичних формул і рівнянь та ін.

Word має властиву всім додаткам до Windows могутню систему оперативної допомоги, що дає змогу користувачеві одержувати довідкову інформацію, не перериваючи роботи з документами. Через спеціальну команду **Office на Web** із меню **Справка** можна відразу ж перейти до заданої Web-сторінки, яка містить необхідні контекстні довідки, рекомендації та поради.

Редактор Word 2000 реалізує механізм гіпертекстових посилань, забезпечуючи доступ до потрібної інформації, розташованої в документах комп'ютера, Інтернеті або в локальній мережі. Такі посилання можуть указати на документи, що зберігаються у Web-вузлах, на файловому сервері або на дисках ПК.

Використовуючи функцію автоматичного визначення мови тексту, що вводиться, Word здатний правильно вибирати відповідні засоби для перевірки орфографії й автозмінювання. Редактор дає змогу виявляти та виправляти помилки, підбирати синоніми і т. д.

Word реалізує більшість можливостей настільної видавничої системи DTP (Desktop Publishing), призначеної для редагування книг, журналів, газет, рекламних оголошень тощо. Тут можна створювати управлінські документи та бланки, що за якістю не поступаються друкованим.

Word розпізнає більшість поширених і стандартних графічних форматів: Computer Graphics Metafile (.cgm), CorelDRAW (.cdr), Word Perfect Graphics (.wpg). Здатний імпортувати й експортувати графічні об'єкти документів, змінювати їхні розміри та положення, а також спосіб обтікання текстом.

Як додатки до Word можуть використовуватися і сучасні табличні процесори та СУБД, наприклад Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Quattro Pro, Microsoft Access, FoxPro, dBase та ін.

Завантаження Word

Після вмикання комп'ютера і введення відповідного пароля автоматично завантажується ОС Windows. Клацанням мишею на кнопці **«Пуск»** на екран викликають головне меню системи, у якому вибирають каскадне меню

Программы, а потім — його пункт Microsoft Word. Як альтернативний варіант завантаження можна активізувати кнопку-піктограму із символом «**W**».

Після завантаження редактора на екрані монітора з'являються його основне вікно і невеличке вікно з текстом та фігуркою помічника-гіда. Останнє можна закрити, клацнувши мишею на його кнопці «**Закрыть**».

Вікно текстового редактора Word

У верхній частині вікна текстового редактора Word розміщуються рядок заголовка, головне меню, панелі інструментів і горизонтальна лінійка форматування; у нижній — горизонтальна смуга прокручування та рядок стану системи; у правій — вертикальна смуга прокручування; у центрі — робоча ділянка вікна, а в лівій частині — вертикальна лінійка форматування. Більшість із перерахованих об'єктів можна вмикати або вимикати (рис. 2.1).

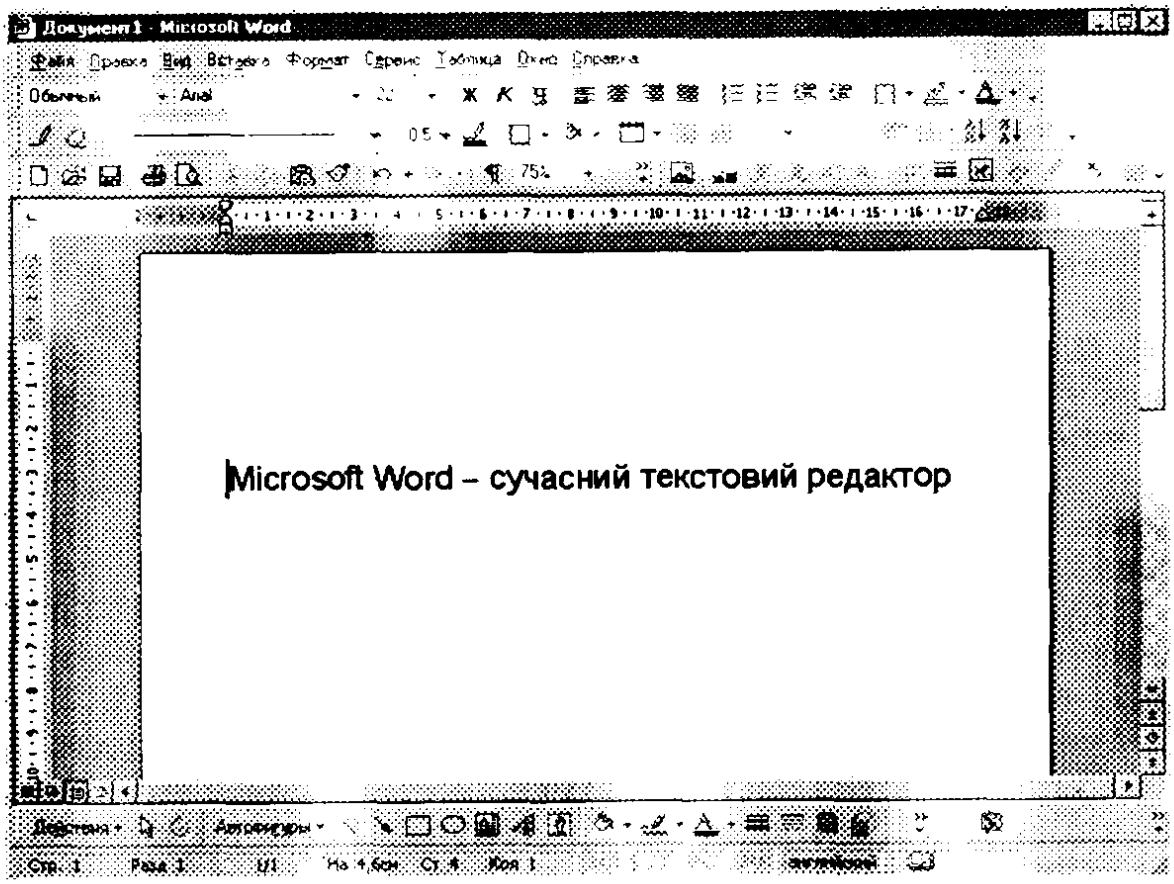


Рис. 2.1. Вікно текстового редактора Word

Word підтримує однодокументний інтерфейс SDI (Single Document Interface). Кожний відкритий word-документ має свій значок на панелі задач Windows, що

значно спрощує процедуру перемикання відкритих файлів-документів.

Рядок заголовка. Містить кнопку системного меню Word —  , назву програми (Microsoft Word), назву поточного файла, наприклад: *Документ 2, Частина1_1, Lec1_10* і т. д. Крім того, тут є стандартні кнопки вікна Windows:  — згортання,  — відновлення та  — закриття вікна редактора Word.

Головне меню Word. Воно має дев'ять спадних меню: **Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Таблица, Окно** і **Справка.** Кожне меню виконує відповідні функції, має кілька команд керування роботою редактора і відкривається за допомогою миші або натисненням на клавішу <Alt> разом із клавішею літери, підкресленої в імені меню, наприклад <Alt+Ф>, <Alt+П> і т. ін.

Кількість команд у меню та його склад у процесі роботи з документами постійно змінюються. В меню можна показати всі, тільки основні команди або команди, що найчастіше використовуються.

Можна також встановити спосіб виведення меню: «Нет», «Разветвление», «Соскальзывание», «Случайный выбор». Перший спосіб — стандартний. Після вибору другого способу меню розгортається згори вниз, а третього — починаючи з лівого верхнього кута. Четвертим способом меню відкривається по-різному.

Панелі інструментів. Це групи кнопок-піктограм, за допомогою яких здійснюється швидший і наочніший вибір та виконання команд. У Word використовується кілька системних панелей інструментів: «Стандартная», «Форматирование», «Таблицы и границы», «Автотекст», «Формы», «Рисование», «Элементы управления», «WordArt» та ін.

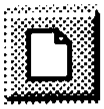
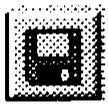
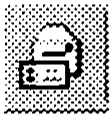
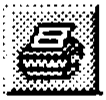
Крім традиційних панелей інструментів, Word 2000 містить низку інших вбудованих панелей («Буфер обмена», «Visual Basic», «Web» «Web-компоненты» та ін.) і надає користувачеві змогу їх модифікувати чи створити власні. Система здатна настроюватися автоматично. Таку можливість їй варто надати до втручання користувача. Будь-який елемент із головного меню або окремі команди можна пересилати на панель інструментів і в такий спосіб об'єднувати в одному місці всі засоби, необхідні для розв'язання конкретної задачі.

Як правило, на екран викликають тільки дві панелі інструментів: «Стандартная» і «Форматирование». Пер-

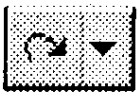
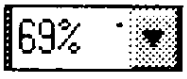
ша (табл. 2.1) містить кнопки виконання основних команд Word (створення, відкривання, збереження і друкування, редагування документа тощо), друга (табл. 2.2) — кнопки основних функцій форматування (вибір стилю документа, типу, розмірів і накреслення шрифту, способу вирівнювання тексту тощо).

Таблиця 2.1

Основні кнопки стандартної панелі інструментів

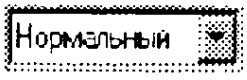
Кнопка	Назва кнопки	Виконувана операція
	**«Создать»**	Створення нового файла з шаблоном «Обычный» (Normal.dot)
	**«Открыть»**	Відкривання наявного файла
	**«Сохранить»**	Збереження документа у файлі зі старим ім'ям
	**«Сообщение»**	Створення нового повідомлення електронної пошти
	**«Печать»**	Друкування документа
	**«Предварительный просмотр»**	Перегляд документа перед його друкуванням
	**«Правописание»**	Перевірка правопису в тексті
	**«Вырезать»**	Передавання фрагмента тексту в буфер
	**«Копировать»**	Передавання копії фрагмента тексту в буфер
	**«Вставить»**	Вставлення вмісту буфера в текст
	**«Формат по образцу»**	Застосування формату виділеного об'єкта до інших частин документа
	**«Отменить»**	Скасування останніх дій користувача

Закінчення таблиці 2.1

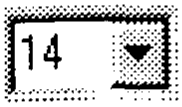
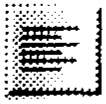
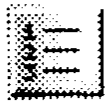
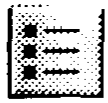
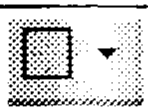
Кнопка	Назва кнопки	Виконувана операція
	**«Вернуть»**	Повторення останніх дій, що були скасовані
	**«Добавить гиперссылку»**	Вставлення в документ посилання для швидкого переходу в його межах або переходу до іншого документа
	**«Таблицы и границы»**	Форматування і редагування таблиці
	**«Добавить таблицу»**	Вставлення таблиці в текст документа
	**«Добавить таблицу Excel»**	Вставлення в текст аркуша з пакета Excel
	**«Колонки»**	Верстання тексту колонками
	**«Рисование»**	Вмикання режиму рисування
	**«Схема документа»**	Вмикання режиму перегляду схеми документа
	**«Непечатаемые символы»**	Відображення на екрані символів форматування поточного документа
	**«Масштаб»**	Зміна масштабу зображення документа
	**«Справка»**	Викликання на екран вікна довідки Microsoft Word

Таблиця 2.2

Основні кнопки панелі форматування

Кнопка	Назва кнопки	Виконувана операція
	**«Стиль»**	Вибір стилю
	**«Шрифт»**	Вибір типу шрифту

Закінчення таблиці 2.2

Кнопка	Назва кнопки	Виконувана операція
	**«Размер шрифта»**	Вибір розміру шрифту
	**«Полужирный»**	Вибір напівжирного шрифту
	**«Курсив»**	Вибір курсивного шрифту
	**«Подчеркнутый»**	Вибір шрифту з підкресленням
	**«По левому краю»**	Вирівнювання тексту по лівому краю
	**«По цеитру»**	Вирівнювання тексту по центру
	**«По правому краю»**	Вирівнювання тексту по правому краю
	**«По ширииe»**	Вирівнювання тексту по ширині
	**«Нумерация»**	Додавання або видалення нумерації заданих абзаців
	**«Маркеры»**	Додавання або вилучення маркування заданих абзаців
	**«Уменьшить отступ»**	Зменшення відступу виділених абзаців на одну позицію табуляції
	**«Увеличить отступ»**	Збільшення відступу виділених абзаців на одну позицію табуляції
	**«Виешние границы»**	Вибір типу меж або лінії для виділеного фрагмента
	**«Виделение цветом»**	Вибір кольору ліній
	**«Цвет шрифта»**	Вибір кольору шрифту

При підготовці редактора до роботи користувач може оперативно вимикати окремі кнопки з панелей або доповнювати їх новими за допомогою команди **Сервис—Настройка**. Вмикання (вимикання) панелей інструментів виконується командою **Вид—Панели инструментов.**

Лінійки форматування. За допомогою їх і миші можна швидко встановити відступи абзаців, розмір поля сторінки, розміри колонок на сторінках та в таблицях, а також точки табуляції тексту. Вмикання (вимикання) лінійок виконується через команду **Линейка** з меню **Вид**. У звичайному режимі перегляду документа на екран виводиться тільки горизонтальна лінійка. У режимах розмічання сторінок і попереднього перегляду документа з'являється також вертикальна лінійка. Під час аналізу структури-ескіза документа лінійки зовсім не використовують.

Смуги прокручування. Ці смуги призначені для переміщення вмісту робочої ділянки вікна за допомогою миші по вертикалі та горизонталі. Клацанням мишею на кнопках із стрілками-трикутниками вертикального прокручування документ переміщується на один рядок угору або вниз. Перехід між сторінками забезпечується клацанням мишею на іншій парі кнопок зі звичайними стрілками. Клацанням мишею на смузі прокручування вище або нижче індикатора-бігунка переміщають документ на висоту екрана, відповідно, назад або вперед. Аналогічні наслідки дає застосування клавіш керування курсором. Порядок використання горизонтальної смуги прокручування є таким самим, як і вертикальної. Вмикають (вимикають) смуги прокручування, послуговуючись командою **Сервис—Параметры—Вид**.

Рядок стану. В нього виводять різноманітні повідомлення та довідкову інформацію (див. рис. 2.1), наприклад номери поточної сторінки і поділу документа, загальну кількість сторінок, відстань від курсора до верхньої межі сторінки, номер поточного рядка і позицію курсора в ньому, а також повідомлення про виконання системою окремих операцій (ЗАП, ИСПР, ВДЛ та ЗАМ). Останні викликають подвійним клацанням мишею. Вмикається (вимикається) рядок стану командою **Сервис—Параметри—Вид.**

Основні режими роботи Word

У Word використовується п'ять основних режимів зображення документа на екрані монітора:

- «Обычный» є стандартним режимом роботи з доку-

ментом. Використовується для введення, редагування і форматування тексту;

- «Режим Web-документа». У ньому на екрані в збільшеному масштабі відображається тільки текст документа, решта елементів середовища Word (меню, панелі, смуги прокручування тощо) вимикаються;
- «Разметка страницы» забезпечує таке посторінкове зображення документа на екрані, яке він матиме на папері після друкування. Тільки в цьому режимі можна переглянути на екрані рисунки, ілюстрації, діаграми і т. ін.;
- «Структура». У цьому режимі на екрані відображається тільки ескіз усього документа, тобто ієрархія його частин і заголовків. Вибираючи та переміщуючи рівні ієрархії, можна рухатися по тексту документа і змінювати положення його окремих фрагментів;
- «Главный документ» дає змогу створювати складні тексти, що мають кілька вкладених документів. При цьому створюються новий зміст, предметний покажчик і система перехресних посилань. У разі необхідності головний документ можна поділити на частини.

Перемикання режимів здійснюється за допомогою команди меню **Вид** або кнопок, розташованих у лівому нижньому куті вікна документа:  — **«Обычный»**,  — **«Электронный документ»**,  — **«Разметка страницы»**,  — **«Структура»** (див. рис. 2.1).

Робота з документами

Створення нового документа

Створення будь-якого документа починається з виконання команди **Файл—Создать**. У вікні «Создание документа» (рис. 2.2), що з'являється на екрані, є кілька вкладок, які містять шаблони, призначені для створення документів певного виду. Запропоновані системою шаблони користувач може модифікувати та пристосовувати для власних потреб. Шаблони, як і документи, зберігаються у файлах.

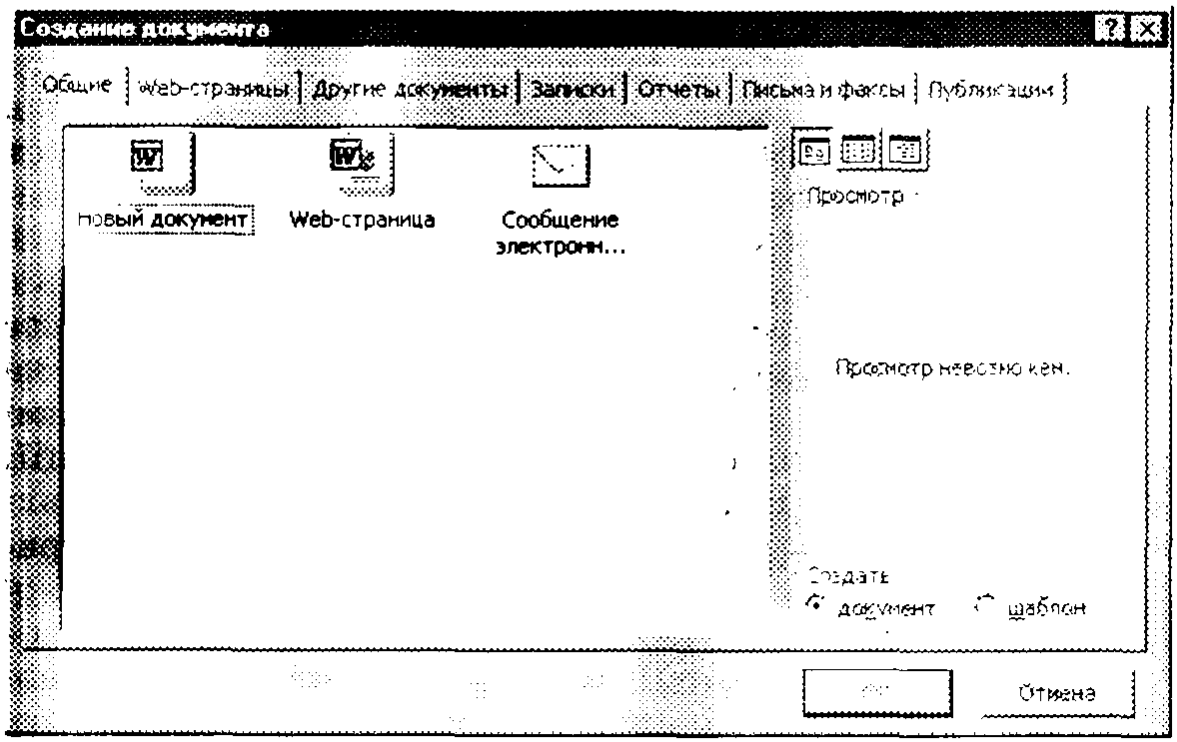


Рис. 2.2. Вікно створення документа

Створення документів у Word ґрунтується на стандартному шаблоні-файлі «Новый документ» (Normal.dot), який містить стиль форматування абзаців та символів, параметри настроєння панелей інструментів, клавіатури, меню тощо. Його вибирають у вкладці «Общие» (рис. 2.2). Потім за командою **ОК** редактор Word переходить у режим створення файла-документа з ім'ям «ДокументN», де N — порядковий номер файла. Створення нового документа здійснюється без закриття старого.

Для негайного створення документа в шаблоні Normal.dot варто скористатися кнопкою  або клавішами <Ctrl+N>. У цих випадках діалогове вікно не потрібне.

Збереження документа

Зберігається поточний документ на магнітному диску через команди **Сохранить** та **Сохранить как** із меню **Файл.** Перша команда зберігає документ-файл із його початковим ім'ям, а друга — з новим. Ім'я файла задається в однойменному полі діалогового вікна «Сохранение документа» (рис. 2.3). Це вікно завжди викликається на екран командами **Сохранить как** і лише один раз — командою **Сохранить.**

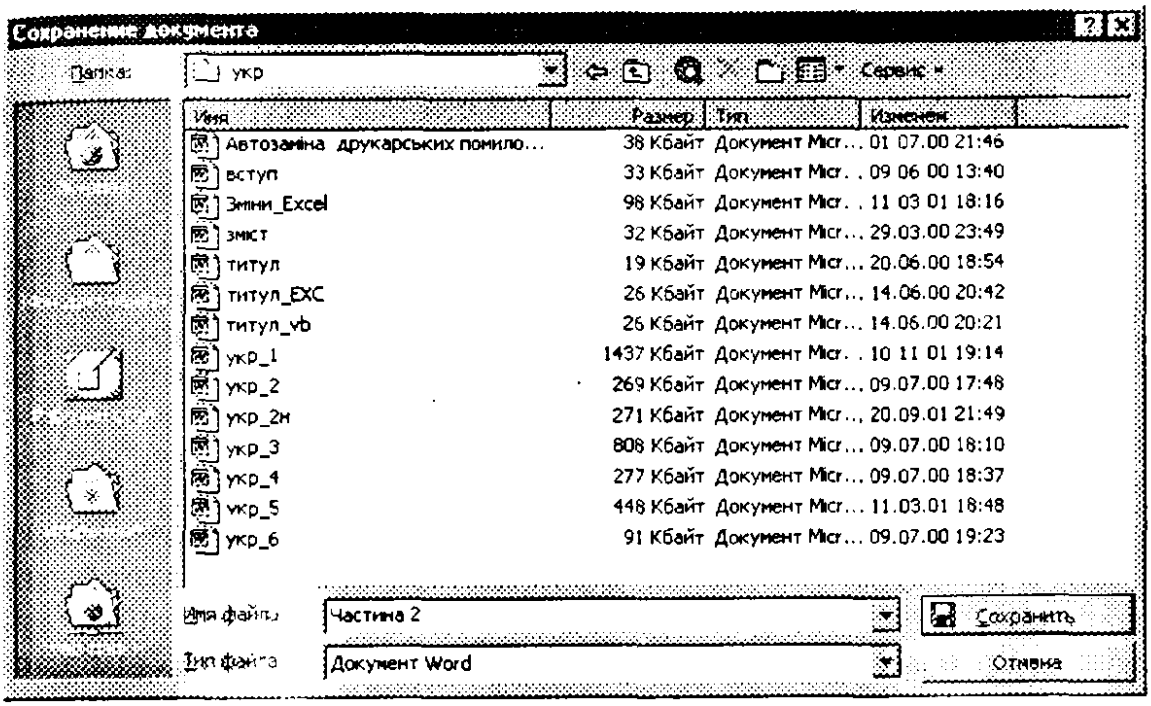


Рис. 2.3. Вікно збереження документа

Папка *Мои документы* є поточною і зручною для збереження документів, із якими постійно працюють. Папки *Журнал* та *Избранное* створюються автоматично і використовуються для збереження документів користувача. Вони доступні як при відкриванні, так і при збереженні документів-файлів. Кнопки **«Рабочий стол»** та **«Web-папки»** забезпечують відкривання документів, ярлики яких розміщено на робочому столі Windows, а також доступ до папок Web-сервера. Для створення на робочому столі ярлика виділеного документа вікна досить клацнути мишею на кнопці **«Рабочий стол»**.

Імена всіх файлів Word мають розширення .doc і довжину, що не перевищує 255 символів. Вони складаються з літер, цифр й окремих символів (підкреслення, знака «мінус», пропуску та ін.), наприклад: *Лекція_3*, *Metod-1*, *Звіт99* тощо. У випадку взаємодії з ранніми версіями Word доцільно використовувати коротші імена — завдовжки не більше ніж 8 символів.

Як правило, всі однотипні файли, створені користувачем у редакторі Word, зберігаються в окремій папці з назвою *Мои документы*. У разі потреби користувач може зберегти файл у власній папці (наприклад, *ИОЗ_02*, *FF22_1*) на одному з робочих дисків (A: або D:). При цьому її ім'я вибирається зі списку «Папка».

Для збереження файла-документа, який уже існує, після його перегляду і редагування досить клацнути ми-

шею на кнопці  (**«Сохранить»**) або натиснути на клавіші <Ctrl+S>. При цьому діалогове вікно «Сохранение документа» не активізується.

Попередження

Щоб не втратити інформації, рекомендуємо присвоїти документу власне ім'я вже після введення кількох рядків тексту і регулярно зберігати файл у ході формування та зміни. Слід зберігати і різноманітні версії файла-документа або створювати його копії, а також завжди закривати командою **Файл—Закрыть** усі відкриті файли перед вимиканням комп'ютера.

Різноманітні версії редактора Word зберігають документи в різних форматах. Особливість Word полягає в тому, що він підтримує формати ранніх версій. Тип формату, в якому передбачається зберегти файл, вибирають зі списку «Тип файла» (рис. 2.3).

Створення резервної копії файла

Копіювання файла — гарантія його небажаних змін і повної втрати. Створити копію файла з ім'ям *Lec1* можна його простим перезаписом командою **Сохранить как**, але з трохи видозміненим ім'ям, наприклад *Lec1d*. Водночас Word надає користувачеві можливість автоматично створювати резервні копії документа, а також зберігати кілька версій документа, що редагується, в одному файлі.

Резервну копію створюють за допомогою перемикача «Всегда создавать резервную копию», який є елементом вкладки «Сохранение» діалогового вікна «Параметры», що активізується через команду **Сервис—Параметры**. При цьому будь-яка попередня версія-копія документа зберігається на МД у файлі з його початковим ім'ям, але з додаванням слова «Копия».

Для збереження в одному файлі кількох версій документа варто активізувати команду **Файл—Сохранить как** і у вже відомому вікні (рис. 2.3) клацнути мишею на кнопці **«Сервис»** та у спадному меню вибрати пункт «Сохранить версию». В однойменне вікно (рис. 2.4), що відкрилося, вводять нотатки та коментар до цієї версії, яка потім зберігається після клацання мишею на кнопці **«ОК»**.

Кількість версій документа визначає користувач. Будь-яка з них може відкритися за допомогою команди **Файл—Версии.**

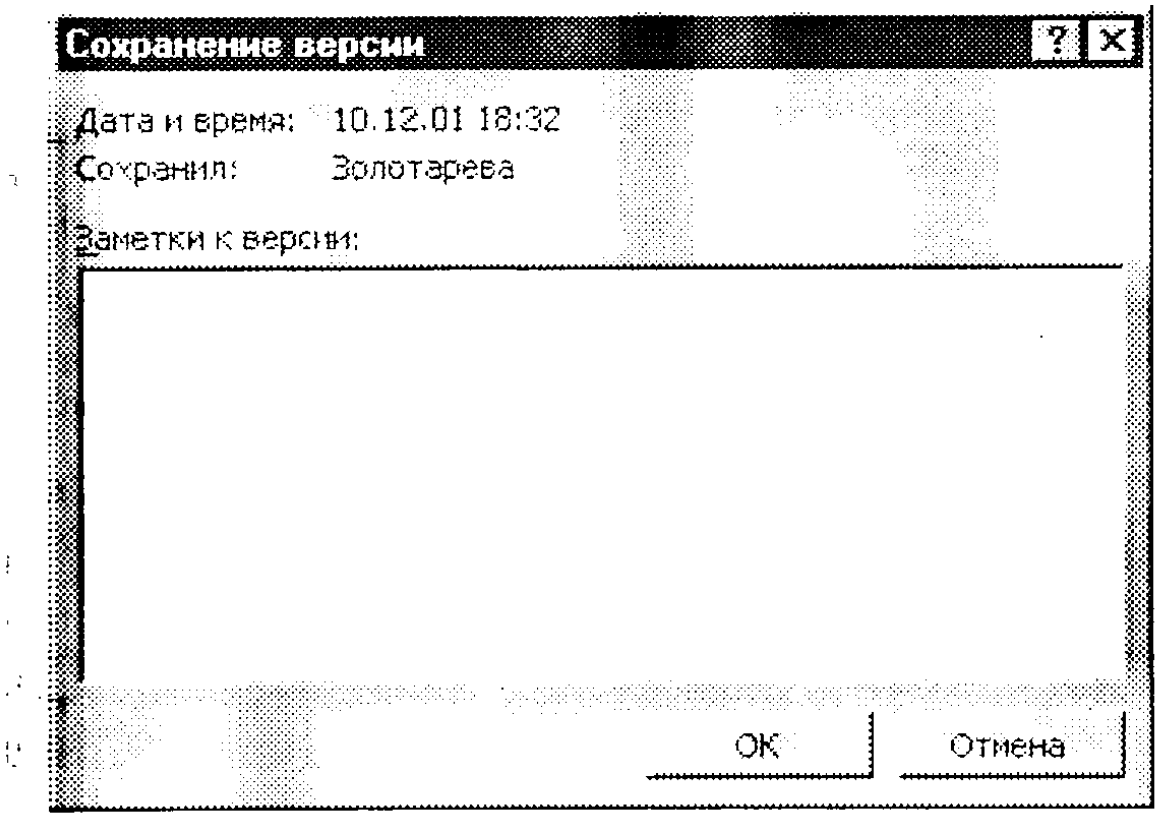


Рис. 2.4. Вікно збереження версії

З метою економії ємності пам'яті та скорочення часу оброблення файлів-документів рекомендується вилучати версії, що стали непотрібними.

Відкривання файлів

Відкривання будь-якого раніше збереженого файла-документа виконується за допомогою команди **Файл—Открыть**, яка активізує діалогове вікно «Открытие документа» (рис. 2.5), де вибирають робочу папку з потрібним документом.

Якщо в списку «Тип файлов» установлено параметр «Документы Word», то у відповідному списку відображаються імена всіх файлів, що мають розширення .doc. Тоді досить вибрати з нього ім'я потрібного файла і клацнути мишею на кнопці **«Открыть»**. Після цього документ буде завантажено в оперативну пам'ять, і на екрані монітора з'явиться його перша сторінка. Імена файлів із будь-яким розширенням можна вивести на екран за допомогою параметра «Все файлы» списку «Тип файлов».

У діалоговому вікні «Открытие документа» можна вибрати і відкрити кілька файлів одночасно, клацнувши мишею на їхніх іменах при натисненій клавіші <Ctrl>.

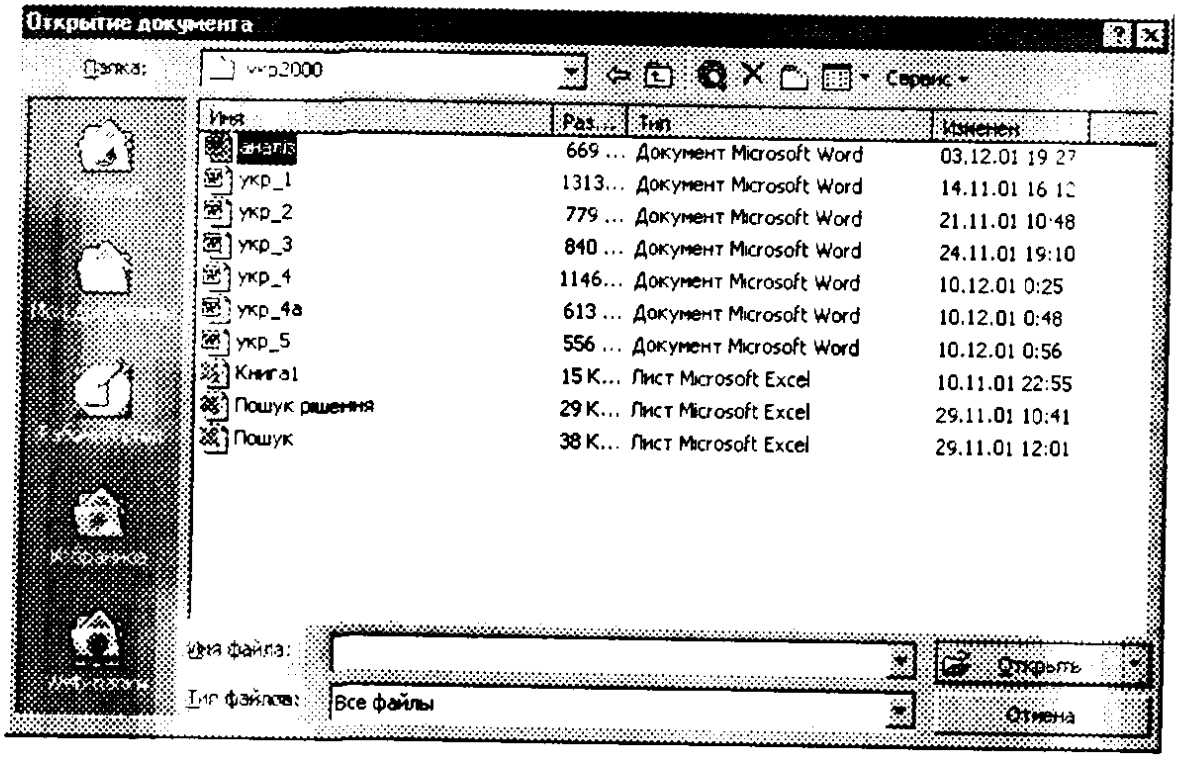


Рис. 2.5. Вікно відкривання документа

Файли відкривають також за допомогою однойменної кнопки-піктограми  або при натисненні на клавіші <Ctrl+O>. І ще: імена останніх файлів, із якими працювали раніше, відображаються в нижній частині меню **Файл**. Для відкриття будь-якого з них досить клацнути мишею на його імені. Кожен із відкритих файлів-документів можна вибрати в меню **Окно**.

Попередній перегляд, пошук і селекція файлів

Попередній перегляд документа без його відкривання та завантаження виконується у вікні «Открытие документа» за допомогою кнопки **«Просмотр»** —  , яка входить до складу його панелі інструментів (рис. 2.5).

У Word передбачено також можливість скоротити час пошуку файлів їх селекцією за заданими критеріями. Критерій включає початковий склад або слово всіх імен файлів і символи-маски «*» та «?». Відповідний критерій-умову користувач уводить вручну в поле «Имя файла» або вибирає з його списку (рис. 2.5). Наприклад, критерій «Звіт-?» забезпечує відображення в списку «Имя» тільки файлів із іменами, що починаються зі слова «Звіт-» і ма-

ють будь-який порядковий номер від 0 до 9; критерій «*.doc» — усіх файлів Word, критерій «*.*» — файлів із будь-яким ім'ям тощо.

Введення і редагування тексту

Більшість операцій введення, редагування та форматування тексту виконують у режимі «Обычный», що встановлюють, послуговуючись однойменною командою з меню **Вид** або за допомогою кнопки  . Для цього прийнятний також посторінковий режим Word, що вмикається кнопкою  або командою **Вид—Разметка страницы**.

Місце, з якого вводиться текст, визначається положенням курсора. Маніпулюючи клавішами <Backspace> та <Delete>, користувач може вилучати окремі символи. Після введення тексту, як правило, його редагують, тобто коректують, вилучають і переміщають слова, речення, абзаци та блоки, змінюють параметри шрифту тощо. У процесі редагування тексту виникає необхідність виділити (підсвітити) його фрагменти або весь текст, що здійснюється за допомогою миші або клавіатури.

Виділення тексту документа і його фрагментів

Весь текст документа виділяється через команду **Правка—Выделить все** або за допомогою клавіш <Ctrl+ф>. Фрагменти тексту виділяють по-різному:

- курсор установлюють на початок фрагмента, при натисненій лівій клавіші миші її покажчик протягують («буксирують») на кінець фрагмента, а потім клавішу відпускають;
- курсор ставлять на початок фрагмента, натискують й утримують клавішу <Shift>. За допомогою клавіш керування курсором <→>, <↓> або миші курсор переміщують на кінець фрагмента і клавішу <Shift> відпускають;
- курсор установлюють на початок фрагмента, натискують клавішу <F8> і за допомогою клавіш <→> та <↓> вибирають потрібний фрагмент тексту.

Існують й інші засоби виділення окремих слів, рядків, речень, абзаців та великих фрагментів тексту. На-

приклад, для виділення слова досить двічі клацнути на ньому; щоб виділити текстовий рядок, слід клацнути мишею зліва від нього; виділити абзац можна, двічі клацнувши мишею ліворуч від нього або тричі — всередині абзацу, тощо. Будь-яке виділення тексту в документі скасовують, клацнувши мишею на якому завгодно вільному місці екрана або натиснувши на одну з клавіш керування курсором.

Операції з фрагментами тексту

Виділені фрагменти тексту можна **вилучати, вирізати**, вставляти, переміщувати та копіювати.

Вилучення фрагмента, як і помилково введеного символу, виконується клавішею <Backspace> або <Delete>. Можна також скористатися командою **Правка—Очистить**.

Копіювання та вирізування фрагмента здійснюють за допомогою буфера обміну (Clipboard), послуговуючись однойменними командами меню **Правка** (рис. 2.6).

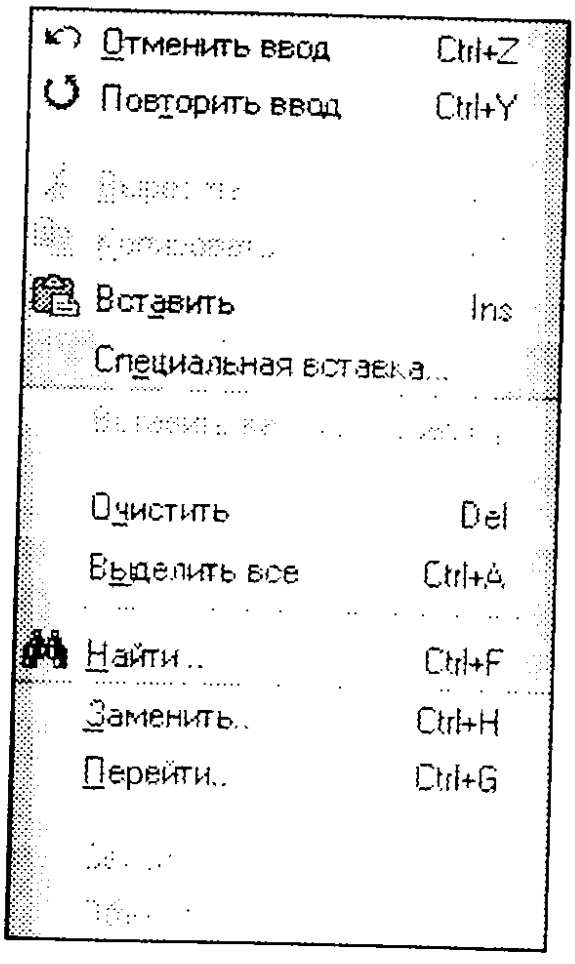


Рис. 2.6. Меню **Правка**

У першому випадку фрагмент залишається в документі, в другому — з документа вилучається. Для копіювання і вилучення фрагмента зручно використовувати також кнопки  ,  або комбінації клавіш <Ctrl+C> і <Ctrl+V>, відповідно.

Вставляють фрагмент із буфера в текст документа, починаючи з позиції курсора, однойменною командою з меню **Правка** (рис. 2.6), натисненням на клавіші <Ctrl+м> або клацанням мишею на кнопці  .

Перераховані вище операції зручно виконувати також через команди з контекстного меню роботи з текстом (рис. 2.7).

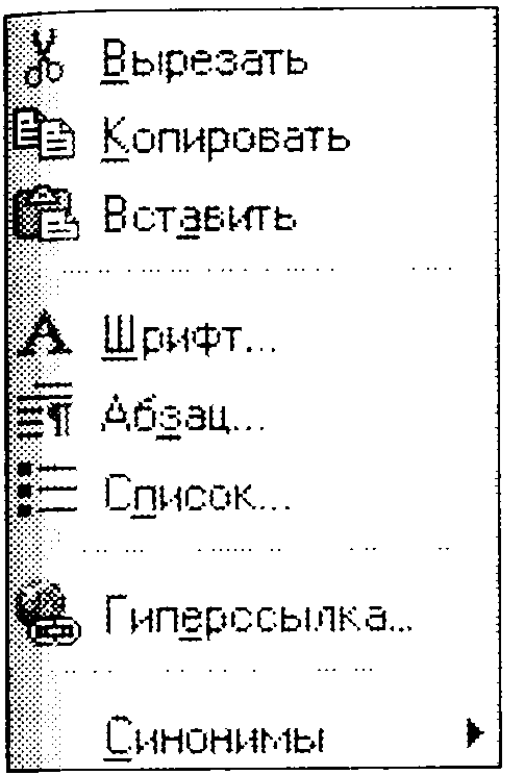


Рис. 2.7. Контекстне меню роботи з текстом

Є також можливість перенести декілька фрагментів у так звану «скарбничку». Для цього після виділення кожного з них необхідно натиснути на клавіші <Ctrl+F3>. Об'єднані в такий спосіб фрагменти вставляють у текст документа за допомогою клавіш <Ctrl+Shift+F3> — «скарбничка» одночасно очищається.

За допомогою розширеного буфера обміну (рис. 2.8), у який можна помістити до 12 об'єктів із різних документів, включаючи документи з Explorer та з інших додатків до Windows, вставляють окремі елементи — по черзі або відразу всі.



Рис. 2.8. Панель інструментів буфера обміну

Скасування і повторення операцій

Редактор Word дає змогу скасувати раніше виконані дії. Зокрема, можна скасувати будь-яку операцію редагування, включаючи вилучення, вирізування, копіювання і вставлення тексту. Для цього використовують видозмінену команду **Отменить** із меню **Правка**, в якій завжди відображається остання з виконаних дій. Якщо, наприклад, було вилучено фрагмент тексту, то в меню з'явиться опис-команда **Отменить удаление**; якщо фрагмент уставлявся — команда **Отменить вставку из буфера** і т. д. Щойно виконану операцію можна скасувати за допомо-

гою клавіш <Ctrl+я> або клацанням мишею на стрілці кнопки (**«Отменить»**). Розкривши перелік уже виконаних операцій-команд зазначеної кнопки, можна вибрати будь-яку — і скасувати.

Повторення скасованих операцій-команд виконують натисненням на клавіші <Ctrl+н>, клацанням мишею на кнопці-піктограмі (**«Вернуть»**) або командою **Правка—Повторить**.

Вставлення в текст спеціальних символів

У редактор Word включено кілька таблиць символів, яких на клавіатурі комп'ютера немає. Це математичні символи, знаки арифметичних і логічних операцій, всілякі дужки, стрілки та геометричні фігури, літери різних алфавітів тощо.

Символи вставляють через команду **Вставка—Символ**, яка відкриває однойменне вікно з двома вкладками — «Символы» та «Специальные символы» (рис. 2.9), що мають низку таблиць символів різного типу («обычный текст», «Symbol» та ін.). Потрібну таблицю вибирають зі списку «Шрифт».

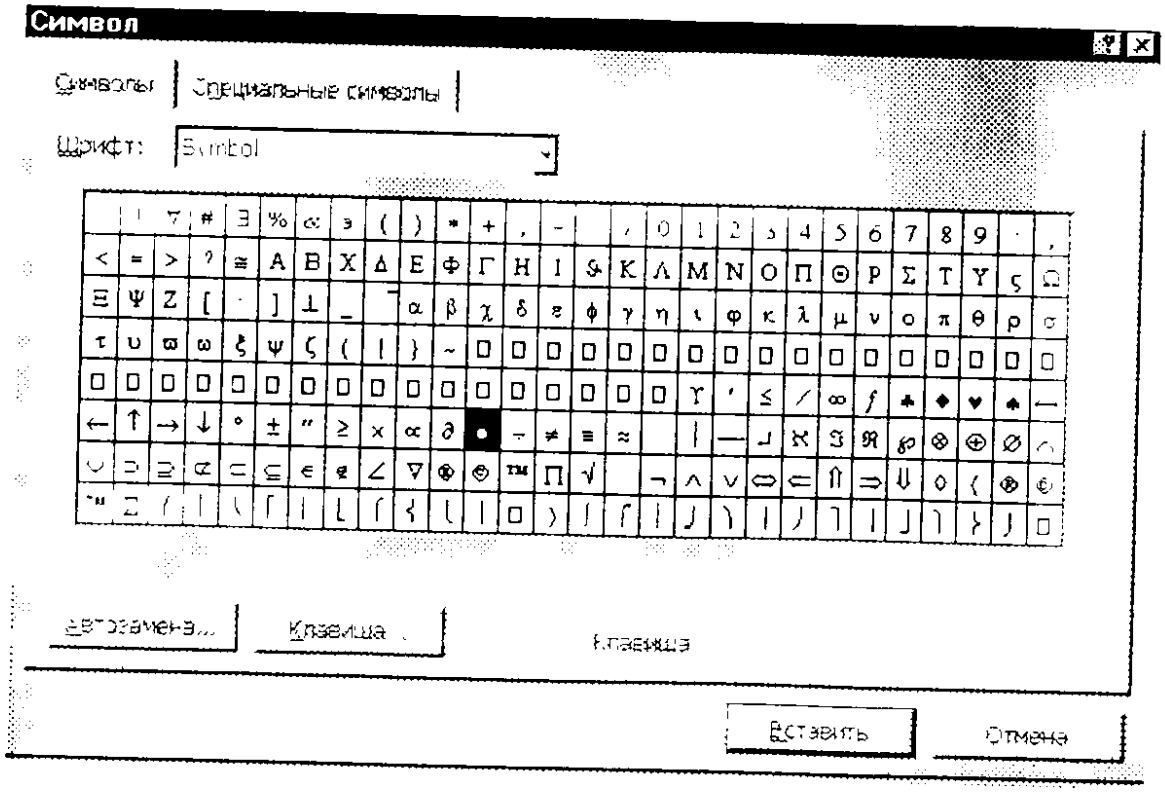


Рис. 2.9. Вікно символів

Відшукавши потрібний символ, виділяють його за допомогою миші і вставляють у текст — починаючи з позиції курсора натисненням на клавішу <Enter> або клацанням мишею на кнопці **«Вставить»**. Ця процедура також виконується, якщо двічі клацнути мишею на вибраному символі.

Скориставшись символами таблиці «Symbol» (рис. 2.9), можна вводити в текст нескладні математичні формули таких видів:

$$S = \sum_{k=0}^{n} a_k x^k, \qquad P = \prod_{k=0}^{n} x_k, \qquad Y = \sqrt{x^2 + 1}.$$

Для введення індексів користуються клавішами <Ctrl++>, <Ctrl+ =>, <Ctrl+]>, <Ctrl+[>. Складніші формули можна вставити за спеціальною програмою **Equation Editor.**

Для швидкого викликання вікна «Символ» варто скористатися кнопкою  (**«Вставить символ»**), яку слід розмістити на одній із панелей інструментів. Це роблять за допомогою команди **Сервис—Настройка** вкладки «Команды» та «буксируванням» відповідної піктограми.

Працюючи з вікном «Символ», можна активізувати його другу вкладку «Специальные символы» із символами «...», «©», «®», «™» та ін.

Із символами, що часто вставляють у текст, доцільно пов'язати відповідну комбінацію клавіш. Для цього досить вибрати символ, клацнувши мишею на кнопці **«Клавиша»**, і в діалоговому вікні «Настройка», що з'явиться, присвоїти символу будь-яке сполучення клавіш із невикористаних у Word.

Для переходу з діалогового вікна «Символ» до тексту документа потрібно клацнути мишею на вільньому місці вікна документа або скористатися клавішами <Alt+F6>. Виходять із діалогового вікна, клацнувши мишею на кнопці **«Отмена»**.

Створення і вставлення автотексту

Під час формування документа часто виникає потреба ввести в нього однакові фрагменти тексту. В такій ситуації доцільно використати спеціальний засіб — «Автотекст». За його допомогою будь-які повторювані фрагменти, що містять текст, таблиці або графічні об'єкти, запа-

м'ятовуються у файлі з відповідним ім'ям і потім уставляються в документ у міру потреби.

Для створення елемента автотексту слід виділити потрібний фрагмент тексту і активізувати команду **Вставка—Автотекст—Создать**. Далі у вікно «Создание элемента автотекста» (рис. 2.10), що відкрилося, ввести ім'я фрагмента, яке клацанням мишею на кнопці **«ОК»** додається до вже створеного списку автотексту.

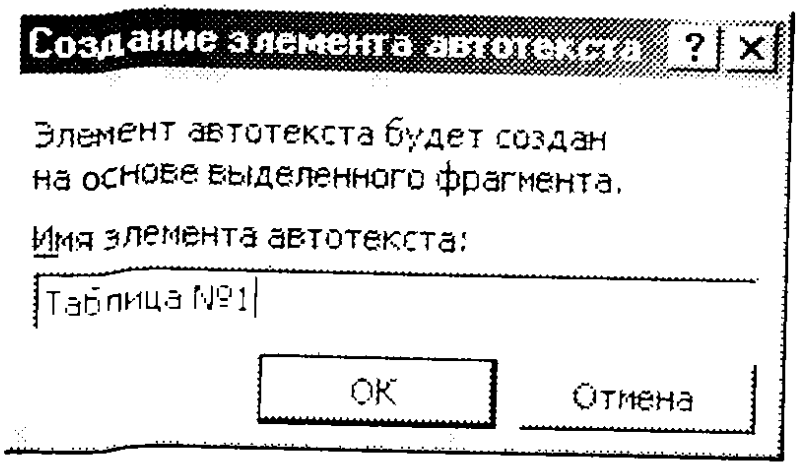


Рис. 2.10. Вікно створення елемента автотексту

Створення елементів автотексту можливе і через команду **Вставка—Автозаміна—Автотекст**. При цьому активізується вікно «Автозамена» (рис. 2.11) із послідовністю вкладок «Автозамена», «Автотекст» та ін.

Ім'я нового елемента вводять до відповідного поля вкладки «Автотекст» (рис. 2.11) і додають до її списку командою **Добавить**. Елементам автотексту, як правило, присвоюють короткі імена, що містять одне-три перших слова фрагмента, який хочуть зберегти. Вилучити елемент зі списку можна через команду **Удалить**, уставити в документ вибраний елемент списку — командою **Вставить**.

Пошук і заміна фрагментів тексту

У редакторі Word можна відшукувати слова і фрагменти тексту за заданими умовами із їх заміною або збереженням. Цю процедуру виконують командою **Правка—Найти**, яка активізує вікно «Найти и заменить» із вкладками «Найти», «Заменить» і «Перейти» (рис. 2.12).

Під час пошуку із заміною у відповідні поля вкладки «Заменить» вводяться початкові слова і слова, якими їх варто замінити. Після клацання мишею на кнопці **«Заме-**

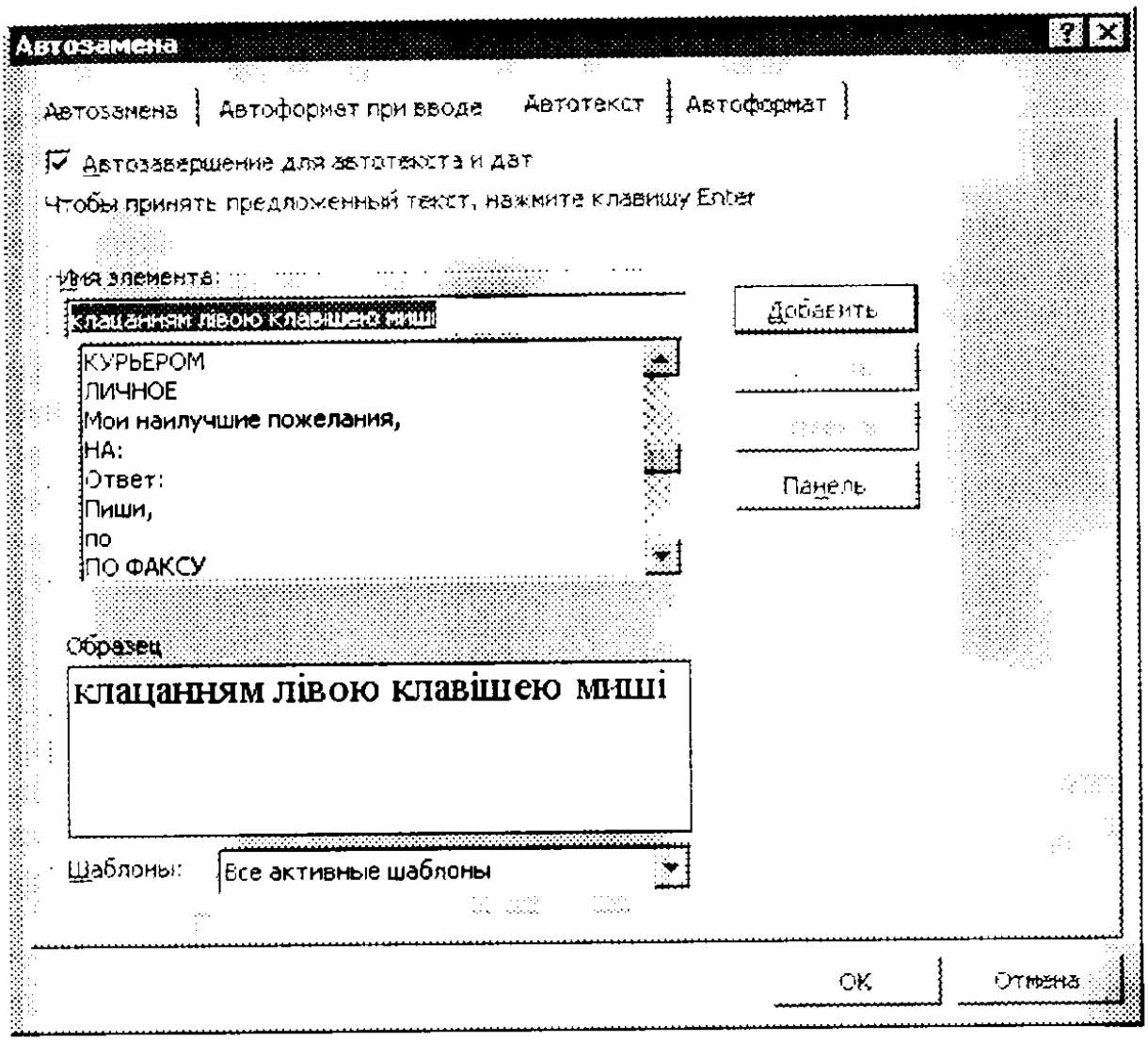


Рис. 2.11. Вікно автозаміни тексту

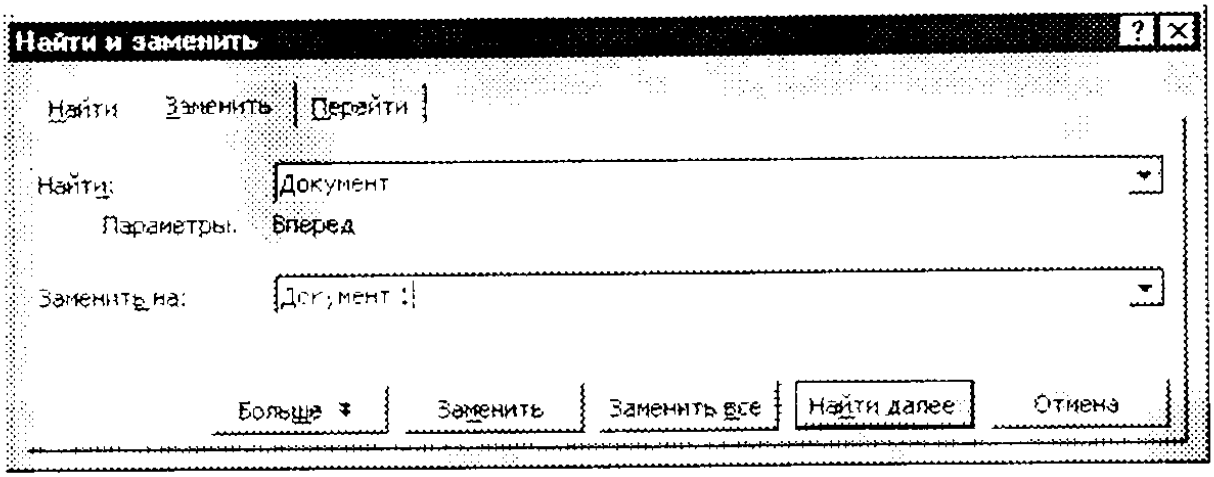


Рис. 2.12. Вікно пошуку і заміни слів

нить» система знаходить у тексті найближче початкове слово, виділяє його і замінює новим. Щоб замінити початкове слово у всьому документі, досить скористатися кнопкою **«Заменить все»**. Для вилучення слова з тексту слід поле «Заменить на» залишити пустим.

Вкладку «Заменить» можна використовувати також для пошуку слів без їх заміни. Для цього достатньо клацнути мишею на кнопці **«Найти далее»**. Втім, відшукують слова і фрагменти тексту зазвичай за допомогою вкладки «Найти».

Для заміни фрагментів тексту можна скористатися також командою **Правка—Заменить**. Вона відразу активізує вікно «Найти и заменить» із вкладкою «Заменить».

Редактор Word дає змогу шукати і замінювати тексти з різними параметрами форматування та стилями, виконувати комплексний пошук, використовуючи символи, що не друкуються, символи підставлення і спеціальні оператори пошуку.

Заміна шрифту та його параметрів

На етапі редагування тексту можна оперативно замінити шрифт, його розміри і накреслення, скориставшись вкладкою «Заменить» вікна «Найти и заменить» (рис. 2.12). За допомогою команди **Больше** це вікно трохи видозмінюється, після чого в ньому встановлюють формат початкового шрифту і формат шрифту, яким його треба замінити. Для цього клацанням мишею на кнопці **«Формат»** викликають список основних параметрів тексту (шрифт, абзац, мова та ін.), активізують параметр «Шрифт» і відкривають вікно «Найти шрифт» (рис. 2.13) або аналогічне йому — «Заменить шрифт». Встановивши послідовно потрібні параметри початкового та нового шрифтів, виконують процедуру пошуку і заміни (команди **Заменить**, **Заменить все**).

Переміщення в тексті

Переміщуватися в межах тексту можна як за допомогою клавіш керування курсором (табл. 2.3), так і послуговуючись мишею.

Переміщення у межах тексту здійснюється і за номерами рядків, сторінок, таблиць, рисунків, математичних формул, приміток, а також за іменами закладок, анотацій, полів й інших об'єктів. Перехід виконують, послуговуючись командою **Правка—Перейти** або натиснувши на клавіші <Ctrl+п>. Для цього у вікні «Перейти», що відкривається, слід вибрати тип об'єкта, до якого треба перейти.

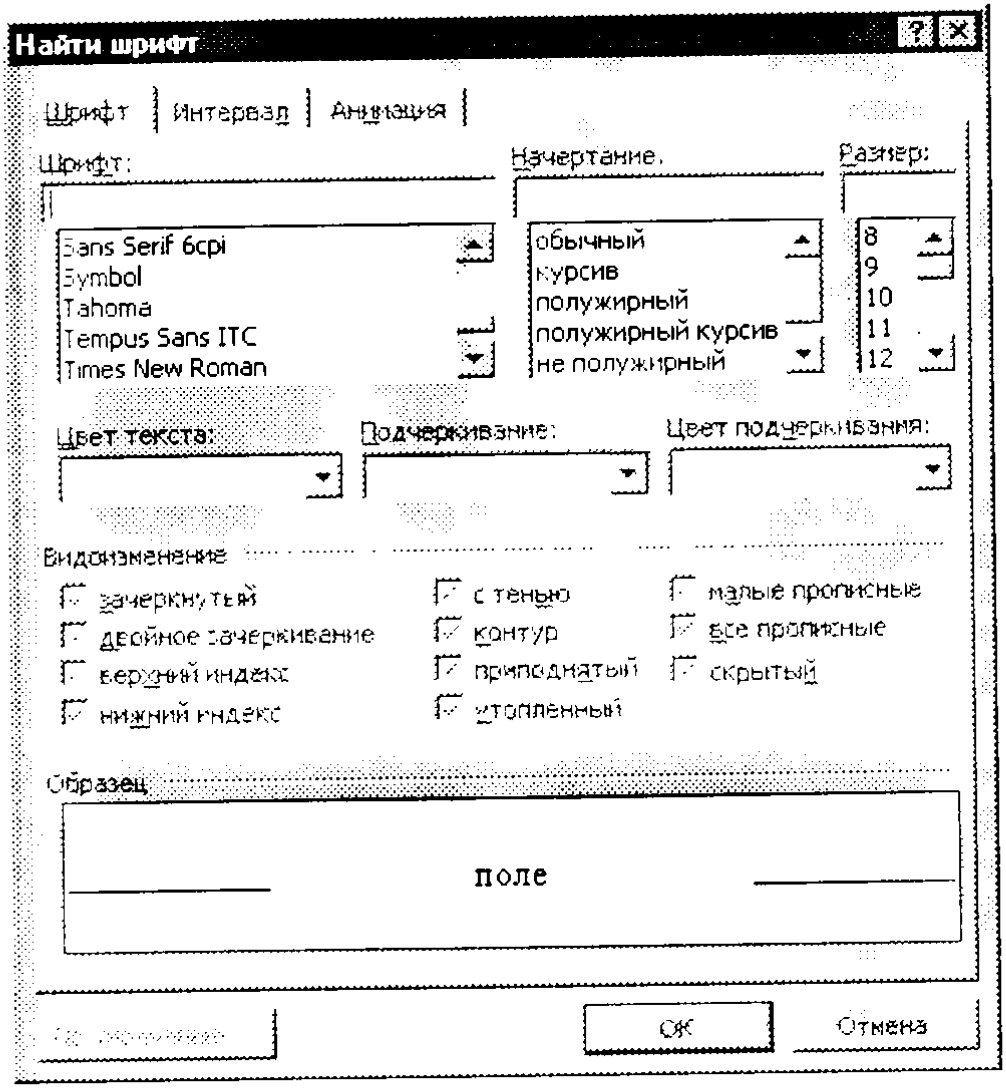


Рис. 2.13. Вікно пошуку шрифту

Таблиця 2.3

Комбінації клавіш для переміщення в межах тексту

Комбінація клавіш	Виконувана операція	
<←>, <→>	Переміщення курсора на	позицію ліворуч і праворуч
<↑> , <↓>		рядок угору та вниз
<Ctrl+↑>, < Ctrl+↓>		абзац угору та вниз
<Ctrl+←>, <Ctrl+→>		одне слово ліворуч і праворуч
<PgUp>, <PgDn>		один екран угору й униз
<Home>, <End>		початок і в кінець рядка
<Ctrl+Home>, <Ctrl+End>		початок і в кінець документа

Форматування тексту

Форматувати текст найзручніше в режимі перегляду «Обычный». Основні формати тексту встановлюють перед початком його введення. Можна змінювати формати різних елементів тексту — окремих символів, абзаців, фрагментів і сторінок. Усі операції форматування виконують після виділення відповідного елемента.

Форматування символів

Процедура форматування символів включає вибір типу, накреслення, розміру і кольору шрифту; встановлення інтервалів між символами, вибір засобу анімації (обрамлення, виділення) окремих слів та фрагментів тексту, введення в текст спеціальних символів тощо.

Вибір типу і розміру шрифту. Цю процедуру виконують через команду **Формат—Шрифт**, що зумовлює появу на екрані вікна «Шрифт» із трьома вкладками — «Шрифт», «Интервал» та «Анимация».

Вікно шрифтів із вкладкою «Шрифт» має вигляд, ідентичний вікну пошуку шрифту (рис. 2.13). Вкладка «Шрифт» надає користувачеві багатий вибір варіантів шрифтового оформлення тексту, а саме:

- вибір типу шрифту (Times New Roman, Baltica, Arial, Symbol та ін.) і варіанта його накреслення («обычный», «курсив», «полужирный» або «полужирный курсив»);
- установлення або вибір зі списку шрифту потрібного розміру в пунктах (від 8 до 72 пт, 1 пт — приблизно 0,35 мм);
- задання параметрів підкреслення елементів тексту («одинарное», «только слова», «двойное», «пунктирное», «толстой линией» та ін.);
- керування спецефектами оформлення тексту («зачеркнутый», «двойное зачеркивание», «верхний индекс», «нижний индекс», «с тенью» та ін.).

Вибір значень параметрів залежить від призначення і характеру документа. Стандартним є такий формат шрифту: тип — Times New Roman, висота 10 пт (приблизно 4 мм), колір — монохромний («Авто»), накреслення — звичайне. Система призначає його автоматично під час створення нових документів на базі шаблону «Обычный».

Вкладку «Интервал» вікна «Шрифт» (рис. 2.14) використовують для того, щоб установити масштаб шрифту, міжсимвольні інтервали і зсув символів щодо базової лінії тексту.

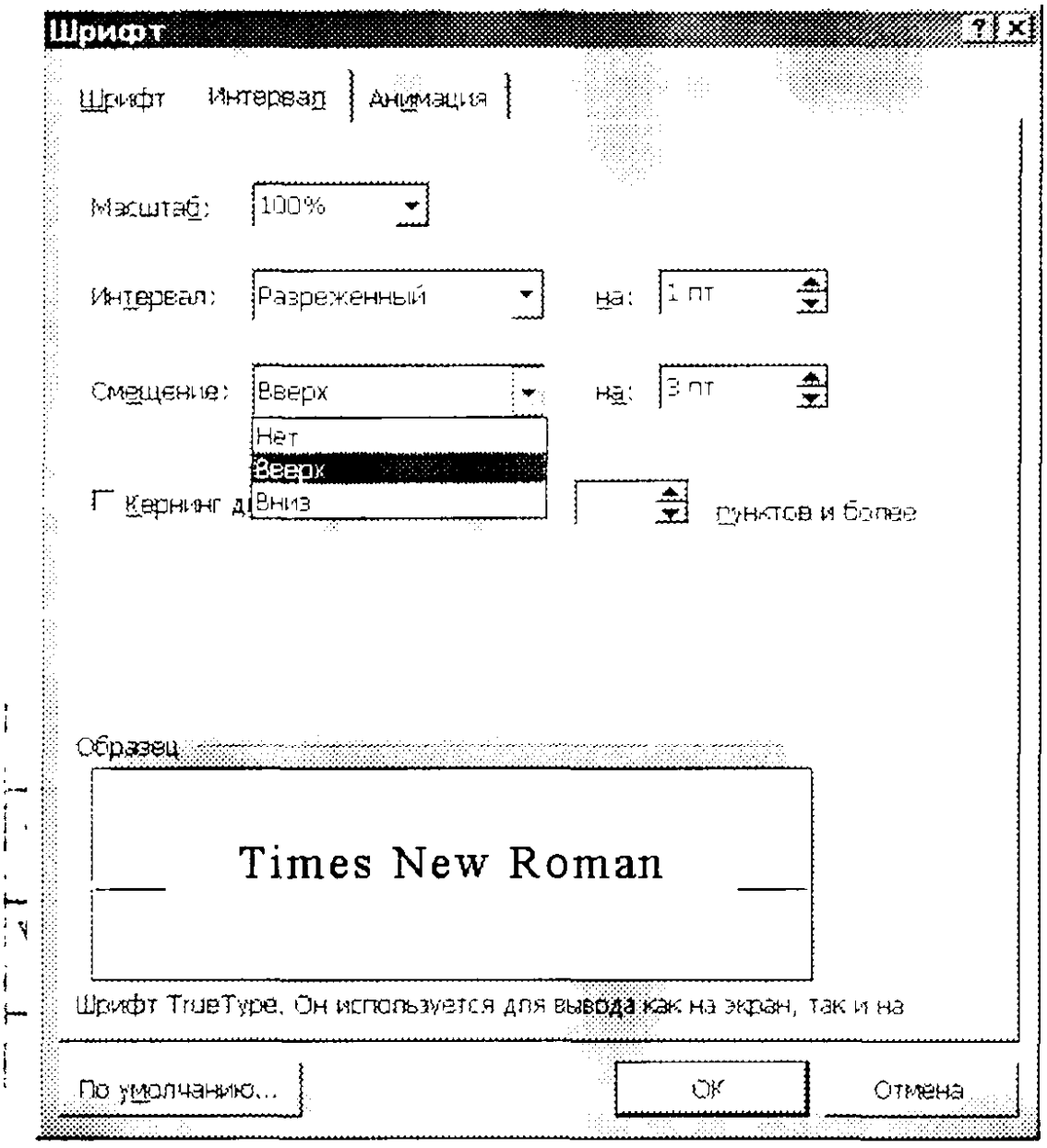


Рис. 2.14. Вікно «Шрифт» із вкладкою «Интервал»

Міжсимвольний інтервал вибирають зі списку «Интервал» («обычный», «разреженный», «уплотненный»). Автоматично система призначає інтервал «Обычный». Змінити у більший або менший бік його можна за допомогою лічильника. Позиція символів щодо лінії, на якій вони розташовуються («вверх», «вниз», «нет»), задається в списку «Смещение» і також регулюється лічильником.

Вкладка «Анимация» вікна «Шрифт» містить список спецефектів, що привертають увагу користувача до певного

слова, абзацу або фрагмента тексту («красные муравьи», «мерцание», «мигающий фон», «неоновая реклама», «фейерверк», «черные муравьи»). Анімація діє тільки під час перегляду документа на екрані монітора, на папері її не буде.

Більшість із наведених вище параметрів шрифту можна швидко активізувати за допомогою кнопок панелей інструментів або комбінацій клавіш керування (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Кнопки та швидкі клавіші вибору параметрів шрифту

Кнопка	Назва кнопки	Комбінація клавіш	Виконувана операція
Times New Roman	«Шрифт»	<Ctrl+Shift+F>	Вибір типу шрифту (гарнітури)
14	«Размер шрифта»	<Ctrl+[> <Ctrl+]>	Вибір розміру шрифту
Ж	«Полужирный»	<Ctrl+B>	Перемикання на напівжирний шрифт
К	«Курсив»	<Ctrl+I>	Перемикання на курсив
Ч	«Подчеркнутый»	<Ctrl+U>	Підкреслення тексту одинарною лінією
Д	«Двойное подчеркивание»	<Ctrl+Shift+D>	Підкреслення тексту подвійною лінією
С	«Подчеркивание слов»	<Ctrl+Shift+W>	Підкреслення тексту штриховою лінією (крім пропусків)
x^2	«Верхний индекс»	<Ctrl++>	Розміщення символів вище базової лінії
x_2	«Нижний индекс»	<Ctrl+=>	Розміщення символів нижче базової лінії
АБв	«Зачеркнутый»	–	Закреслення тексту
АБВ	«Малые прописные»	<Ctrl+Shift+K>	Перетворення всіх літер на великі, але зі зменшеним розміром
	«Все пропнсные»	<Ctrl+Shift+A>	Перетворення всіх літер на великі (без зменшення розміру)

Зміна регістру символів. Виконується командою **Формат—Регистр**, що відкриває діалогове вікно «Регистр» (рис. 2.15).

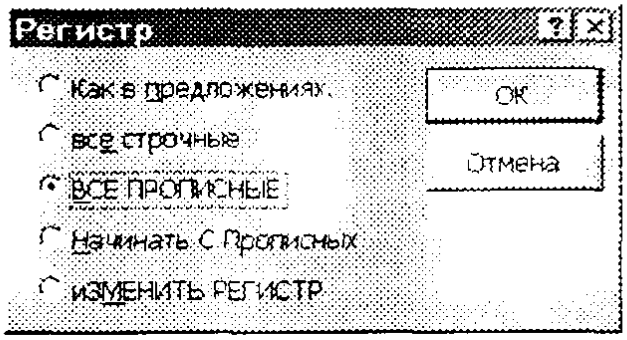


Рис. 2.15. Вікно регістру символів

Засобами цього вікна можна:

- перевести перший символ усіх слів виділеного фрагмента у верхній регістр («Начинать С Прописных»);
- усі символи виділеного фрагмента перевести в нижній («все строчные») або у верхній регістр («ВСЕ ПРОПИСНЫЕ»);
- символи верхнього регістру перевести в нижній регістр і навпаки («иЗМЕНИТЬ РЕГИСТР»);
- перейти до звичайного відображення символів («Как в предложениях»).

Швидко замінити малі літери фрагмента на великі і навпаки можна також натисненням на клавіші <Shift+F3>.

Форматування абзаців

Форматування тексту зазвичай починають із форматування абзацу.

Абзац — будь-який фрагмент документа, за яким розміщується маркер кінця абзацу (¶).

Абзац вводять за допомогою клавіші <Enter>. Форматування абзаців передбачає їх вирівнювання, задавання відступів, установлення інтервалів між рядками й абзацами, контроль «висячих» рядків, форматування табуляцією та ін.

Заздалегідь виділені абзаци форматують за допомогою команди **Формат—Абзац**, що активізує однойменне вікно з двома вкладками «Отступы и интервалы» та «Положение на странице» (рис. 2.16).

Вирівнювання абзаців. Виконується по лівому краю, по правому краю, по центру або по ширині (по обох кра-

ях). Автоматично система призначає вирівнювання «По левому краю». При цьому лівий край тексту стає рівним, а правий — зубчатим. Для вибору засобу вирівнювання можна скористатися відповідним списком вікна «Абзац» (рис. 2.16), кнопками  , або клавішами <Ctrl+L>, <Ctrl+R>, <Ctrl+E> та <Ctrl+S>.

Установлення відступів. Відступи абзацу ліворуч і праворуч щодо робочого поля сторінки, а також відступ першого рядка ліворуч від поля тексту користувач встановлює за допомогою однойменних лічильників і поля «первая строка» вкладки «Отступы и интервалы» (рис. 2.16). На практиці межі робочого поля й абзаців тексту, як правило, збігаються, абзац має «червоний рядок», тому значення відступів дорівнюють 0; 0; 1,27 см, відповідно. Зрозуміло, відступи можуть бути й іншими, наприклад відступ першого рядка («Отступ») можна відключити («нет») або перетворити його на виступ («Выступ»).

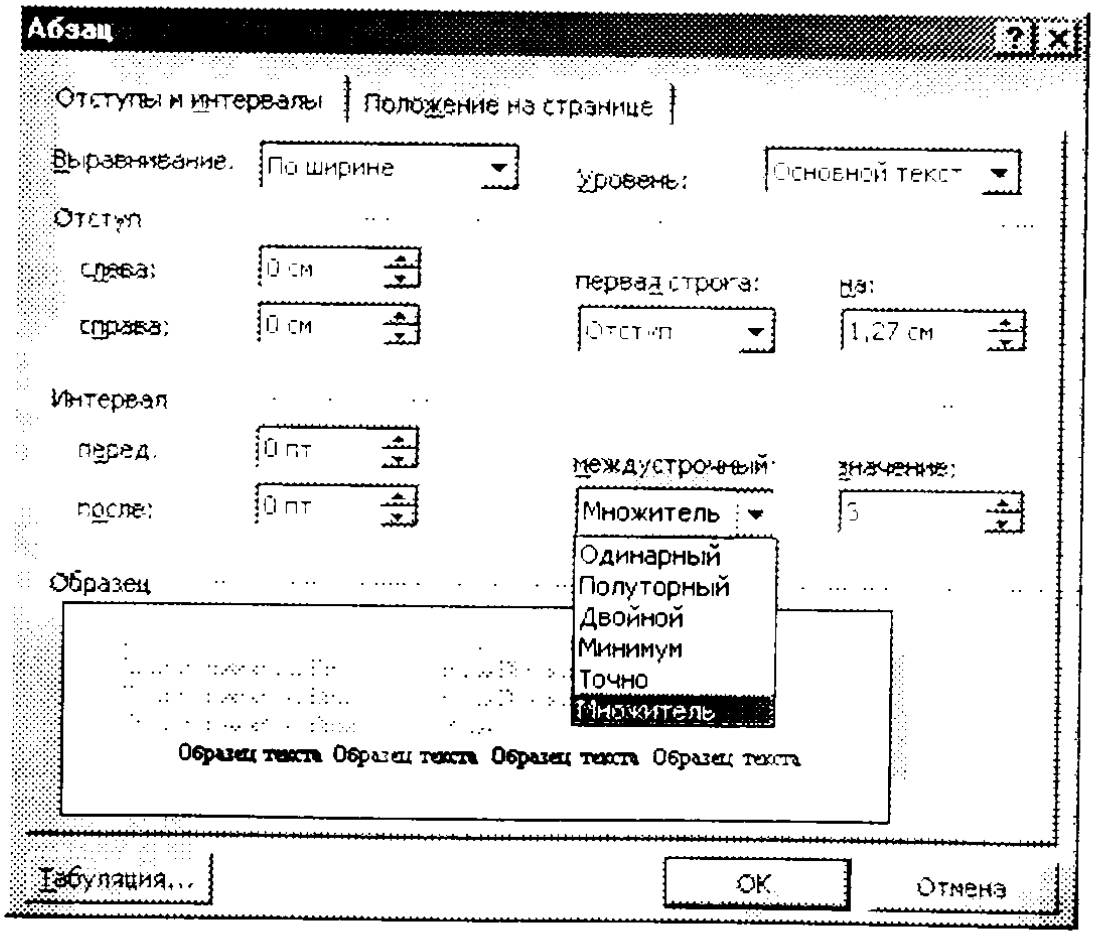


Рис. 2.16. Вікно абзацу з вкладкою «Отступы и интервалы»

Швидко і наочно установлювати відступи можна також за допомогою горизонтальної лінійки форматування (рис. 2.17), тобто «буксируванням» відповідних індикаторів.

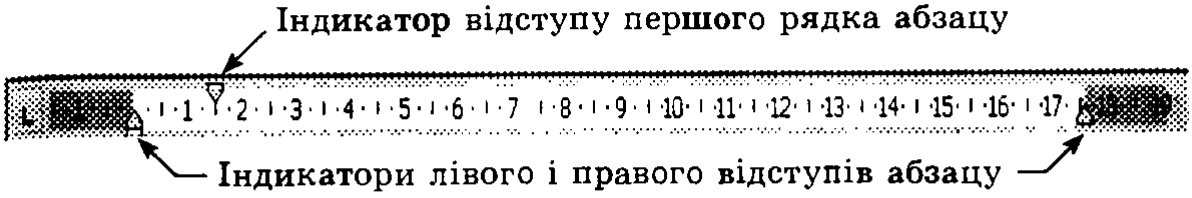
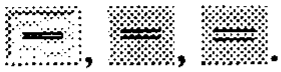


Рис. 2.17. Лінійка форматування

Задання міжрядкових інтервалів. Автоматично система призначає інтервал розміром один рядок («Одинарный»). Розмір інтервалу вимірюється в пунктах (пт) і залежить від розміру шрифту. Так, шрифту розміром 14 пт відповідає одинарний інтервал, що дорівнює приблизно 16 пт. При цьому на стандартному аркуші А4 розміщується до 42 рядків. Можна також задати «Полуторный», «Двойной» або установити потрібний інтервал, скориставшись параметром «Множитель» і лічильником «Значение». Найкраще розташування тексту та графічних об'єктів досягається граничними параметрами «Точно» і «Минимум». Тоді система автоматично встановлює міжрядковий інтервал, який точно дорівнює установленому в лічильнику «Значение» або є не меншим, ніж останній.

Міжрядкові інтервали «Одинарный», «Полуторный» і «Двойной» встановлюють також за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів —  .

Задання інтервалів між абзацами. Виконується воно за допомогою лічильників поля «Интервал» вкладки «Отступы и интервалы» (рис. 2.16). Для цього спочатку слід виділити всі абзаци тексту, крім першого або останнього, і далі встановити розмір інтервалу після або перед абзацом. Таким чином можна уникнути вставлення додаткового інтервалу перед першим або після останнього абзацу.

Заборона розриву абзаців. Під час формування сторінок абзаци, як правило, розриваються на частини. При потребі такі розриви можна вимкнути перемикачем «Не разрывать абзац» вкладки «Положение на странице» вікна «Абзац». За допомогою перемикача «Не отрывать от следующего» цієї самої вкладки два або кілька сусідніх абзаців обов'язково розміщуються на однім аркуші.

Вкладка «Положение на странице» містить ще кілька перемикачів, які забороняють «висячі» рядки, автоматичне перенесення слів і нумерацію рядків.

Обрамлення абзаців. Щоб надати тексту більшої виразності, окремі його абзаци та заголовки іноді вкладають

у рамку з тінню і фоном. Таку операцію виконують командою **Формат—Границы и заливка**, яка викликає на екран однойменне вікно з трьома вкладками «Граница», «Страница» та «Заливка» (рис. 2.18).

Засобами вкладки «Граница» встановлюють варіант обрамлення, тип, колір і ширину ліній. Результат цієї процедури відображається у вікні «Образец». У випадку використання вкладки «Страница» характер дій залишається таким самим, але вони поширюються тоді на цілу сторінку. Засобами вкладки «Заливка» можна вибрати колір заливання та фону, тип візерунка.

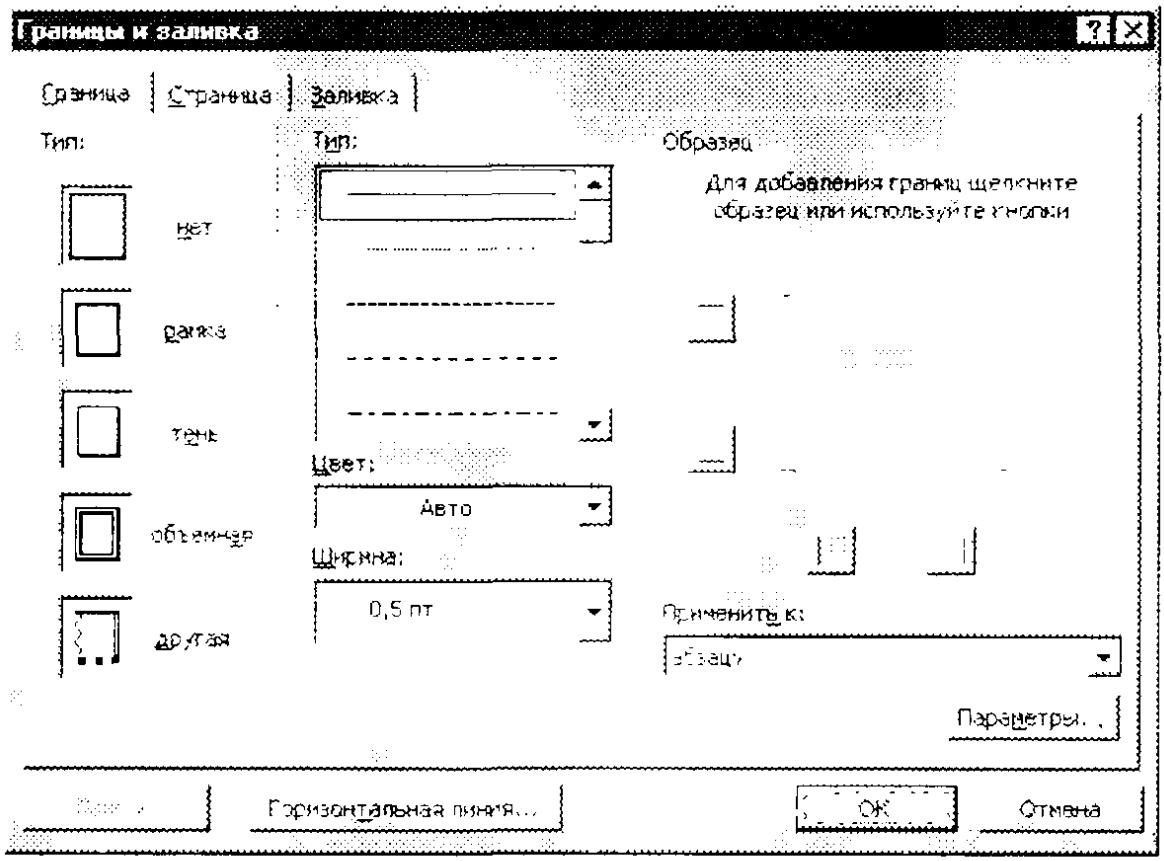


Рис. 2.18. Вікно меж і заливання

Швидкий і спрощений варіант обрамлення виділених заголовка, абзацу або фрагмента тексту реалізується за допомогою спеціальної панелі (рис. 2.19), яку викликають на екран клацанням мишею на кнопці  (**«Внешние границы»**).

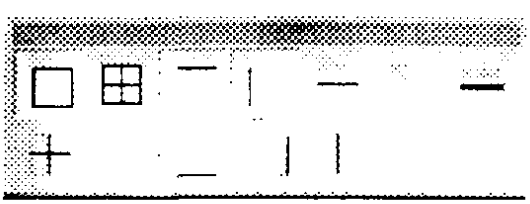


Рис. 2.19. Панель обрамлення об'єктів тексту

Форматування сторінок документа

Для того щоб текст документа мав вигляд надрукованих на папері сторінок, потрібно скористатися командою **Вид—Разметка страницы** або однойменною кнопкою —  .

Процес форматування сторінок документа передбачає:

- установлення розміру й орієнтації сторінок;
- установлення параметрів полів;
- масштабування зображення сторінки;
- поділ тексту документа на сторінки;
- нумерацію сторінок;
- створення верхнього та нижнього колонтитулів сторінок;
- поділ сторінок на колонки тощо.

Найпоширеніші процедури форматування сторінок подано нижче.

Установлення розміру й орієнтації сторінок

Виконується командою **Файл—Параметры страницы**, що зумовлює появу на екрані вікна «Параметры страницы» з чотирма вкладками (рис. 2.20). Розмір сторінки вибирають або встановлюють засобами вкладки «Размер бумаги». При цьому стандартні розміри аркуша, наприклад формату А4 (210 × 297 мм), вибирають із однойменного списку, а нестандартні задають за допомогою параметра «Другой» і лічильників «Ширина» та «Высота».

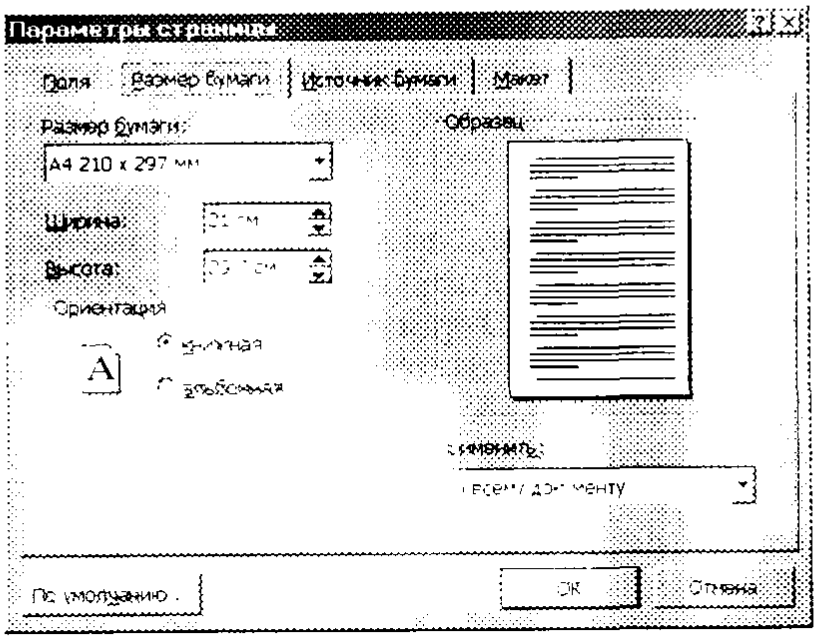


Рис. 2.20. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Размер бумаги»

У цьому вікні вибирають також потрібну орієнтацію сторінки (книжкову чи альбомну) і визначають, якої частини документа стосуються вибрані параметри: «Ко всему документу», «До конца документа» і т. ін.

Установлення параметрів полів

Для встановлення розмірів верхнього, нижнього, лівого та правого полів використовують вкладку «Поля» вікна «Параметры страницы» (рис. 2.21).

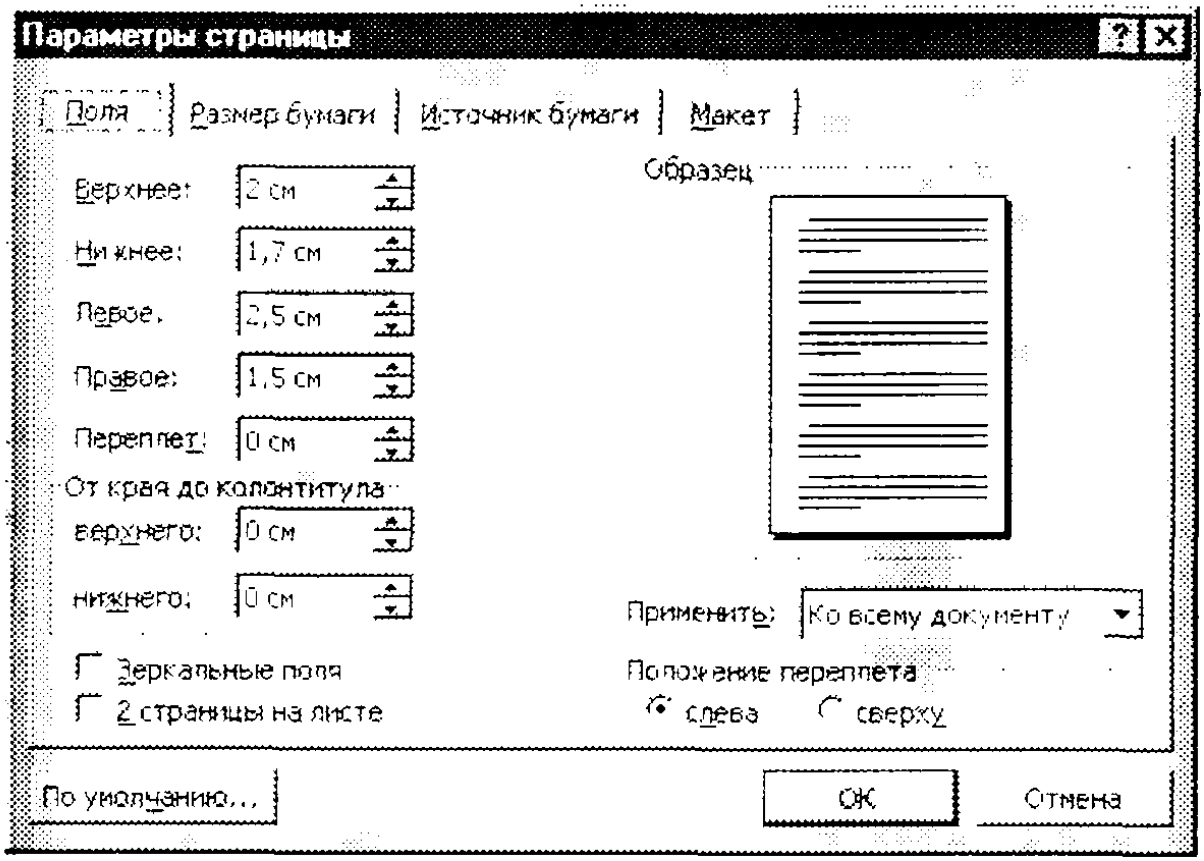


Рис. 2.21. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Поля»

Ширину обкладинки і відстані від нижньої та верхньої меж сторінки до відповідних колонтитулів установлюють лічильниками «Переплет» та «От края до колонтитула». За колонтитул приймають тексти й образотворчі елементи, які повторюються на кожній сторінці документа, наприклад номери сторінок, назви глав і розділів тощо.

Рамку поля набору можна викликати на екран за допомогою позначки «границы текста» вкладки «Вид» вікна «Параметры» (рис. 2.22). Остання активізується командою **Сервис—Параметры.**

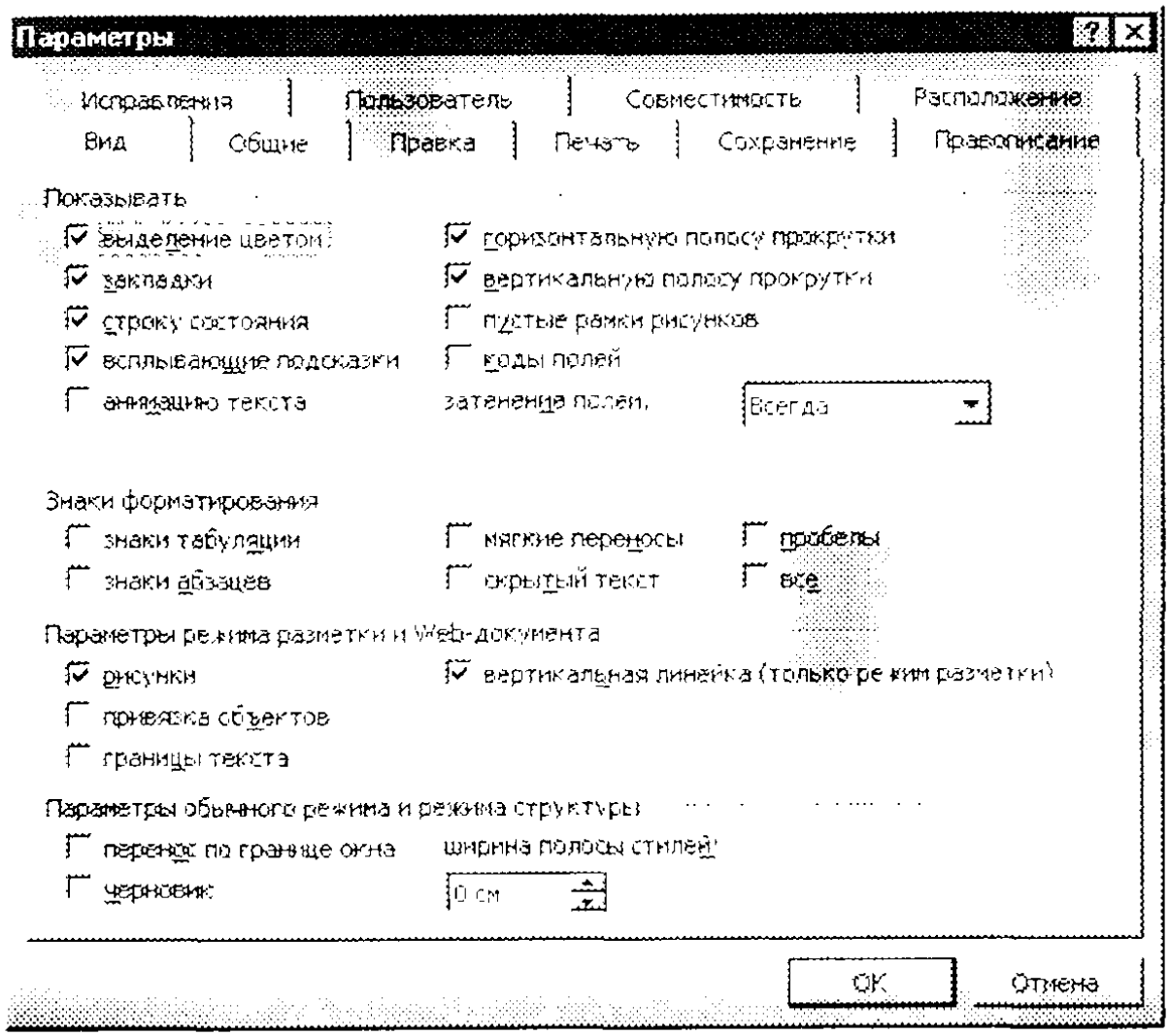


Рис. 2.22. Вікно «Параметры» з вкладкою «Вид»

Масштабування зображення сторінки

Масштаб зображення сторінки та тексту на ній може змінюватися в межах від 10 до 500%. Його вибирають зі списку або встановлюють вручну.

Швидка зміна масштабу можлива за допомогою списку, який викликають на екран клацанням мишею на кнопці 85% (**«Масштаб»**) панелі інструментів (див. рис. 2.1). У цьому списку поряд із цифровими масштабами можуть задаватися такі масштаби, як «По ширине страницы», «По ширине текста», «Страница целиком» і «Две страницы».

Зазвичай масштаб зображення сторінки вибирають або встановлюють у вікні «Масштаб» (рис. 2.23), яке активізується командою **Вид—Масштаб**.

У ньому можна не тільки встановити масштаб окремих сторінок, а й задати їх кількість. Для цього варто

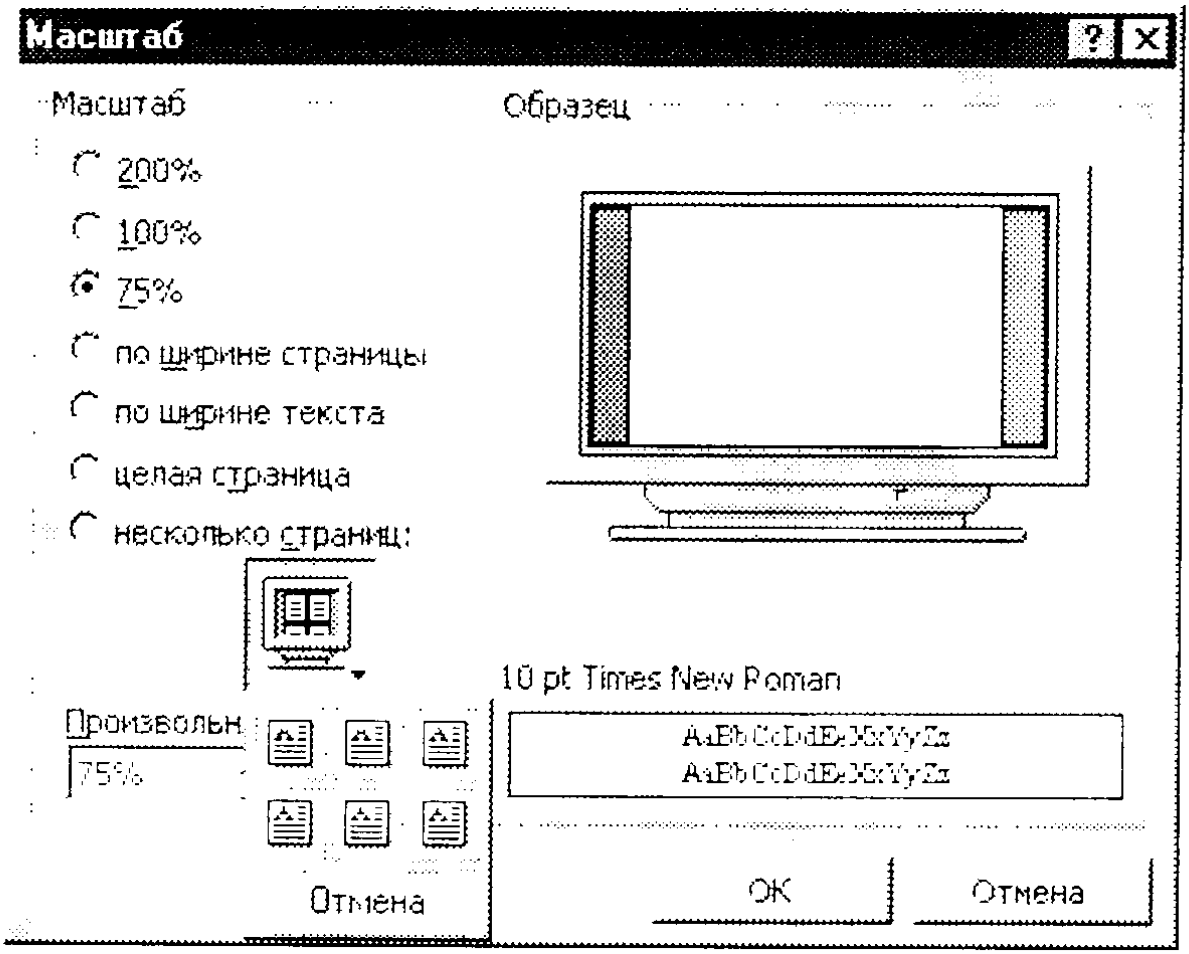


Рис. 2.23. Вікно масштабу

ввімкнути перемикач «несколько страниц» і виділити курсором потрібну кількість сторінок у списку кнопки .

Положення сторінки або кількох сторінок на екрані для різних варіантів їх масштабування відображається на полі «Образец».

Поділ тексту документа на сторінки

Такий поділ можна виконувати автоматично або вручну. В автоматичному режимі текст ділиться на стандартні сторінки з однаковою кількістю рядків. Наприклад, у разі використання міжрядкового інтервалу «Одинарный», шрифту типу Times New Roman із розміром 14 пт і сторінок із полями 2; 1,7; 2,5 і 1,5 см (див. рис. 2.21) кількість рядків становитиме 43—44. При інтервалі «Множитель» зі значенням 1,1 вона не перевищуватиме 39—40.

Автоматичний поділ документа не завжди зручний, тому що він призводить до розривання ілюстрацій, утворення вільних полів й інших дефектів. Тому іноді варто ско-

ристатися ручним поділом. Для цього слід установити курсор на задумане місце розриву і активізувати команду **Вставка—Разрыв** — на екрані з'явиться однойменне вікно (рис. 2.24).

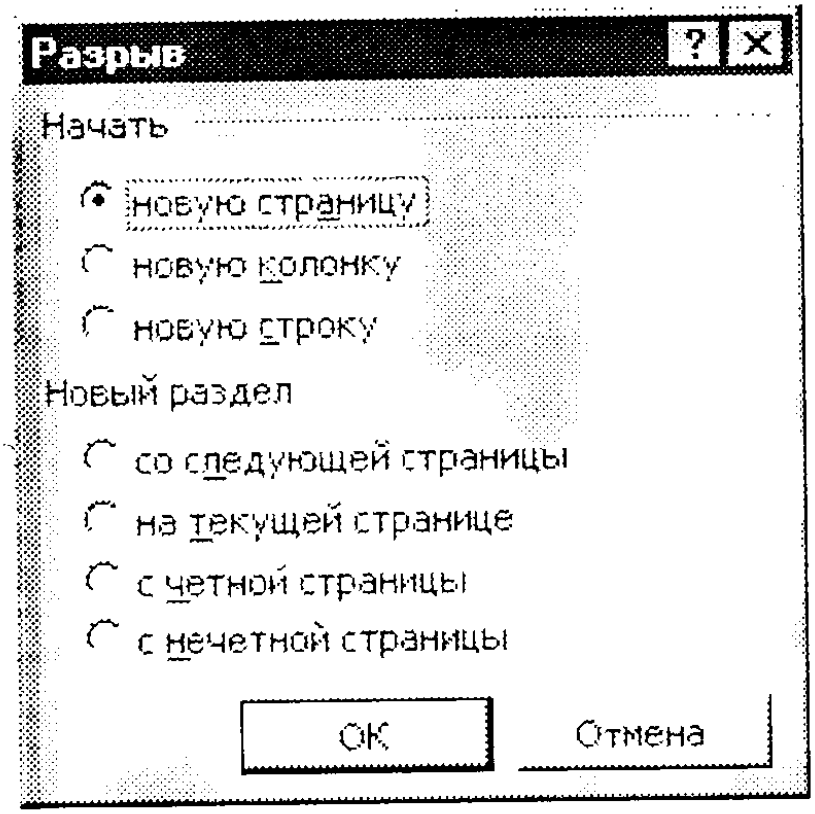


Рис. 2.24. Вікно поділу тексту документа

У вікні «Разрыв» можна позначити не тільки перехід до нової сторінки, а й до нової колонки або розділу — якщо сторінки мають різні параметри форматування.

Найпростішим способом поділу тексту на сторінки є використання комбінації клавіш <Ctrl+Enter>.

Для скасування встановленого переходу досить натиснути на клавіші <Alt+Backspace>.

Нумерація сторінок

Виконується за допомогою команди **Вставка—Номера страниц**, яка активізує однойменне вікно (рис. 2.25). У ньому задають положення номера на сторінці (вгорі або внизу) та його розташування щодо її меж (праворуч, ліворуч, в центрі, всередині чи зовні).

За допомогою перемикача «Номер на первой странице» можна заборонити (дозволити) виведення номера першої сторінки. Параметром «Формат» і його вікном (рис. 2.26) користуються, щоб вибрати тип нумерації

(арабські або римські цифри, латинські літери), встановити початок нумерації (із зазначеного числа або продовжити нумерацію).

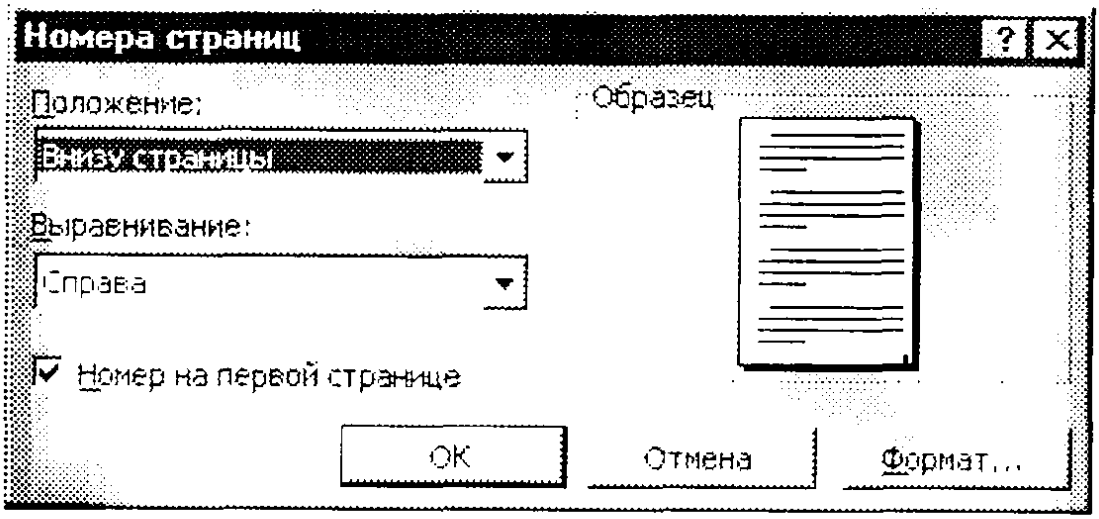


Рис. 2.25. Вікно нумерації сторінок

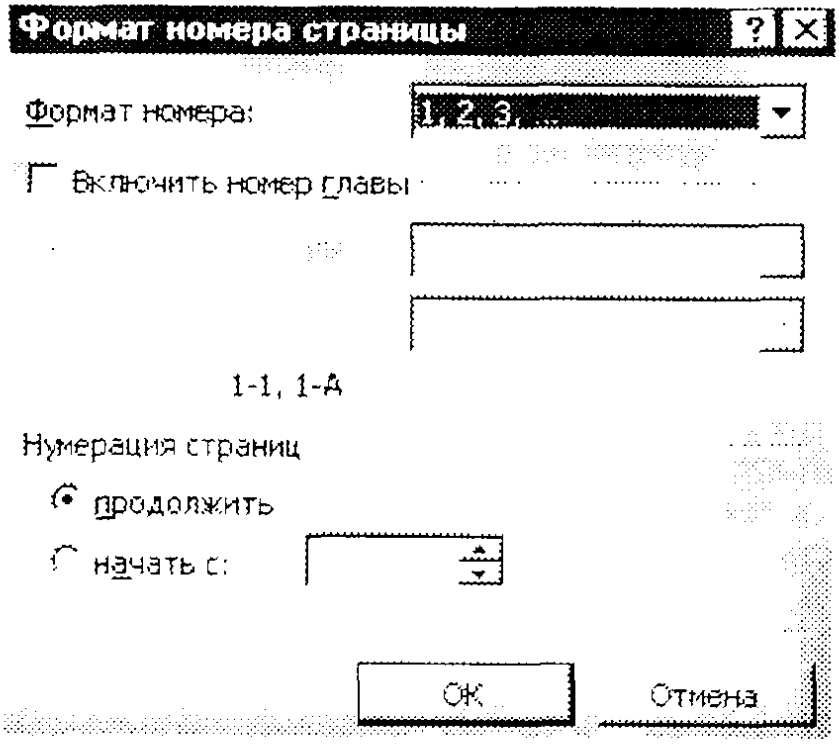


Рис. 2.26. Вікно формату номера сторінки

Створення таблиць та оброблення табличних даних

Редактор Word надає користувачеві багатий набір засобів для швидкого створення двовимірних таблиць будь-якої складності та конфігурації. Він має засоби оброблення табличних даних, тобто здатний виконувати функції табличного процесора.

Створення двовимірних таблиць

Створення таблиць за допомогою панелі інструментів «Таблицы и границы». Цю панель (рис. 2.27) викликають на екран, послуговуючись командою **Таблица—Нарисовать таблицу** або за допомогою однойменної кнопки —  стандартної панелі інструментів. Після клацання мишею на кнопці  (**«Нарисовать таблицу»**) покажчик миші набуває вигляду олівця.



Рис. 2.27. Панель інструментів «Таблицы и границы»

Для формування контуру таблиці необхідно встановити олівець на її початок і клацнути мишею; далі штриховий прямокутник, що з'явиться на екрані, розтягнути до розмірів таблиці.

Розмежувальні лінії рядків і стовпців таблиці рисують «буксируванням» покажчика-олівця в заданому напрямку. Непотрібні лінії вилучають мініатюрною гумкою, яку вмикають кнопкою  .

За допомогою інших кнопок панелі «Таблицы и границы» можна збільшити або зменшити кількість рядків і стовпців у таблиці, вирівняти їх ширину та висоту, поділити або об'єднати комірки, відсортувати дані таблиці за зростанням (спаданням) і підсумувати їх; нарешті, автоматично відформатувати таблицю й вибрати варіант її зовнішнього оформлення.

Створення таблиць командою Таблица—Добавить таблицу. Цією командою послуговуються, щоб викликати на екран монітора вікно «Вставка таблицы» (рис. 2.28), у якому задають кількість рядків та стовпців (автоматично — 5 і 2), а також ширину стовпця таблиці. Спочатку ширина всіх стовпців однакова, і таблиця займає все поле набору («Авто»).

У спеціальному списку, що містить шість таблиць-зразків, редактор Word має і готовий варіант таблиці. Зразки викликають на екран за допомогою кнопки **«Автоформат»**. Їх можна форматувати, змінювати і доповнювати.

Створення таблиць на основі наявного тексту. Word дає змогу досить просто перетворити текст на таблицю. Для цього треба:

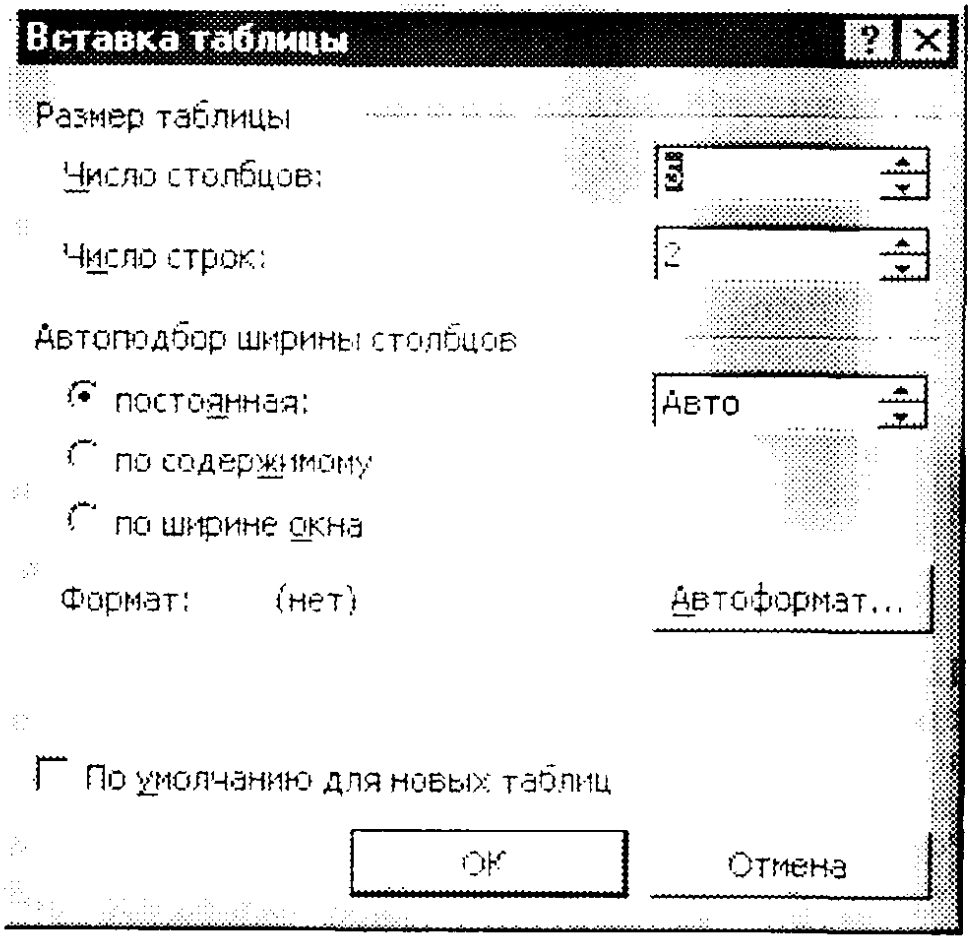


Рис. 2.28. Вікно вставляння таблиці

- поділити текст на стовпці за допомогою символу абзацу — «¶» (<Enter>), табуляції (<Tab>), крапки з комою або будь-якого символу, вибраного користувачем;
- виділити перетворений текст і активізувати команду **Таблица—Преобразовать в таблицу**;
- установити кількість стовпців таблиці у вікні «Преобразовать в таблицу» (рис. 2.29), зазначити вид роздільника та активізувати команду **ОК**.

Сформувати таблицю можна також, послуговуючись командою **Добавить таблицу** з меню **Таблица** або клацнувши мишею на однойменній кнопці —  . При цьому вікно «Преобразовать в таблицу» не активізується.

Введення даних до таблиці та їх форматування

Дані вводять у комірки таблиці, починаючи з позиції курсора. В міру заповнення комірки її розміри по вертикалі автоматично збільшуються. Переміщення між комір-

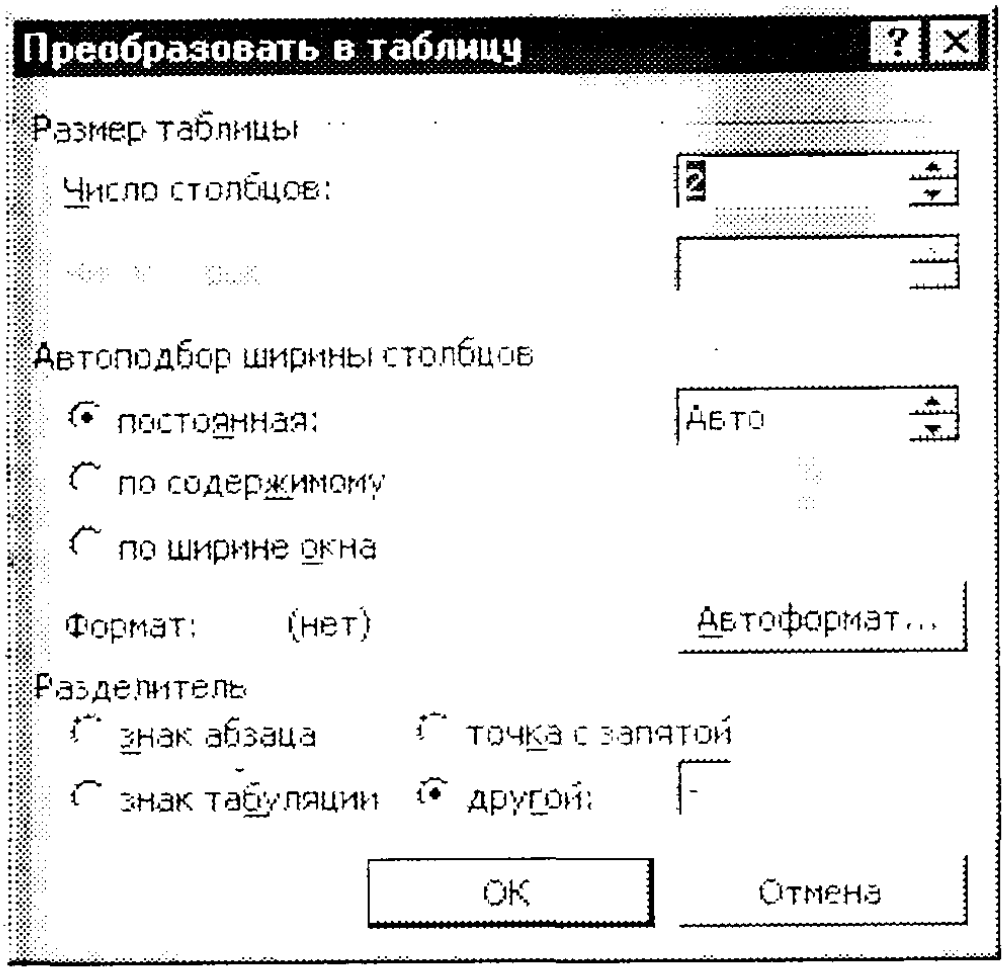


Рис. 2.29. Вікно перетворення тексту на таблицю

ками таблиці здійснюється за допомогою різних комбінацій клавіш керування курсором (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Комбінації клавіш для переміщення по таблиці

Комбінація клавіш	Виконувана операція
<Tab>	Перехід до наступної комірки
<Shift+Tab>	Перехід до попередньої комірки
<Ctrl+Tab>	Вставлення символу табуляції
<Alt+Home>	Перехід до першої комірки рядка
<Alt+End>	Перехід до останньої комірки рядка
<Alt+PgUp>	Перехід до верхньої комірки стовпця
<Alt+PgDn>	Перехід до нижньої комірки стовпця

Форматування табличних даних виконується так само, як і форматування звичайного тексту. Спочатку їх виділяють, а потім форматують, використовуючи команди **Формат—Абзац, Формат—Шрифт** тощо.

Редагування таблиці

Таблиці редагують, щоб надати їм привабливішого і досконалішого вигляду. Редагування включає зміну ширини стовпців та висоти рядків, уставлення окремих комірок, рядків, стовпців і вилучення їх, форматування даних таблиці, її зовнішнє оформлення тощо. Усі процедури редагування виконують, тільки попередньо виділивши елементи таблиці.

Виділення таблиці та її елементів. Таблицю, що редагують, виділяють, послуговуючись командою **Таблица—Выделить таблицу**. При цьому курсор спочатку встановлюють всередині таблиці. Невеличкі таблиці виділяють також «буксируванням» покажчика миші.

Поточний рядок можна виділити командою **Таблица—Выделить строку**, а поточний стовпець — командою **Таблица—Выделить столбец**. Можливим є й інший спосіб: покажчик миші треба помістити на верхній межі стовпця і клацнути лівою клавішею миші. Або ще й так: установити покажчик миші в поле стовпця, натиснути на клавішу <Shift> і клацнути правою клавішею миші. Блоки сусідніх комірок, рядків та стовпців виділяються аналогічно. Для скасування виділення досить клацнути мишею поза полем таблиці.

Зміна ширини стовпця і висоти рядка. Здійснюється через команду **Таблица—Свойства таблицы**, що зумовлює появу на екрані однойменного вікна з вкладками «Таблица», «Строка», «Столбец» і «Ячейка» (рис. 2.30).

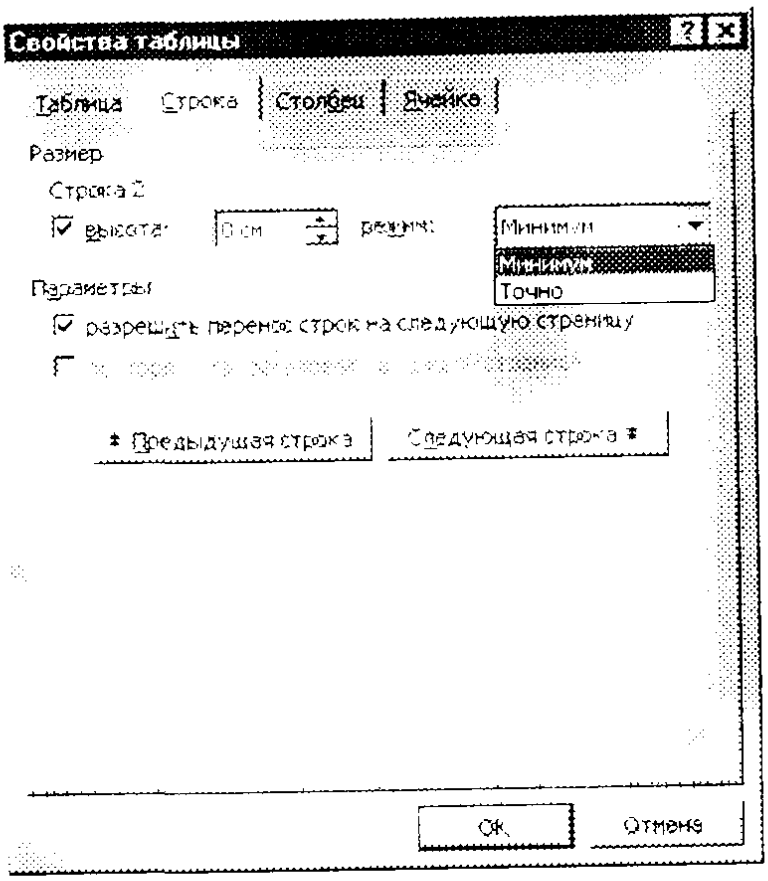
У вікні з вкладкою «Строка» (рис. 2.30, *а*) установлюють висоту рядка (діапазону рядків) і вибирають один із варіантів її задання:

- висота підбирається тільки з огляду на обсяг тексту;
- висота встановлюється мінімальною («Минимум»), але не меншою від заданої;
- висота має бути точно такою, як її задано («Точно»).

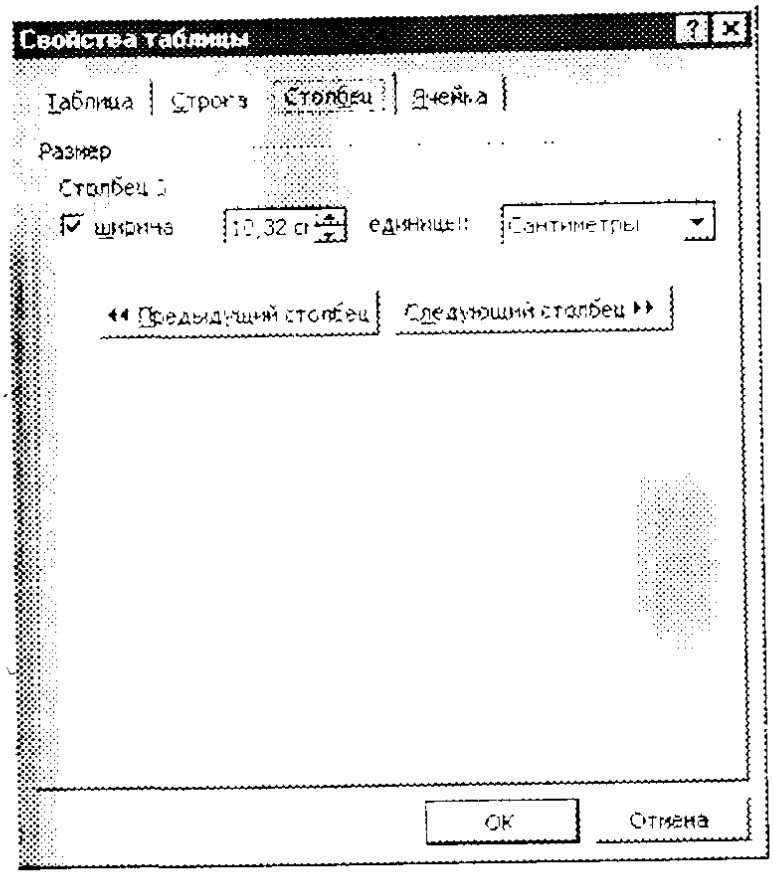
У цьому вікні вказується також варіант переходу між рядками («Предыдущая строка», «Следующая строка»).

Засобами вкладки «Столбец» (рис. 2.30, *б*) встановлюють ширину виділеного стовпця (групи стовпців).

Швидко змінити висоту (ширину) окремих рядків (стовпців) можна за допомогою вертикальної (горизонтальної) лінійки форматування, «буксируючи» її розподільні маркери покажчиком миші, що має вигляд ↕ чи ↔. Можна також змінювати ширину стовпця таблиці виділенням і «буксируванням» її розподільної лінії за допомогою іншого покаж-



а



б

Рис. 2.30. Вікно «Свойства таблицы»:
а — вкладка «Строка»; *б* — вкладка «Столбец»

чика миші ⇹. Така операція змінює ширину не тільки вибраного стовпця, а й сусіднього, залишаючи незмінною ширину таблиці. При постійно натисненій клавіші <Shift> або <Ctrl> наслідки «буксирування» будуть іншими: змінюються ширина тільки вибраного стовпця і таблиці в цілому або ширина всіх стовпців при незмінній ширині таблиці.

Додання рядків, стовпців і комірок. Word дає змогу вставляти в таблицю потрібну кількість рядків, а також додавати рядки на її початку чи в кінці.

Для вставлення рядків у кінець таблиці необхідно встановити курсор на останній її рядок та активізувати команду **Таблица—Добавить—Строки ниже**. Для додання одного або кількох рядків у кінець таблиці можна також скористатися клавішею <Tab>, якщо спочатку встановити курсор в останню комірку таблиці. Для додання нового рядка в будь-яке місце таблиці слід установити курсор у рядок, над яким (під яким) передбачається його розмістити, і виконати команду **Таблица—Добавить—Строки выше (Строки ниже)**. Щоб уставити кілька рядків, треба виділити ділянку їх розміщення.

Вставлення стовпців у таблицю багато в чому нагадує вставлення рядків. Воно виконується командою **Таблица—Добавить—Столбцы слева (Столбцы справа)**. При цьому також спочатку виділяється відповідна ділянка їх розміщення. Додати рядки та стовпці можна і за допомогою однойменних кнопок —  ,  і  — панелі інструментів.

У таблицю можна вставляти й окремі комірки або групи комірок. Ця процедура починається з виділення ділянки розміщення нових комірок і виконується через команду **Таблица—Добавить—Ячейки**. В однойменному вікні (рис. 2.31), що відкривається, задається варіант додавання нових комірок:

- зі зсувом комірок таблиці вправо або вниз;
- зі вставленням цілого рядка або цілого стовпця.

Процес додання здійснюють командою **ОК**.

Вилучення комірок, рядків і стовпців. Вилучати попередньо виділені елементи таблиці можна командами **Удалить—Таблица**, **Удалить—Строки**, **Удалить—Столбцы** та **Удалить—Ячейки** меню **Таблица** або контекстного меню. Будь-який помилково вилучений елемент можна відразу відновити за допомогою кнопки **«Отменить»**.

Поділ таблиці на частини. Поділити таблицю на кілька частин по горизонталі можна командою **Таблица—**

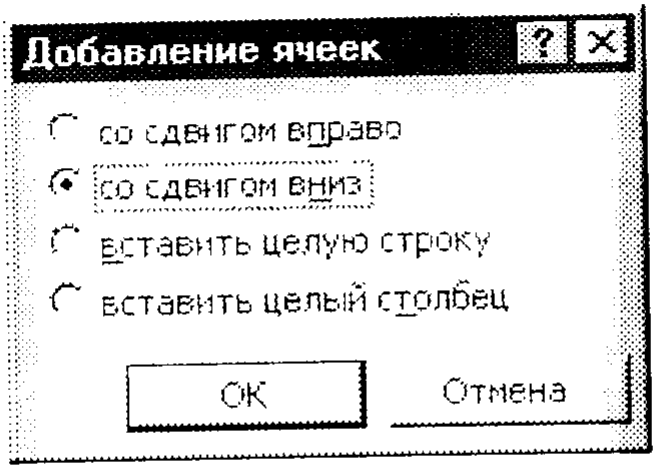


Рис. 2.31. Вікно додавання комірок

Разбить таблицу або за допомогою комбінації клавіш <Ctrl+Shift+Enter>. Поділ починається з позиції курсора.

Для об'єднання частин таблиці досить вилучити всі абзаци між ними, спочатку клацнувши мишею на кнопці ¶.

Таблиця, яку створюють, часто не вміщується на одній сторінці. Для автоматичного повторення її заголовка (шапки) при переході на кожну нову сторінку необхідно заголовок виділити й активізувати команду **Таблица—Заголовки**.

Оброблення табличних даних у середовищі Word

Редактор Word здатний сортувати табличні дані та обчислювати за формулами.

Сортування даних таблиці. Word може сортувати табличні дані за зростанням і спаданням в одному, двох або трьох стовпцях (ключах). Це відбувається за допомогою команди **Таблица—Сортировка**, яка відкриває однойменне вікно (рис. 2.32).

У ньому задають тип даних, які мають сортуватися (текст, число, дата), і характер сортування («по возрастанию» або «по убыванию») у кожному з трьох вибраних ключівстовпців таблиці. Сортування здійснюють, послуговуючись командою **ОК**. Під час сортування даних таблиці її заголовок (шапка) не виділяється («Без строки заголовка»). Додаткові параметри сортування задають у спеціальному вікні «Параметры сортировки», яке активізується за допомогою кнопки **«Параметры»**.

Сортуванню можуть підлягати також усілякі списки тексту, не пов'язані з таблицею. У цьому разі користуються командою **Таблица—Сортировка текста**.

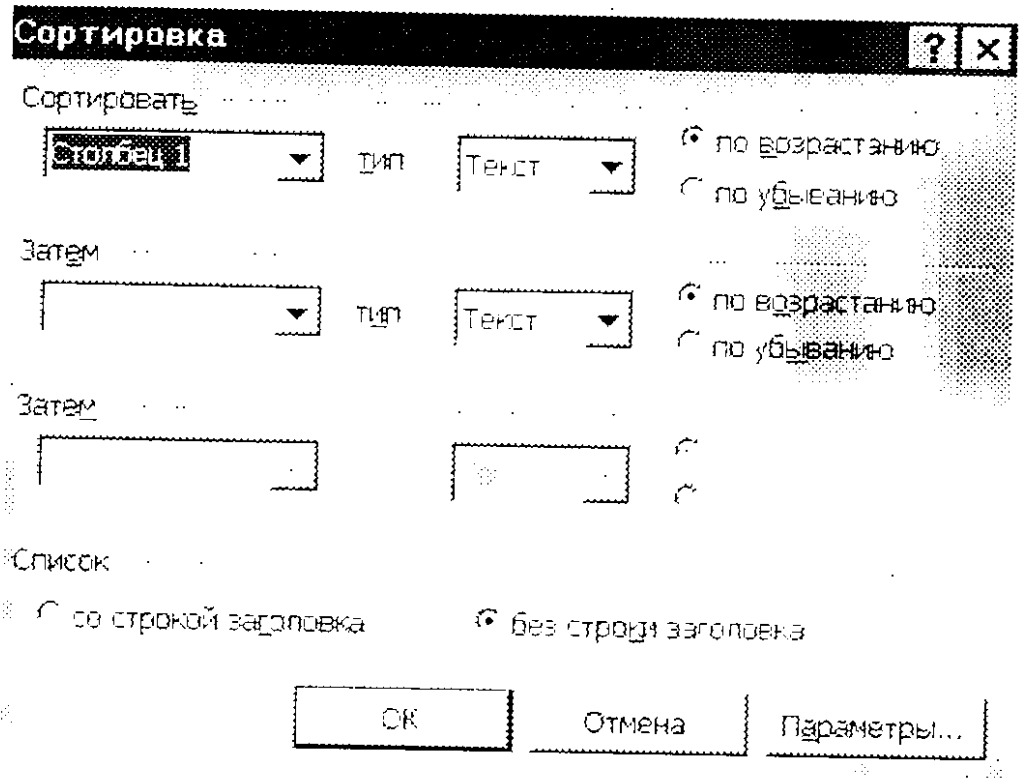


Рис. 2.32. Вікно сортування даних таблиці

Обчислення за формулами. Як і в табличних процесорах, рядки таблиці у Word прийнято позначати цифрами натурального ряду 1, 2, ..., N, а стовпці — літерами латинського алфавіту A, B, C, D і т. д. (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Приклад структури таблиці у Word

	A	B	C	D	E	F
1	**№ з/п**	**Назва підприємства**	**План, тис. грн.**	**Факт, тис. грн.**	**Відхилення 1, тис. грн.**	**Відхилення 2, %**
2	1	«Прометей»	120	120	= (D2 – C2)	= (D2/C2*100)
3	2	«Геркулес»	200	210	= (D3 – C3)	= (D3/C3*100)
4	3	«Зевс»	300	280	= (D4 – C4)	= (D4/C4*100)
5	Усього		= SUM (C2 : C4)	= SUM (D2 : D4)		

Наприклад, перша комірка таблиці має адресу A1, блоки комірок та їх діапазонів ідентифікуються записами C2:F4, B2:D4 та B2:B4, A2:F2, відповідно. Нумерація рядків і стовпців у таблицях Word на екрані не відображається і приймається системою за умовчання.

Вставляти розрахункову формулу в поточну комірку таблиці можна тільки через команду **Таблица—Формула**, яка активізує діалогове вікно «Формула» (рис. 2.33).

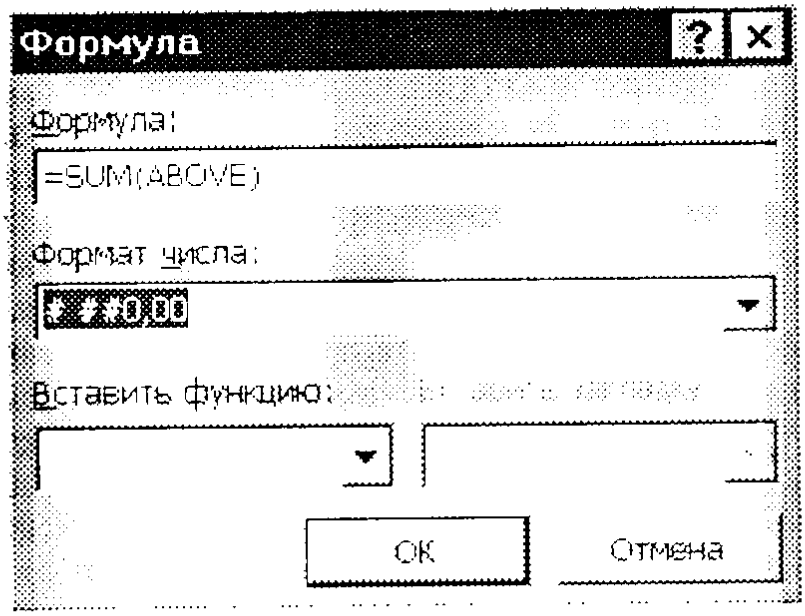


Рис. 2.33. Вікно формули

У ньому задають формулу, встановлюють формат результату обчислень і вибирають стандартні арифметичні та логічні функції: SUM, MIN, MAX, ROUND, PRODUCT, MOD, OR, NOT, FALSE, AVERAGE, IF та ін. Введення формули до поточної комірки, а також її реалізація здійснюються командою **OK**.

Будь-яка формула починається зі знака «=» і є арифметичним виразом, що складається з числових констант і змінних, діапазонів комірок, покажчиків стандартних функцій, знаків арифметичних дій (+, —, *, /) та круглих дужок. Стосовно табл. 2.6: підсумкові суми і відхилення фактичних показників від планових обчислюють за формулами = SUM(C2 : C4), = SUM(D2 : D4), = (D2—C2), =(D2/C2*100) тощо, які вводять у комірки C5, D5, E2, F2, ..., відповідно.

Під час оброблення табличних даних найчастіше доводиться підсумовувати числа у вибраних стовпцях і рядках. У Word цю процедуру виконують за допомогою стандартної функції SUM, яка має вигляд

=SUM(ABOVE) або =SUM(LEFT)

де ABOVE, LEFT — параметри, якими задаються діапазони чисел, розміщених над поточною коміркою і ліворуч від неї. Система вводить їх автоматично.

Аналогічно підсумовують числа, розміщені знизу (BELOW) та праворуч (RIGHT) від поточної комірки. Па-

раметри BELOW і RIGHT вводять до поля «Формула» (рис. 2.33) вручну. Підсумувати можна числа, розміщені в різних діапазонах (блоках) та комірках:

SUM («діапазон»; «комірка»; «діапазон»;...)

У Word, на відміну від Excel, формули копіюють без їх настроєння на нове місце розташування; вони не корегуються при доданні та вилученні комірок. Для перерахунку таблиці потрібно по черзі проходити кожну комірку з формулою і натискати на клавішу <F9> при натисненій клавіші <Shift>. Це істотно обмежує обчислювальні можливості редактора і зводить їх до оброблення невеличких таблиць за найпростішими формулами.

Оформлення таблиць

Для оформлення таблиць послуговуються засобами відомого вікна «Границы и заливка» (див. рис. 2.18), що активізується командою **Формат—Границы и заливка.**

Для обрамлення таблиці можна використовувати штрихові, одинарні, подвійні, потрійні, напівжирні, комбіновані й інші лінії. Тип ліній вибирають зі списку «Тип», товщину (0,25 — 6 пт) — зі списку «Ширина»; як правило, вона дорівнює 0,5 пт. Лініям можна надати певного кольору (зазвичай вони чорні), вибравши його зі списку «Цвет».

Останній штрих в оформленні таблиці додають, застосовуючи заливання її комірок, рядків або стовпців. Колір заливання можна встановити, скориставшись вкладкою «Заливка».

Наведені вище дії можна також виконати за допомогою кнопок панелі «Таблицы и границы» (див. рис. 2.27). Крім того, є можливість об'єднати або поділити комірки на частини, вирівняти текст по верхньому (нижньому) краю чи розташувати по центру, відсортувати записи за зростанням (спаданням) і т. ін.

Робота з рисунками

Word має вмонтовану галерею художніх зображень, які можна вставити в документ, а також спеціальні засоби формування графічних об'єктів та їх імпортування з інших програм і додатків до Windows.

Вставлення рисунків у документ

Вставлення різних ілюстрацій виконується через команду **Вставка—Рисунок**, яка відкриває спеціальне меню з набором команд для вибору потрібного графічного об'єкта (рис. 2.34).

Команда **Картинки** відкриває вікно «Microsoft Clip Gallery» з набором кольорових малюнків. Будь-який з них вставляють у документ на місце курсора. Зображення можна редагувати, тобто змінювати їх розмір і колір, додавати та забирати окремі елементи і навіть розбирати на складові частини.

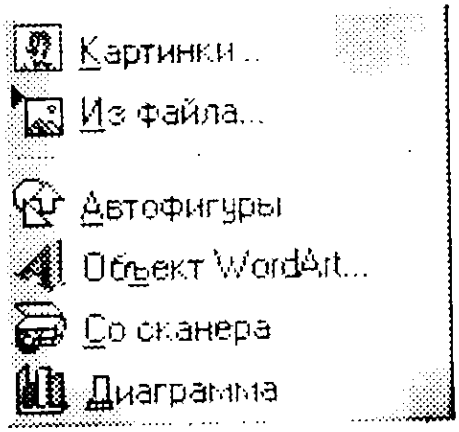


Рис. 2.34. Меню графічних об'єктів

Команда **Из файла** активізує вікно «Добавить рисунок» (рис. 2.35), у якому вибирають файл із потрібним рисунком, який **вставляють** у текст клацанням мишею на кнопці **«Добавить»**.

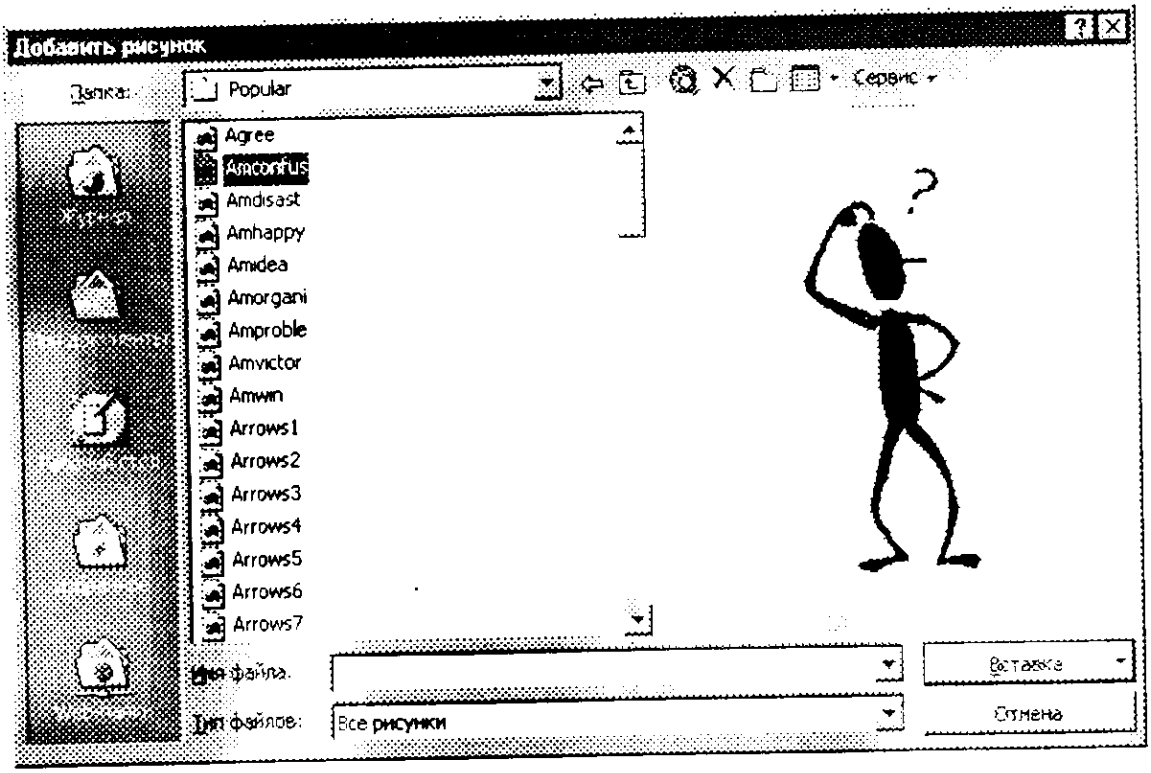


Рис. 2.35. Вікно додавання рисунка

Команда **Автофигуры** виводить на екран панелі інструментів «Рисование» та «Автофигуры» (рис. 2.36), які застосовують для формування рисунків.

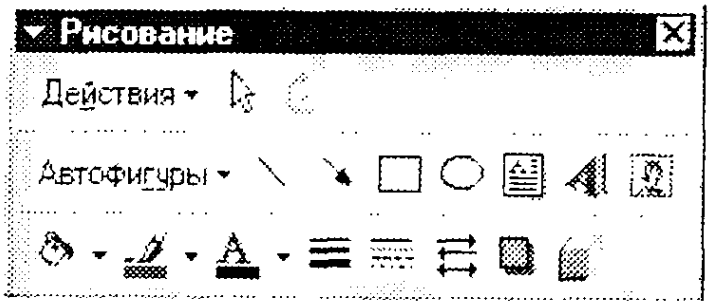


Рис. 2.36. Панель інструментів «Рисование»



Рис. 2.37. Панель інструментів «Автофигуры»

Команди **Объект WordArt** і **Диаграмма** виводять на екран панель із набором текстових спецефектів та форму таблиці, яку використовують для побудови стовпцевої діаграми. Команда **Со сканера** запускає програму **Microsoft Photo Editor**, що дає змогу застосовувати у Word зображення, які надходять зі сканера.

Зображення схем алгоритмів засобами Word

Клацання мишею на кнопці **«Автофигуры»** панелі «Рисование» зумовлює появу на екрані однойменного підменю, що містить множину вмонтованих геометричних фігур, розділених на шість груп: «Линии», «Основные фигуры», «Фигурные стрелки», «Блок-схема», «Звезды и ленты» та «Выноски» (рис. 2.38).



Рис. 2.38. Підменю «Автофигуры»

Група «Блок-схема» складається з усіх символів і блоків, регламентованих ГОСТ 19.003—80 і ГОСТ 19.002—80 для схем алгоритмів та програм. Послідовність побудови таких схем розглянуто на прикладі схеми циклічного алгоритму обчислення полінома за формулою Горнера

$$P = P_{k-1}x + a_{n-k},$$

де $P_0 = a_n$,
$k = 1, 2, \ldots, n$.

Ця послідовність така:

- кнопкою  («**Рисование**») стандартної панелі на екран викликають однойменну панель інструментів. Із підменю «Автофигуры», що активізується однойменною кнопкою, вибирають групу фігур «Блок-схема» (рис. 2.38);
- у зазначеній групі послідовно активізують символи «Пуск-Останов», «Ввод-вывод», «Процесс» та «Решение», які потім відображаються на екрані в позиції курсора. Розмір символів і їх розміщення на екрані встановлюють «буксируванням» покажчиків миші (↔, ↕, ✣). Однакові символи можна копіювати «буксируванням» покажчика ✣ при натисненій клавіші <Ctrl>;
- клацанням правою клавішею миші на символі на екран викликають контекстне меню. Його командою **Вставить текст** у поля схеми, починаючи з позиції курсора, послідовно вводять слова, змінні, цифри, формули. Розмір шрифту не повинен перевищувати розміру регламентованих символів. Номери символів вставляють, як і текст, але над лініями. Вставляти текст можна також кнопкою  панелі «Рисование»;
- усі символи потім об'єднуються в схему лініями потоку, які формуються за допомогою кнопки  і курсора миші. Характер ліній та напрямок стрілок встановлюються за допомогою наявних кнопок панелі «Рисование». Лінії можна вибирати також із групи «Линии» (рис. 2.38);
- сформовану таким чином схему алгоритму виділяють за допомогою кнопки  («**Выбор объектов**»), а всі її елементи групують у кадр, послуговуючись командою **Группировать** зі списку «Действия».

Остаточний вигляд схеми зображено на рис. 2.39.

Розміри схеми, символів-фігур та їх розміщення на сторінці змінюються «буксируванням» покажчиків миші (рис. 2.40). Для редагування схеми її необхідно розгрупувати (команда **Действия—Разгруппировать**), а в кінці процесу знову помістити в кадр. Для вилучення схеми-кадру її потрібно виділити, клацнувши мишею в її полі, а потім

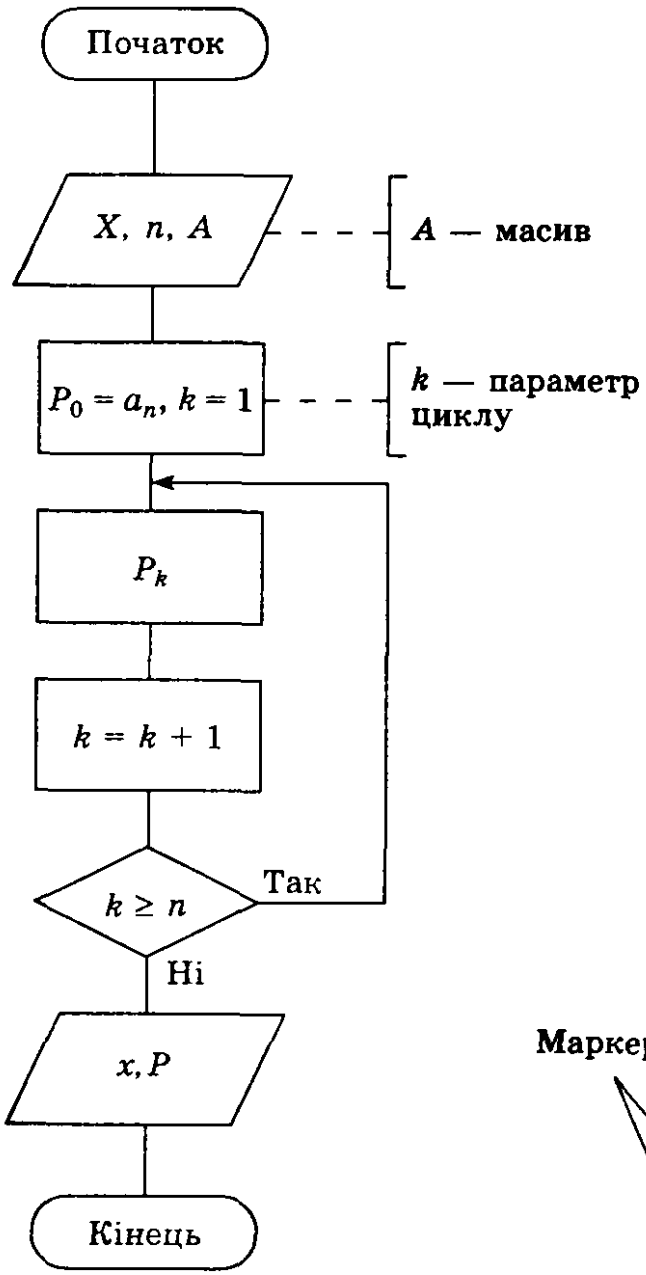


Рис. 2.39. Схема алгоритму обчислення полінома $P(x)$

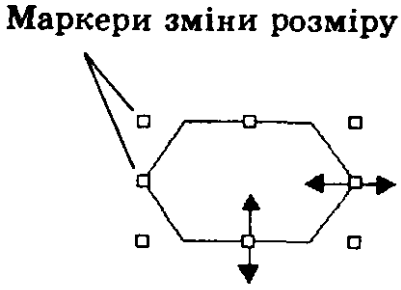


Рис. 2.40. Кадр, що ілюструє порядок зміни розміру рисунка

натиснути на клавішу <Delete>. Аналогічно вилучають будь-які об'єкти схеми.

Для рисування ліній, фігур і форматування тексту послуговуються ще такими варіантами:

- для зміни розмірів шрифту й установлення режимів введення над- і підрядкових символів можна скористатися клавішами <Ctrl+]>, <Ctrl+[> та <Ctrl+Shift + =>, <Ctrl + +>, відповідно;
- швидке введення горизонтальних (вертикальних) ліній і стрілок, квадратів та кіл можливе за допомо-

гою відповідних кнопок панелі —  («**Рисование**»);

- накреслення ліній легко змінюється за допомогою кнопки  та її списку. Аналогічно встановлюється товщина лінії — кнопкою  ;
- стрілки можна вводити за допомогою кнопки  («**Вид стрелки**»), спочатку виділивши лінію;
- колір лінії вибирають зі списку, що викликається кнопкою  . Параметри «Прозрачный» і «Нет линии» вилучають лінію з екрана.

Форматування рисунків

Будь-який рисунок поміщають у кадр-рамку, **розміри** якої мають бути сумірними з розмірами сторінки або її частини, виділеної користувачем для рисунка.

Попередження

У випадках, коли кадр рисунка виходить за межі поточної сторінки, система не розриває його на частини, і він може цілком зникнути з екрана. Щоб уникнути цього, варто старанно узгоджувати розміри виділеного поля і кадру рисунка або залишати для рисунка більше поле.

Для збільшення або зменшення розміру будь-якого рисунка необхідно виділити його кадр із маркерами, встановити покажчик миші, що має вигляд ↕ або ↔, на один із маркерів. Далі натиснути на ліву клавішу миші і «відбуксирувати» зображення в потрібному напрямку до отримання його бажаного розміру, а потім відпустити клавішу миші (рис. 2.40). Виділяють кадр клацанням мишею на межі поля рисунка. Скасувати виділення можна клацанням мишею на порожньому полі екрана. Клацання мишею на полі рисунка активізує курсор ✣, «буксируючи» який можна переміщувати рисунок як у межах сторінки, так і між сторінками.

Для обрамлення рисунка слугує команда **Формат—Границы и заливка**.

Навіть при нормальному розміщенні рисунка його положення на сторінці залишається непостійним, тому що він починає «плавати» по тексту під час його редагування.

Настроєння формату рисунка дає змогу вирішити всі проблеми, пов'язані з його розміщенням у документі. Його виконують командою **Формат—Рисунок**, яка викликає на екран однойменне вікно з шістьма вкладками (рис. 2.41).

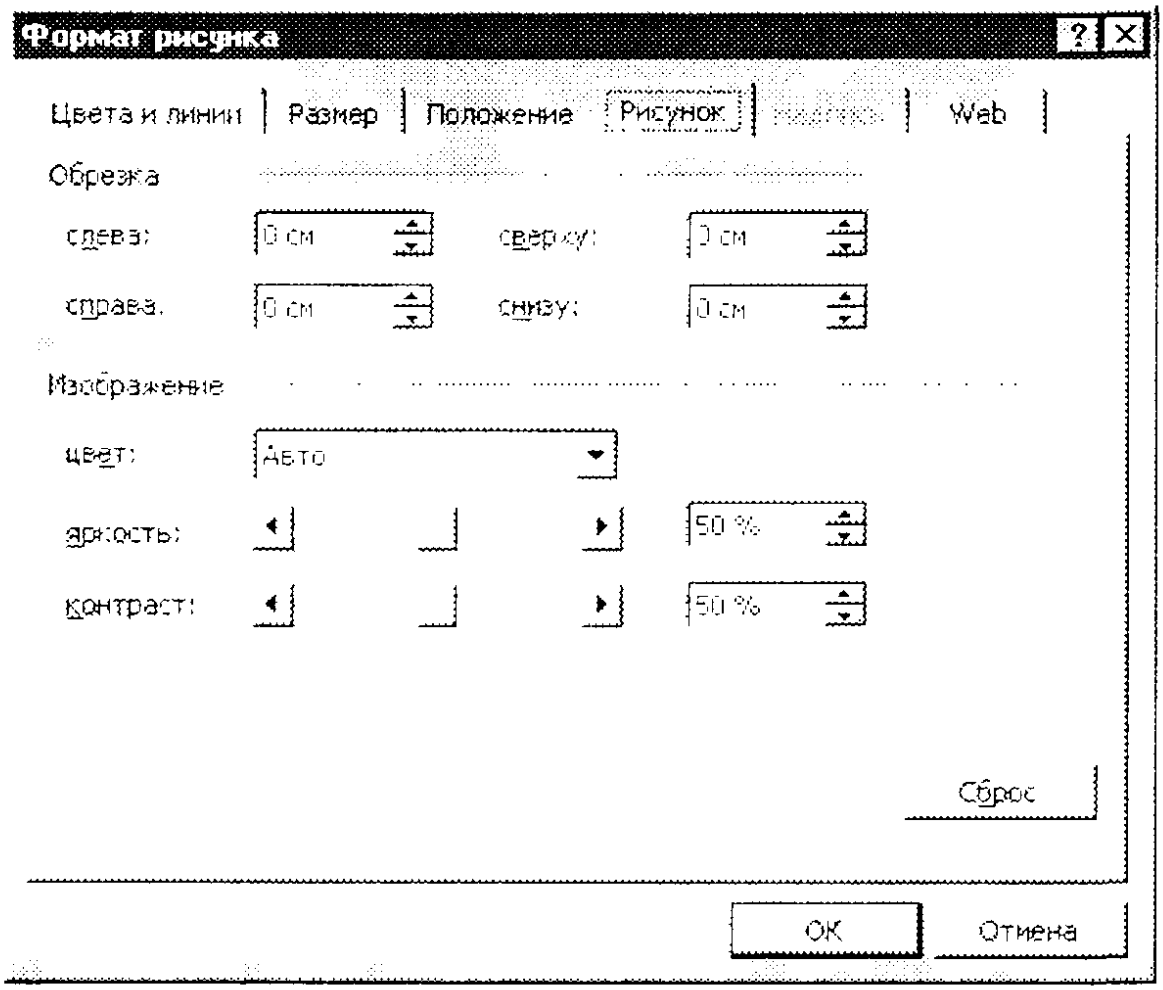


Рис. 2.41. Вікно формату рисунка з вкладкою «Рисунок»

У цьому вікні можна встановити висоту і ширину рисунка, задати засіб його обтікання, вибрати варіант розміщення рисунка на сторінці та задати низку інших параметрів.

У вкладці «Цвета и линии» визначають колір заливання фону зображення, колір, товщину і тип ліній його рамки. За допомогою параметра «Нет линии» поля «Цвет» знімають (знебарвлюють) рамку рисунка.

Вкладка «Размер» дає змогу вибрати або встановити висоту та ширину рисунка, а вкладка «Положение» — варіанти його розміщення на сторінці.

У вкладці «Рисунок» (рис. 2.41) рисунок обрізують, встановлюють колір, яскравість та контрастність його зображення.

Вкладка «Надпись» використовується для доповнення рисунка написами, текстом і формулами. При цьому до-

пускається зміна параметрів шрифту всіма доступними засобами.

Отже, форматування дає змогу не тільки вставити рисунок у текст із відповідним оформленням, але й жорстко зв'язати його з елементами тексту.

Вставлення в текст документа графічних об'єктів

Послідовність вставлення в текст графічних об'єктів залежить від їх характеру та середовища створення. Найпростіше у word-тексти вставляти діалогові вікна. Для цього необхідно:

- викликати на екран монітора потрібне діалогове вікно, наприклад «Сортировка» (див. рис. 2.32), і натисненням на клавіші <Alt+PrtScr> занести його в буфер обміну Clipboard;
- активізувати текстовий файл. Командою **Правка—Вставить** уставити графічний об'єкт із буфера на позицію курсора;
- виділити межу-кадр уставленого вікна, задати його розміри та розмістити в центрі.

Таке вставлення робить положення вікна в тексті фіксованим, тому що воно вважається в системі окремим символом.

Послідовність вставляння у word-текст панелей-інструментів, кнопок-піктограм та інших графічних об'єктів різних вікон трохи інша:

- натисненням на клавіші <Alt+PrtScr> або <PrtScr> у буфері обміну Clipboard запам'ятовується зображення вибраного вікна, наприклад вікна Word (див. рис. 2.1), Excel, Access тощо;
- вікна вставляють у word-текст, починаючи з позиції курсора;
- виділяють кадр вікна, і на екран автоматично викликається спеціальна панель інструментів «Настройка изображения».

Примітка

У разі, коли цієї панелі немає, її варто викликати на екран командою **Сервис—Настройка—Панели инструментов** і розмістити на вільному та зручному для роботи місці.

- клацанням лівою клавішею миші на кнопці  (**«Обрезка»**) зазначеної панелі активізується покаж-

чик миші ✛. За його допомогою виділяють потрібний графічний об'єкт «буксируванням» усіх меж кадру;
- сформований таким чином графічний об'єкт можна обрамити, використовуючи кнопку **«Внешние границы»**.

Аналогічно у word-текст можна вставляти й об'єкти, сформовані безпосередньо в додатках до Windows (наприклад, діаграми, таблиці, фрагменти баз даних, рисунки тощо). Будь-який із таких об'єктів спочатку виділяють і, послуговуючись командою **Копировать (Вырезать)**, заносять у буфер обміну. Потім командою **Правка—Специальная вставка** його вводять у текст.

Зазвичай графічні об'єкти вставляють у текст командою **Правка—Вставить**. При цьому формат і положення будь-якого об'єкта задаються засобами вікна «Формат рисунка» (рис. 2.41).

Введення математичних формул і рівнянь

Редактор Word має спеціальний додаток **Equation Editor**, що дає змогу формувати математичні формули та рівняння. Далі математичні об'єкти вводять до тексту і редагують безпосередньо в ньому або в спеціальному вікні.

Порядок введення формул до тексту документа

Для вставлення нової формули в текст, починаючи з позиції курсора, слід скористатися командою **Вставка—Объект**. У діалоговому вікні «Вставка объекта», що з'являється, вибирають параметр «Microsoft Equation» і активізують команду **ОК**. При цьому вікно Microsoft Word міститиме видозмінене меню, нову панель інструментів «Формула» з кнопками-шаблонами різних символів, а також поле для введення формули (рис. 2.42). Цю процедуру можна виконати також за допомогою кнопки  (**«Редактор формул»**) стандартної панелі інструментів.

Попередження

Панель інструментів «Формула» вмикається (вимикається) командою **Панель инструментов** із меню **Вид** (рис. 2.42).

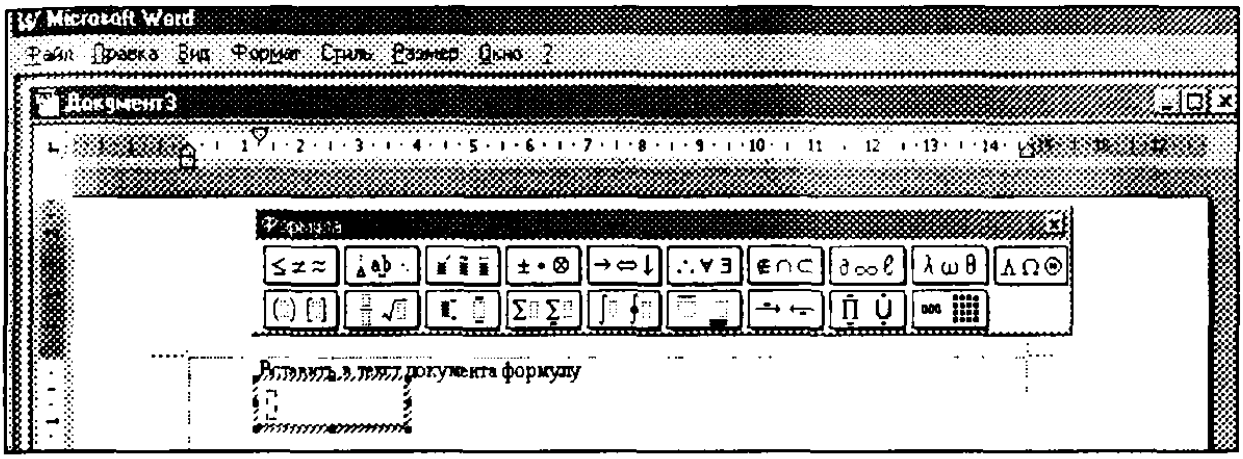


Рис. 2.42. Вікно Microsoft Word із панеллю інструментів «Формула»

Клацання мишею на будь-якій із кнопок панелі «Формула» розкриває список можливих шаблонів символів (рис. 2.43). Для вставлення у формулу будь-якого символу, наприклад «∑», «∏», «∫», «⋂» тощо, досить клацнути на ньому зазначеною клавішею.

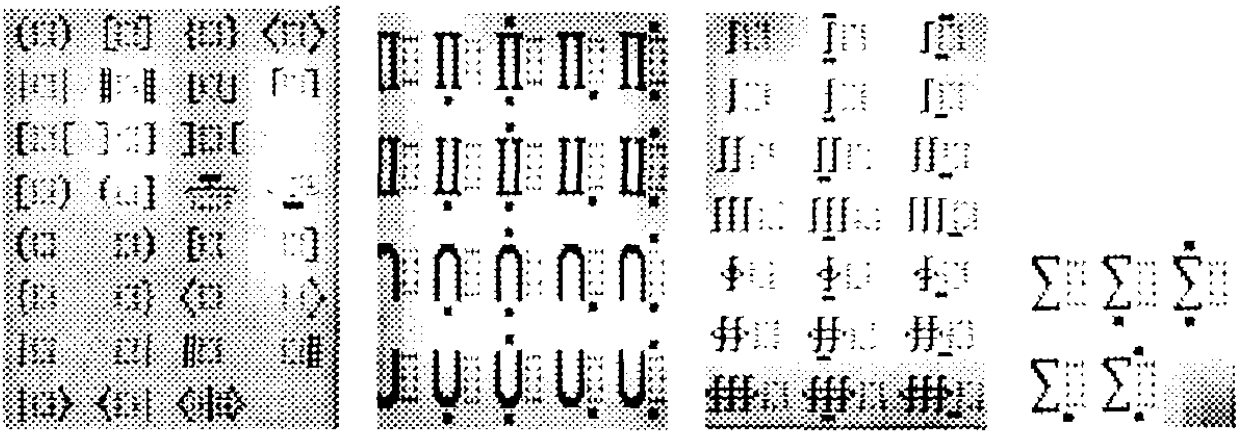


Рис. 2.43. Шаблони дужок, добутків, інтегралів і сум

Щоб увести формули в текст, необхідно натиснути на клавішу <Esc> або клацнути мишею на вільному місці екрана.

Редагування формул

Математичні об'єкти редагують безпосередньо в тексті чи в спеціальному діалоговому вікні. Перед редагуванням формули в тексті її виділяють, клацнувши на ній мишею. Потім за допомогою команди **Правка—Объект Equation—Изменить** або подвійним клацанням мишею на формулі активізують панель «Формула» (рис. 2.42). Після цього можна починати редагування.

Щоб редагувати виділену формулу в окремому вікні, треба командою **Объект Equation—Открыть** із меню **Правка** відкрити діалогове вікно «Редактор формул», де буде відображатися формула (рис. 2.44).

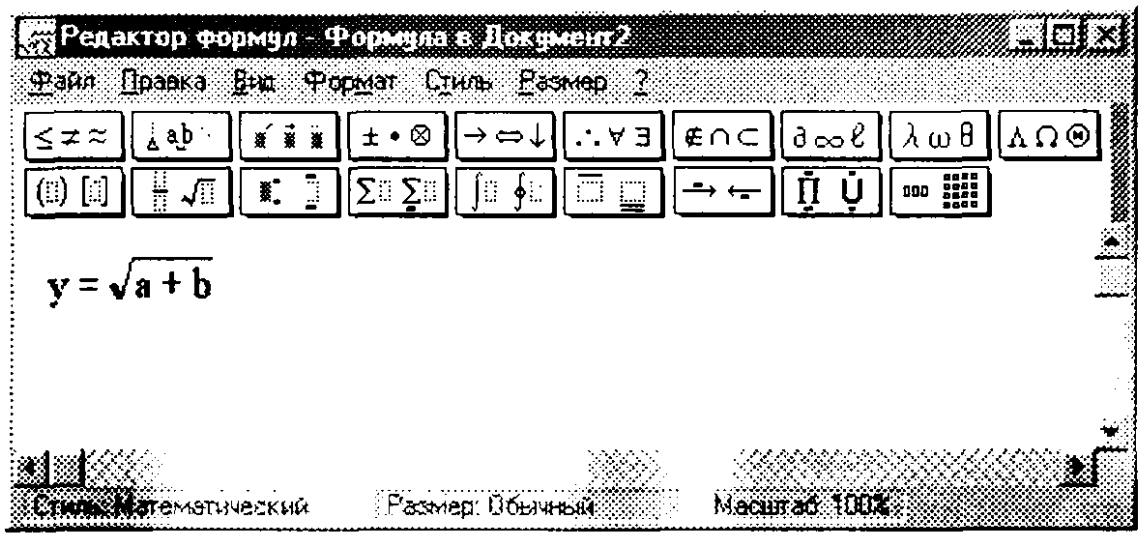


Рис. 2.44. Вікно редактора формул

Це вікно має меню, аналогічне меню вікна, показаного на рис. 2.42. Засобами цих вікон установлюють масштаб зображення формул, розмір символів, міжсимвольні відстані, стиль форматування елементів формул тощо.

Масштабування зображення формул. Виконують його, послуговуючись командою **Масштаб** із меню **Вид**, яка відкриває однойменне вікно, де і встановлюють масштаб формули (рис. 2.45). Діапазон зміни масштабу — від 25 до 400%.

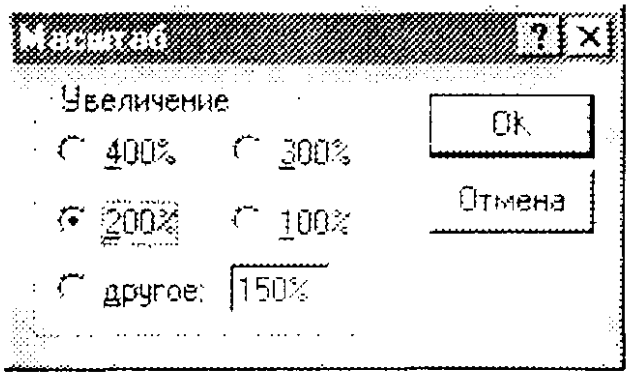


Рис. 2.45. Вікно масштабу формули

Встановлення інтервалу між символами у формулах. Виконується програмою **Equation Editor** автоматично, але може задаватися також користувачем у діалоговому вікні «Интервал» (рис. 2.46), для відкриття якого слід активізувати команду **Формат—Интервал.** У ньому є список

відстаней між різними елементами формули. Результати внесених змін можна бачити на спеціальному транспаранті діалогового вікна, клацнувши мишею на його кнопці **«Применить»**. Для відновлення стандартних відстаней використовують кнопку **«По умолчанию»**.

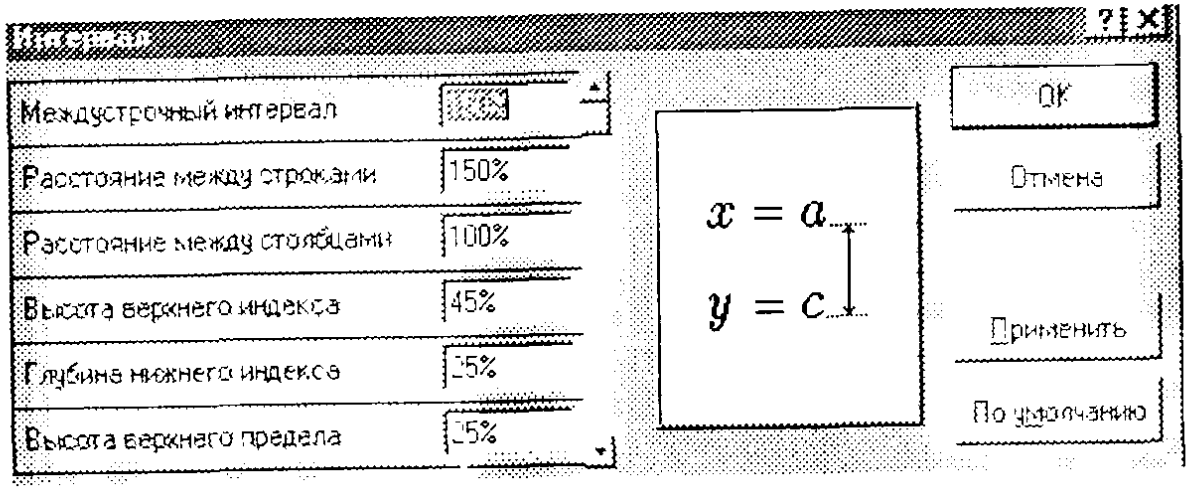


Рис. 2.46. Діалогове вікно «Интервал»

Взаєморозташування окремих символів зручно встановлювати вручну, користуючись клавішею <Ctrl> і клавішею керування курсором. Наприклад, натиснення на клавіші <Ctrl+> та <Ctrl+>> зумовлює переміщення символу (або групи вибраних символів) відповідно угору і праворуч.

Встановлення розмірів символів у формулах. Здійснюється програмою **Equation Editor** автоматично з урахуванням розташування символів у формулі. Так, символи верхніх і нижніх індексів завжди мають зменшений розмір, а символи сум («∑») та інтегралів («∫») — збільшений. Користувач може встановити розміри символів також безпосередньо у вікні «Размеры» (рис. 2.47), що активізується командою **Размер—Определить**. Призначення кнопок **«Применить»** і **«По умолчанию»** тут таке саме, як і у вікні «Интервал».

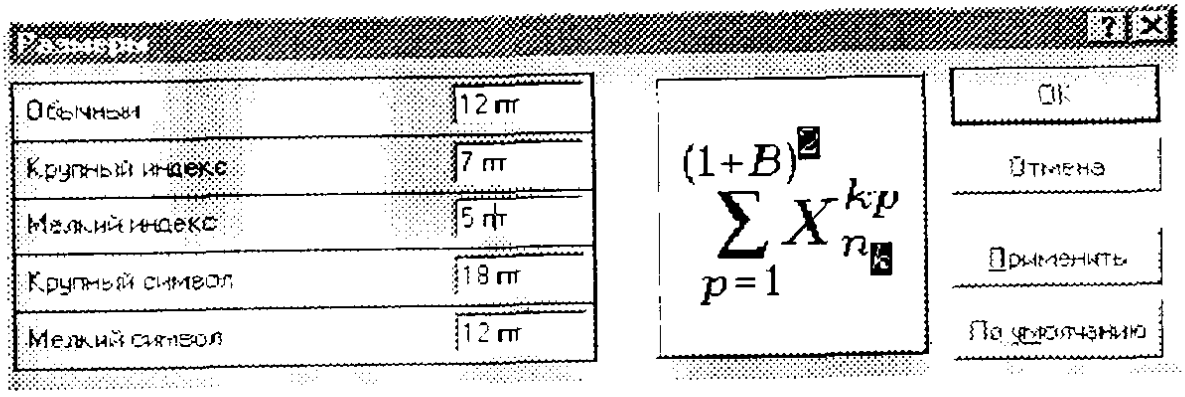


Рис. 2.47. Вікно розмірів символів у формулах

Вибір стилю форматування елементів формул. Варіювання різних варіантів форматування елементів формул дає змогу унаочнити підрахунки. Стильове форматування застосовують до математичних символів, змінних, функцій, матриць та інших об'єктів формул. Назву стилю встановлюють у меню **Стиль**, а його параметри — в діалоговому вікні «Стили». Останнє активізується командою **Стиль—Определить**.

Друкування документа

Друкування документів у Word виконується матричним, струминним або лазерним принтерами. Редактор і комп'ютер у цілому взаємодіють із принтером за допомогою спеціальної програми-драйвера. Вибирають необхідні принтер і драйвер на етапі підготовки та настроювання редактора.

Попередній перегляд документа

Перед друкуванням документ варто переглянути на екрані, щоб з'ясувати, який вигляд він матиме на папері. Перейти до режиму попереднього перегляду документа можна:

- активізувавши команду **Файл—Предварительный просмотр**;
- клацнувши мишею на кнопці  панелі інструментів;
- натиснувши на клавіші <Ctrl+F2>.

При цьому буде активізована панель інструментів «Предварительный просмотр» (рис. 2.48), користуючись кнопками якої можна розпочати друкування документа, збільшити (зменшити) сторінку, переглянути одну або кілька сторінок, вибрати масштаб перегляду, ввімкнути (вимкнути) масштабні лінійки, припасувати сторінки, розгорнути сторінку на весь екран, закрити вікно перегляду і вийти з нього, нарешті, одержати контекстну довідку.



Рис. 2.48. Панель інструментів для попереднього перегляду документа

Припасування сторінок полягає в автоматичному зменшенні їх кількості на одну тоді, коли остання сторінка документа містить лише кілька рядків. І ще: в режимі

попереднього перегляду можна використовувати всі доступні у Word засоби редагування тексту: переміщувати виділені фрагменти, змінювати розміри полів сторінки, формувати заголовки, вставляти графічні об'єкти, виправляти помилки і т. д. Редагування можливе після клацання мишею на кнопці  **(«Увеличение»).**

Друкування документа

Виконується воно за допомогою команди **Файл—Печать**, яка викликає на екран однойменне вікно (рис. 2.49).

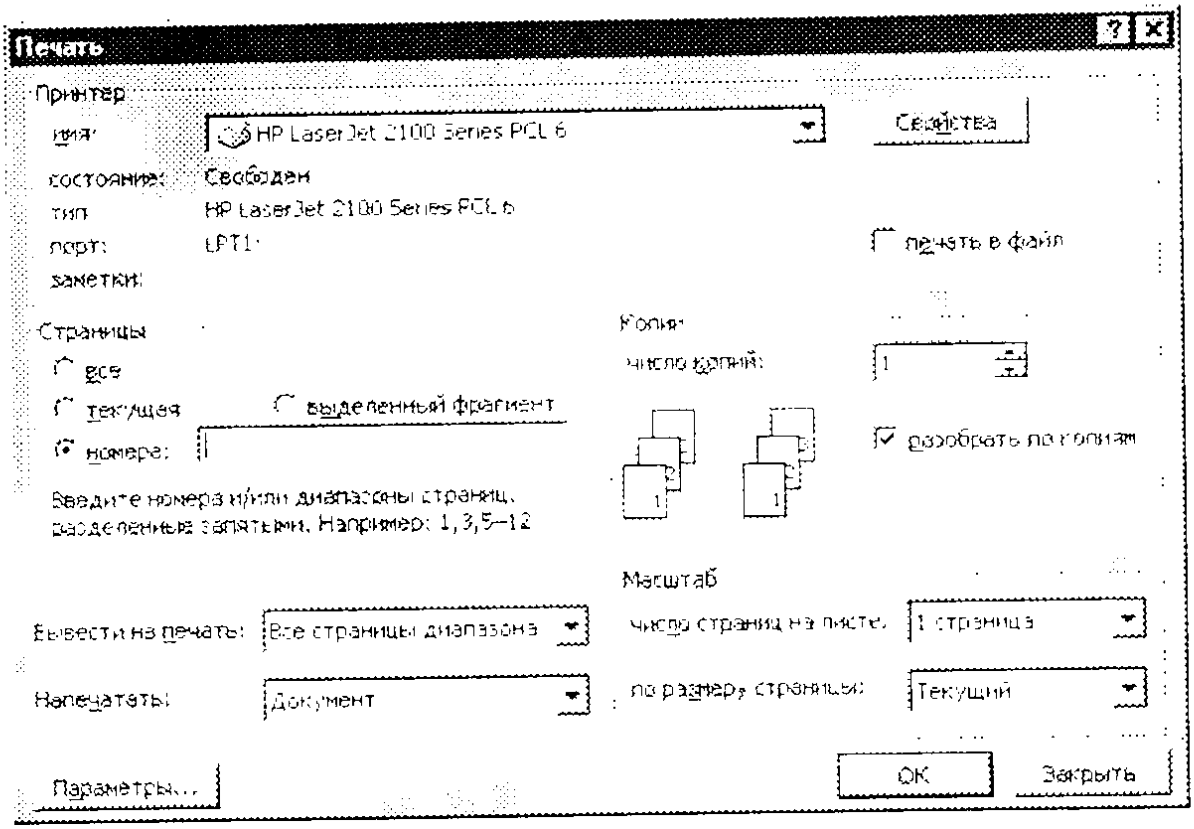


Рис. 2.49. Вікно друкування документа

У вікні «Печать» задають значення низки параметрів:

- «Страницы» (друкувати всі сторінки; тільки одну («текущая»); сторінки із зазначеними номерами або виділений фрагмент тексту);
- «Копии» (кількість копій і розібрати за копіями);
- «Вывести на печать» (всі сторінки діапазону, тільки непарні або парні);
- «Напечатать» (документ, відомості, примітки, стилі тощо).
- «Параметры» (друкувати: відомості, коди полів, примітки, прихований текст або графічні об'єкти; ре-

жим друкування: чорновий, перетворення А4 та ін.; режим подавання паперу: ручне подавання, стрічковий подавач та ін.).

Задані користувачем параметри друку можна зберегти у файлі з певним ім'ям («печать в файл») і використовувати його для друкування інформації на принтері, приєднаному до іншого комп'ютера.

Деякі додаткові параметри друку задаються клацанням мишею на кнопці **«Свойства»**.

Після підготовки принтера до роботи та задання параметрів друкування документа починається за командою **ОК**. Оперативне друкування невеликих за обсягом текстів можливе також за допомогою кнопки  (**«Печать»**) панелі інструментів. Скасовують друкування командою **Отмена**.

Стилі редактора Word

Призначення стилів та їх застосування в документах

Стиль — набір параметрів форматування, який застосовують до тексту документа для швидкої зміни його зовнішнього вигляду.

Стилі дають змогу в одній дії застосувати відразу весь набір атрибутів форматування, стандартизувати оформлення документів, скоротити термін їх створення. Всі стилі належать до спеціальної таблиці стилів. Розрізняють стиль символів, абзаців, заголовків, текстів, анотацій, приміток, номерів сторінок тощо.

Є *вбудовані стилі* та *стилі користувачів*. Перші призначені для форматування стандартних складових документа. Їх можна модифікувати, але не вилучати. Власні стилі користувачі створюють безпосередньо або шляхом модифікування наявних.

Використані в системі стилі зберігаються в списку вікна «Стиль» (рис. 2.50), що активізується командою **Формат—Стиль**. У ньому можна переглянути всі стилі документа, тільки стилі абзаців або тільки стилі, створені користувачем. Переміщуючи курсор вікна, користувач має змогу вибрати певний стиль для свого документа. Словесний опис стилю, а також зовнішній вигляд пов'язаних із ним абзаців і символів відображаються на відповідних транспарантах вікна.

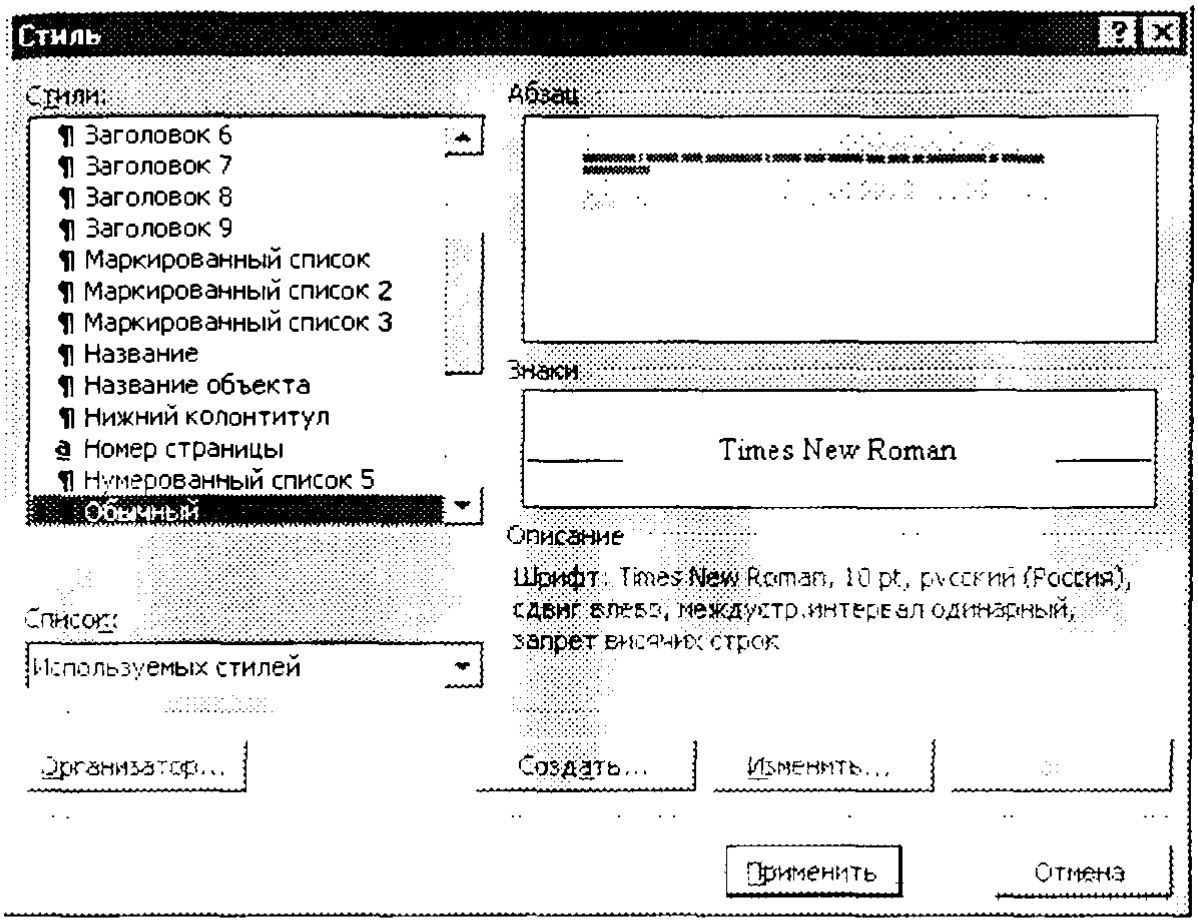


Рис. 2.50. Вікно стилів

На рис. 2.50 наведено опис стандартного стилю «Обычный». Він призначається системою автоматично і характеризується так: шрифт — Times New Roman, алфавіт — російський, розмір — 10 пунктів; вирівнювання абзацу — по лівому краю; міжрядковий інтервал — одинарний; «висячі рядки» — заборонено.

Стильове оформлення документа варто виконувати перед введенням тексту або відразу після введення його першого абзацу. Під час введення чергового абзацу йому присвоюється стиль попереднього абзацу і т. д. Застосовувати стильове оформлення можна також після введення всього документа або групи його абзаців. У будь-якому варіанті стиль пов'язується з абзацом клацанням мишею на кнопці **«Применить»**. У цьому разі абзац, групу абзаців або весь текст документа варто спочатку виділити в один із відомих способів, наприклад «буксируванням» покажчика миші.

Вибрати стиль можна також за допомогою списку, що активізується кнопкою Обычный (**«Стиль»**) панелі форматування, або натисненням на клавіші <Ctrl+Shift+S>. Після створення документа в цьому списку буде чотири стилі: «Абзац», «Заголовок 1», «Заголовок 2» і «Заголо-

вок 3». Процедура пов'язування стилів з абзацами залишається незмінною.

Користувач може створювати новий і модифікувати будь-який наявний стиль, вилучати стиль із таблиці стилів, а також автоматизувати процес стильового оформлення документа.

Створення нового стилю

Новий стиль створюють за допомогою інструментальної панелі форматування або діалогового вікна «Стиль» (рис. 2.50).

У першому випадку виділяють як зразок абзац тексту і задають для нього необхідні параметри форматування символів та абзаців. Потім активізують список стилів (клацанням мишею на кнопці **«Стиль»** або натисненням на клавіші <Ctrl+Shift+S>) і вводять у нього ім'я нового стилю, наприклад Lec <Enter>. Для оформлення одним стилем кількох абзаців їх слід спочатку виділити, а потім застосувати до них вибраний стиль.

У другому випадку за допомогою параметра «Создать» активізують вікно «Создание стиля» (рис. 2.51).

У ньому задають:

- тип нового стилю (стиль абзацу або стиль символів) і його ім'я;
- ім'я базового стилю або відмову від нього;
- режим форматування («Формат») всіляких об'єктів тексту (символів, абзаців, точок табуляції та ін.).

Новий стиль можна скопіювати в шаблон документа, що редагується («Добавить в шаблон»), поширити на наступні абзаци, а також пов'язати з вибраною комбінацією клавіш.

Створений таким чином новий стиль заносять командою **ОК** у таблицю стилів.

Модифікація стилю

Зміну наявного стилю, як і створення нового, виконують за допомогою панелі форматування або діалогового вікна «Стиль».

У першому випадку до виділеного абзацу застосовують стиль, що передбачають модифікувати. Потім змінюють потрібні параметри форматування й у списку стилів

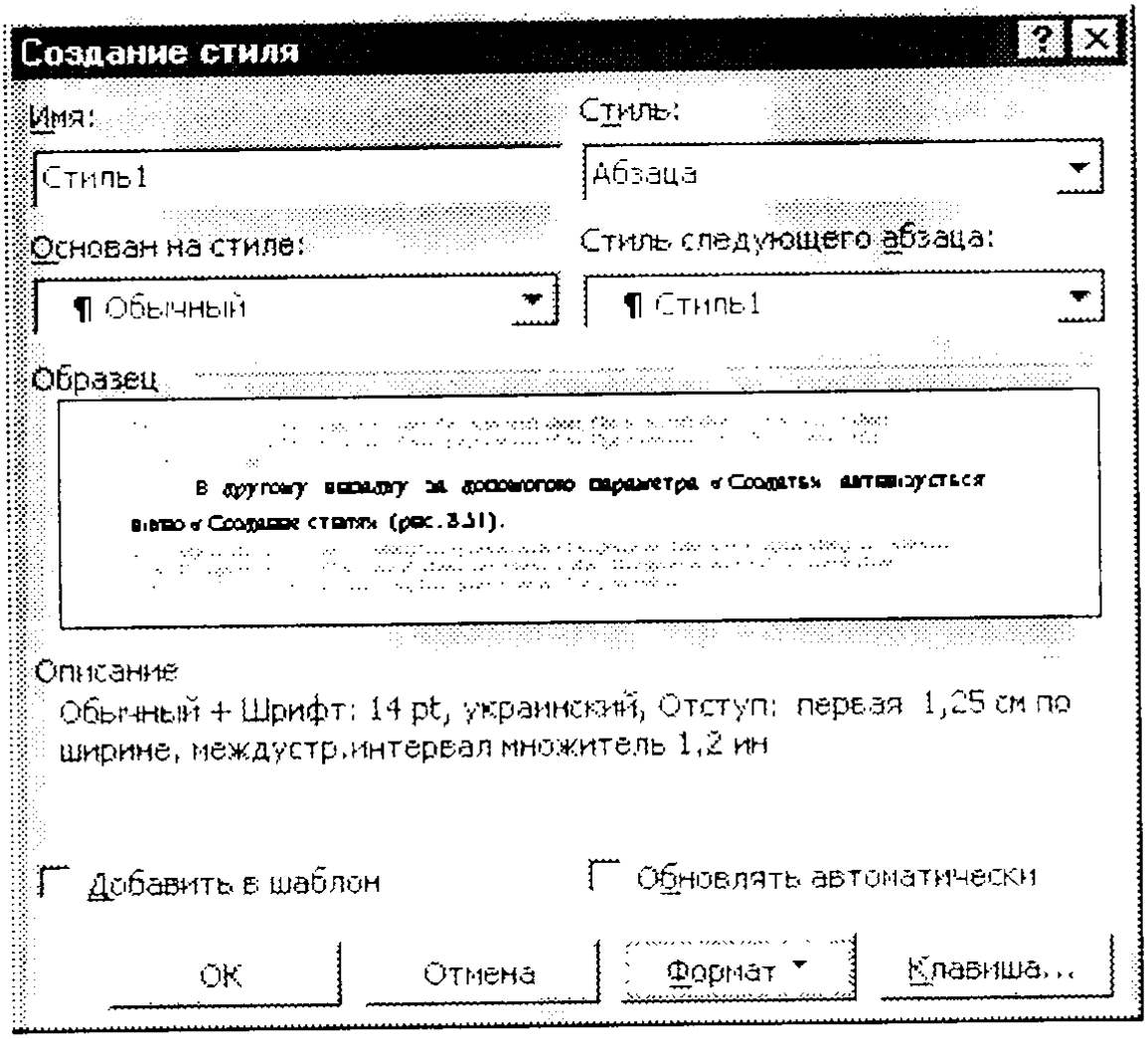


Рис. 2.51. Вікно створення стилю

знову вибирають ім'я початкового стилю. Після виконання команди **ОК** останній буде перевизначеним без зміни початкового імені або з ім'ям-синонімом.

У другому випадку за допомогою параметра «Изменить» відкривають вікно «Изменение стиля», робота з яким є аналогічною роботі з вікном «Создание стиля». Але тут не можна змінювати ім'я стилю, тому що це означало б не модифікацію, а його перейменування. Тому зазвичай вживають імена-синоніми, які відокремлюються від основних імен комою.

Додамо, що модифікувати можна не тільки стилі користувача, а й стандартні (вбудовані).

Вилучення стилю

Із таблиці стилів можна вилучати будь-які стилі, крім вбудованих (системних). Для цього досить активізувати вікно «Стиль», вибрати ім'я потрібного стилю в списку

цього вікна і клацнути мишею на кнопці **«Удалить»**. Стиль зникне після підтвердження («Да»). Усі абзаци, до яких застосовувався вилучений стиль, будуть автоматично форматуватися стилем «Обычный».

Автоматичне форматування наявного тексту

Процедура здійснюється за допомогою команди **Формат—Автоформат**, яка активізує однойменне вікно (рис. 2.52). Автоформатувати невеликі тексти можна, клацнувши мишею на кнопці **«ОК»**. Великі тексти, як показує досвід, краще форматувати вибірково вроздріб і з переглядом кожної зміни. При потребі результати автоформатування можна скасувати, клацнувши мишею на кнопці **«Отмена»**.

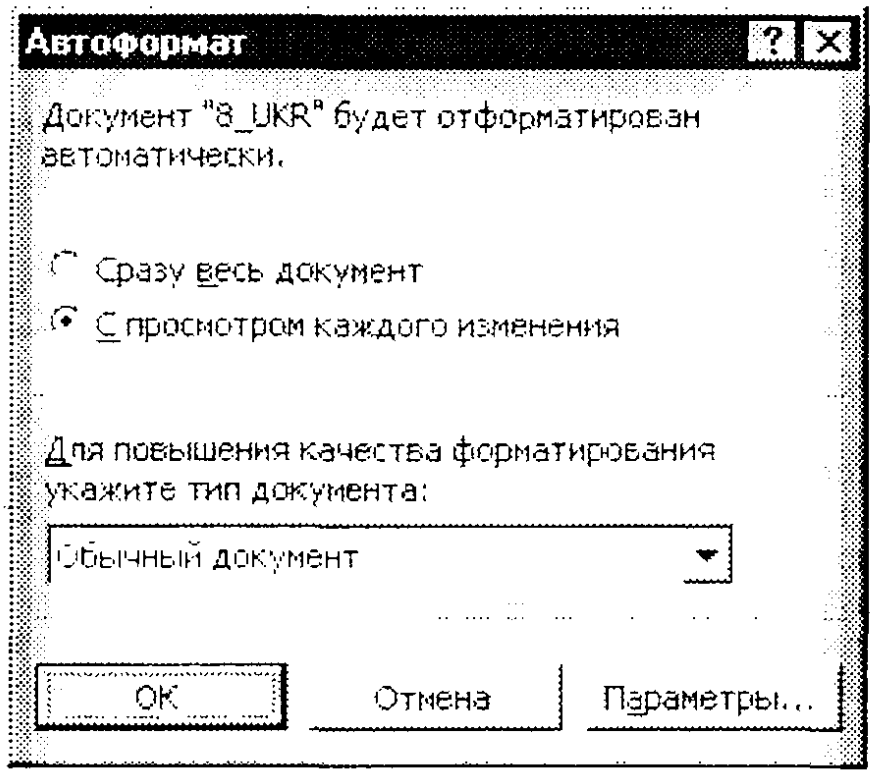


Рис. 2.52. Вікно автоматичного форматування документа

Для форматування всього документа досить установити курсор на будь-яке місце його тексту. Якщо потрібно форматувати тільки фрагмент тексту, то його спочатку виділяють «буксируванням» покажчика або іншим відомим способом.

Для підвищення якості форматування документа у вікні «Автоформат» задають його тип, наприклад «Обычный документ», «Письмо» і т. ін. Параметри автоформатування можна уточнити, клацнувши мишею на кнопці **«Пара-**

метры». У вікні «Автозамена», що з'явилося на екрані, заміняють:

- прямі лапки ("і") парними («і»);
- дроби (1/2) числами з десятковими знаками (0,5);
- літери C, TM і R відповідно символами «©», «™», «®»;
- напівжирний шрифт курсивом;
- адреси Інтернету і мережні шляхи гіперпосиланнями тощо.

Крім цього, з тексту автоматично вилучають зайві пропуски, символи абзацу і табуляції.

У кінці форматування в режимі «С просмотром каждого сделанного изменения» на екран монітора також виводиться діалогове вікно «Автоформат» із трохи іншим вмістом. За його допомогою можливо прийняти або скасувати всі зміни, скасувати деякі зміни або вибрати придатний шаблон із бібліотеки стилів. Документ форматується вибраним шаблоном після клацання мишею на кнопці **«ОК»**.

2.2. Табличний процесор Excel

Загальні відомості

Excel — це пакет прикладних програм, орієнтований на оброблення даних, поданих у табличній формі. Саме тому його часто називають *табличним процесором*, або *електронною таблицею*.

Характеристика Excel 2000

Excel 2000 є новітньою версією табличного процесора, що входить до складу пакета Microsoft Office 2000. Він дає змогу розв'язувати багато видів складних фінансово-економічних задач і здатний задовольнити потреби фахівців із економіки, банківської справи, менеджменту, маркетингу та інших галузей знань.

Крім оброблення та аналізу табличних даних, Excel може:

- надавати користувачеві контекстозалежну допомогу;
- подавати дані в наочній графічній формі у вигляді гістограм, графіків і будь-яких діаграм;
- працювати зі списками (базами даних) — створювати, форматувати та сортувати списки, шукати і вибирати їх елементи за заданими критеріями-автофільтрами;

- оперативно аналізувати економічну діяльність будь-яких об'єктів (організацій, підприємств, бірж, банків тощо), сприяти прийняттю правильних рішень;
- сортувати табличні дані за алфавітом, за зростанням (спаданням), за датами, місяцями і т. д.;
- обмінюватися даними з іншими програмами та додатками за технологією OLE;
- формувати зведені таблиці, звіти і навіть карти з географічним прив'язуванням даних;
- створювати макроси, тобто макрокоманди, які використовуються для автоматизації процедур розв'язання задач, що часто повторюються, тощо.

Excel 2000 надає нові інструменти побудови й оформлення таблиць, могутні засоби аналізу ділової інформації. Він має інтерфейс, що автоматично надбудовується, вдосконалені засоби формування ділової графіки, розширений буфер обміну, розвинуті засоби взаємодії всіх додатків до Windows з мережною технологією Інтернет/Інтранет. Отже, Excel 2000 є інтегрованим програмним засобом із великими можливостями.

Excel взаємодіє з програмами-додатками, які підтримують технологію OLE і систему електронної пошти (**Microsoft Exchange, Main, Outlook Express** та ін.), що дає змогу оперативно обмінюватися інформацією і спростити її спільне використання.

Як додатки до Excel можуть використовуватися і сучасні текстові редактори, табличні процесори та СУБД. Для створення запитів до складу Excel 2000 інтегровано програму **Microsoft Query**, яка дає змогу істотно скоротити обсяг інформації, що передається, завдяки процедурам її фільтрування.

В основу функціонування Excel, як і решти елементів програмного середовища Microsoft Office, покладено відомий принцип WYSWYG («What You See is What You Get», тобто «що ви бачите, те й одержуєте»). Як наслідок, системний інтерфейс Excel не потребує спеціальних знань зі сфери комп'ютерної техніки та інформатики і є доступним широкому колу користувачів. Він здатний перетворити рутинну працю на творчий процес, даючи змогу аналізувати результати роботи і бачити їх на екрані в такій формі, в якій вони будуть надрукованими на папері.

До складу Excel входить кілька десятків керуючих програм. Для його розміщення необхідна пам'ять ємністю не менш як 10—20 Мбайт (залежно від комплектації).

Електронна таблиця (ЕТ) — основа будь-якого табличного процесора. За термінологією, прийнятою в середовищі Excel, вона називається *робочим аркушем*, або просто *аркушем*. Сукупність аркушів, розміщених в одному файлі, прийнято називати *робочою книгою*.

Книги Excel зберігаються на магнітних дисках у папках і підпапках, що є за своєю суттю каталогами та підкаталогами. Послідовність папок, яка вказує, де знаходиться книга, називається *шляхом до книги*. Усі книги-файли Excel мають розширення .xls.

Завантаження Excel

Після вмикання ПК і введення відповідного пароля автоматично завантажується ОС Windows. Клацанням мишею на кнопці **«Пуск»** викликають головне меню системи, в якому вибирають каскадне меню **Программа**, а потім — його пункт «Microsoft Excel».

Як альтернативним варіантом завантаження Excel можна скористатися піктограмою-ярликом  . Табличний процесор завантажують подвійним клацанням на ньому мишею — і на екрані монітора з'являється основне вікно Excel.

Примітка

Ярлик  створюють, якщо Excel використовують повсякдень. Для цього необхідно послідовно відкрити вікно програми **Проводник** і його папки — *Windows*, *Главное меню* та *Программы*. В останній є ярлик Excel, який «буксирується» на вільне місце робочого стола Windows при натисненій клавіші <Ctrl>.

Очищують робочий стіл командою **Свернуть все** спеціального контекстного меню, що викликається на екран клацанням правою клавішею миші.

Основне вікно Excel

Після завантаження Excel на екрані з'являється основне вікно табличного процесора (рис. 2.53). У верхній частині цього вікна розміщуються рядок заголовка, головне меню, стандартна панель інструментів, панель інструментів форматування; в нижній — рядок стану системи і го-

ризонтальна смуга прокручування ЕТ; у правій — вертикальна смуга прокручування ЕТ; по центру — робоча ділянка екрана, що містить рядок формул та ЕТ.

Більшість із перерахованих об'єктів можна вводити або виводити; їх положення на екрані не є сталим і встановлюється користувачем.

Рядок заголовка. Має назву додатка — Microsoft Excel та ім'я робочої книги-файла. Книзі, що створюється вперше, система автоматично присвоює ім'я «Книга1». Якщо в ході роботи відкривається ще одна «чиста» книга, то система називає її «Книга2» і т. д. Після присвоювання книзі-файлу призначеного користувачем імені (наприклад, «Sved1», «Відомість», «Таблиця 1» тощо) її системне ім'я зникає.

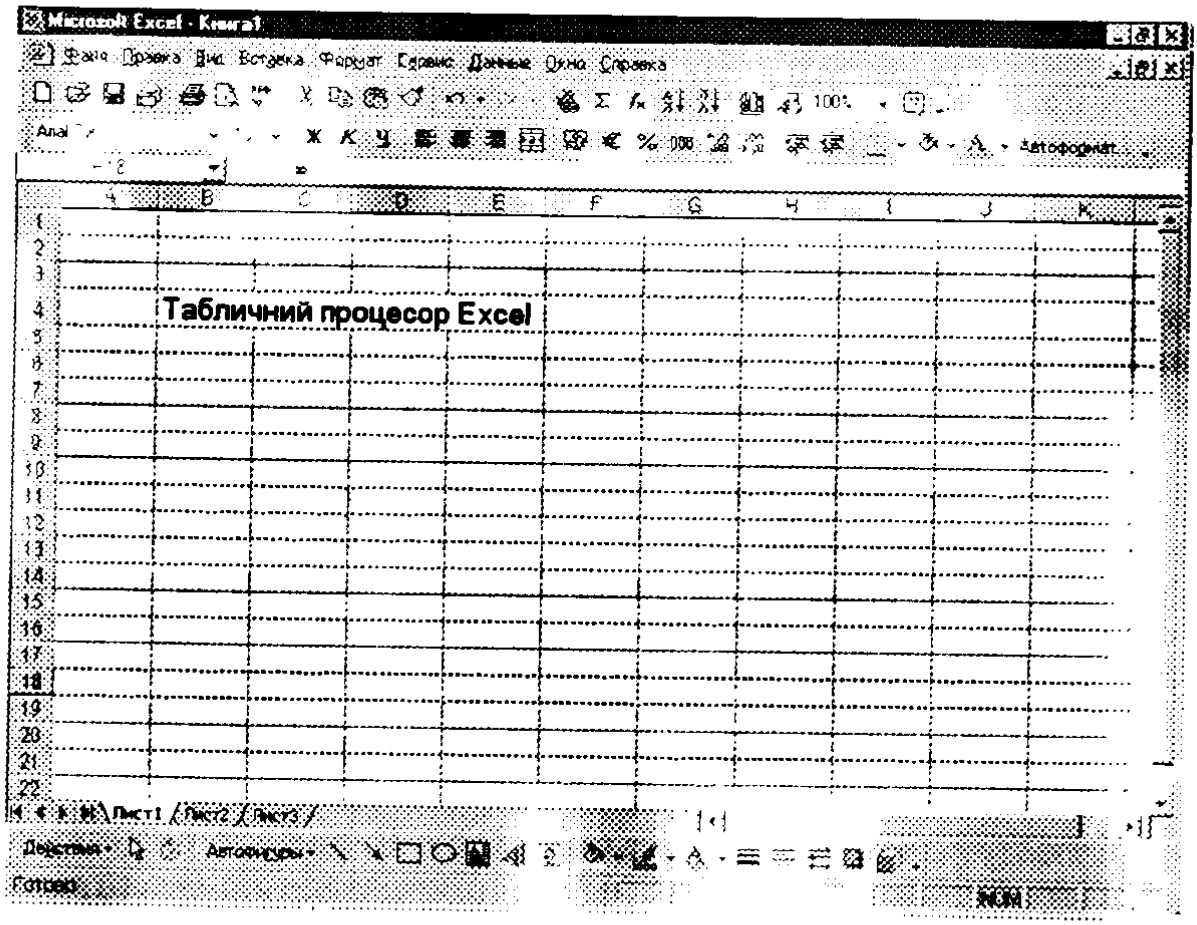


Рис. 2.53. Основне вікно табличного процесора Excel

Головне меню Excel. Воно має у своєму складі дев'ять спадних меню: **Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Данные, Окно** і **Справка.** Кожне з них виконує певні функції, має кілька команд керування процесором і активізується за допомогою миші або натисненням на клавішу <Alt> разом із клавішею літери, підкресленої в його імені, наприклад <Alt+Ф>, <Alt+П> і т. ін.

Панелі інструментів. Це групи піктограм-кнопок, за допомогою яких здійснюються швидкий і наочний вибір та виконання команд. В Excel використовується кілька системних панелей інструментів: «Стандартная», «Форматирование», «Visual Basic», «Диаграммы», «Рисование», «Сводные таблицы», «Элементы управления» та ін. Допускаються зміна стандартних панелей та створення призначеної для користувача панелі з ім'ям «Настраиваемая». Як правило, на екран викликають тільки дві панелі інструментів: «Стандартная» і «Форматирование». Перша містить кнопки виконання основних команд Excel (створення, відкривання, збереження, друкування, редагування і сортування файлів), а друга — кнопки виконання основних функцій форматування даних (вибір типу, розмірів і накреслення шрифту, способу вирівнювання даних, точності їх подання тощо).

Excel автоматично настроює меню і панелі інструментів відповідно до того, як часто використовуються ті чи інші команди. При першому запуску Excel в меню відображаються стандартні загальні команди. Далі меню і панелі інструментів настроюють — Excel відображає тільки ті команди меню і кнопки панелей інструментів, які використовуються найчастіше. Щоб активізувати команду, яка рідко використовується або раніше не використовувалася, треба натиснути подвійну стрілку  у нижній частині меню або двічі клацнути на меню, щоб його розгорнути.

Керування системним меню Excel, а також вікнами Excel здійснюється за допомогою кнопок, розташованих у лівому та правому верхніх кутах (табл. 2.7):

Таблиця 2.7

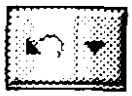
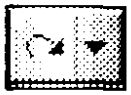
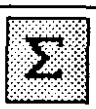
Кнопки керування системним меню Excel

Кнопка	Виконувана операція
	Виведення на екран системного меню Excel
	Виведення на екран системного меню електронної таблиці
	Згортання вікна Excel (вікна електронної таблиці)
	Відновлення вікна Excel (вікна електронної таблиці)
	Закриття вікна Excel (вікна електронної таблиці)

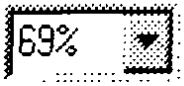
У табл. 2.8 наведено основні кнопки стандартної панелі інструментів, їх зображення і назви, а також виконувані ними операції.

Таблиця 2.8

Основні кнопки стандартної панелі інструментів

Кнопка	Назва кнопки	Виконуваиа операція
	**«Создать»**	Створення нової робочої книги-файла
	**«Открыть»**	Відкривання існуючої книги
	**«Сохранить»**	Збереження робочої книги
	**«Сообщеиие»**	Відправлення електронною поштою повідомлення, в якому основним текстом є поточний аркуш
	**«Печать»**	Друкування робочої книги
	**«Предварительный просмотр»**	Перегляд книги перед її друкуванням
	**«Орфография»**	Перевірка правопису в межах робочого аркуша
	**«Вырезать»**	Передавання фрагмента робочого аркуша в буфер обміну
	**«Копировать»**	Передавання копії фрагмента робочого аркуша в буфер обміну
	**«Вставить»**	Вставлення вмісту буфера в робочий аркуш
	**«Формат по образцу»**	Застосування формату виділених комірок для інших комірок таблиці
	**«Отменить»**	Скасування останніх дій користувача
	**«Вернуть»**	Повторення останніх дій, що були скасовані
	**«Добавить гиперссылку»**	Вставлення в документ посилання на його об'єкти або об'єкти іншого документа
	**«Автосумма»**	Підсумовування чисел у заданому діапазоні

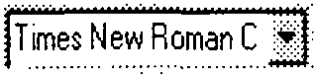
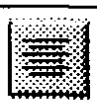
Закінчення таблиці 2.8

Киопка	Назва киопки	Викоиувана операція
	**«Вставка функции»**	Вибір і вставлення стандартних функцій у формулу
	**«Сортировка по возрастанию»**	Сортування чисел за зростанням, а текстів — за алфавітом
	**«Сортировка по убыванию»**	Сортування чисел за спаданням, а текстів — за послідовністю, протилежною алфавітній
	**«Мастер диаграмм»**	Формування будь-яких діаграм за заданими даними
	**«Рисоваиие»**	Відкривання панелі «Рисование» і вмикання однойменного режиму
	**«Масштаб»**	Зміна масштабу зображення робочого аркуша
	**«Помощиик»**	Звернення до довідкової системи Microsoft Excel

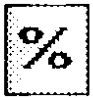
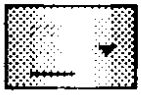
Кнопки панелі форматування наведено в табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Кнопки панелі форматування

Киопка	Назва киопки	Викоиувана операція
	**«Шрифт»**	Вибір типу шрифту
	**«Размер»**	Вибір розміру шрифту
	**«Полужирный»**	Вибір напівжирного шрифту
	**«Курсив»**	Вибір курсивного шрифту
	**«Подчеркнутый»**	Вибір підкресленого шрифту
	**«По левому краю»**	Вирівнювання тексту в межах активної комірки або комірок вибраного діапазону
	**«По центру»**	

Закінчення таблиці 2.9

Кнопка	Назва кнопки	Виконувана операція
	**«По правому краю»**	Вирівнювання тексту в межах активної комірки або комірок вибраиого діапазону
	**«Объединить н поместить в центре»**	Оформлення шапки таблиці
	**«Денежный формат»**	Задання грошового формату
	**«EURO»**	Задання формату євро
	**«Процентный формат»**	Задання відсоткового формату
	**«Формат с разделителями»**	Задання формату з роздільниками
	**«Увеличить разрядиость»**	Збільшення або зменшення розрядності числа активної комірки або чисел вибраного діапазону
	**«Уменьшить разрядность»**	
	**«Уменьшить отступ»**	Зменшення або збільшення табульованого відступу тексту в межах активної комірки або комірок вибраного діапазону
	**«Увеличить отступ»**	
	**«Границы»**	Вибір типу ліній для рамки таблиці
	**«Цвет заливки»**	Вибір кольору заливання
	**«Цвет шрифта»**	Вибір кольору шрифту для активної комірки або комірок вибраного діапазоиу
	**«Автоформат»**	Автоматичне застосування готових варіантів форматування до обраних комірок або зведеної таблиці

У табл. 2.8 і 2.9 наведено описи кнопок-піктограм, що використовуються найчастіше. При потребі користувач може оперативно виключити окремі кнопки з панелі та додати до неї нові. На етапі підготовки Excel до

роботи ця процедура легко виконується — командою **Сервіс—Настройка.**

Електронна таблиця — робочий аркуш. Основою будь-якого табличного процесора є ЕТ, яка розміщується в пам'яті ПК після його завантаження. Стандартна таблиця Excel має 65 536 рядків і 256 стовпців. Рядки таблиці ідентифікуються числами від 1 до 65 536, а стовпці — літерами латинського алфавіту від A до Z, від AA до AZ, від BA до BZ і від IA до IV.

Під час роботи зі звичайним монітором (25 рядків по 80 символів) на його екрані розміщується приблизно 11 стовпців і 22 рядки ЕТ. Тому екран відіграє роль вікна, в якому відображається тільки частина ЕТ розміром 11×22. Переміщуючи вікно, можна переглядати необхідні частини таблиці і таблицю в цілому.

На рис. 2.53 зображено перший кадр ЕТ, в якому рядки позначено цифрами 1, 2, ..., 22, а стовпці — буквами A, B, ..., K. Кожна комірка таблиці має свою адресу, або ім'я. Наприклад, адреса B14 вказує на розміщення комірки в стовпці B і рядку 14 таблиці. Комірка таблиці, в якій перебуває курсор, називається *активною*, тільки до неї можна вводити потрібну інформацію (число, текст або формулу).

В Excel свою адресу мають не тільки окремі комірки таблиці, а й діапазони комірок, що включають частину стовпця, частину рядка або блок сусідніх комірок. Наприклад, діапазон A3:F3 — це частина рядка 3, що містить 6 комірок; D8:D11 — частина колонки D, що містить 4 комірки; C1:E11 — блок комірок, заданий адресами лівої верхньої та правої нижньої комірок, який містить 33 комірки.

Стандартна ширина стовпця, що призначається системою автоматично, дорівнює 9 позиціям (символам). Вона може змінюватися користувачем у межах від 1 до 32 767 символів.

Примітка

Ширина стовпця не впливає на розрядність даних, які зберігаються в оперативній пам'яті комп'ютера, а значить, і на точність обчислень. Однак вона впливає на кількість розрядів, що відображаються на екрані. При незбігу розрядності даних із шириною стовпця їх відображення на екрані може бути зрізаним.

В Excel реалізовано тривимірну систему оброблення табличних даних. Кількість сторінок, що входить до складу книги, обмежується ємністю оперативної пам'яті. Аркуші можна «вирівати» і «вставляти». Автоматично по-

чаткова робоча книга складається з 3 аркушів з іменами «Лист1», «Лист2», «Лист3». Їх «перегортають» за допомогою однойменних кнопок-ярликів, розміщених у нижній частині екрана. Надалі всі системні імена аркушів доцільно поміняти на більш інформативні для користувача імена. Стосовно першого аркуша цю процедуру виконують так:

- вибирають ярлик «Лист1», який подвійним клацанням мишею виділяють темним фоном;
- в ярлик вводять нове ім'я (наприклад, «Дані про витрати») і натискують клавішу <Enter>.

Розмір ЕТ можна збільшити до розмірів вікна, клацнувши мишею на кнопці  меню **Вид** (команда **Во весь экран**).

Смуги прокручування. Ці смуги забезпечують переміщення робочого аркуша по вертикалі та горизонталі за допомогою спеціальних бігунків і миші. По вертикалі поточний аркуш можна зміщати вгору (вниз) на один рядок, на кілька рядків або на один екран, а по горизонталі — ліворуч (праворуч) на один або кілька стовпців. Крім того, в системі передбачено перехід до сусіднього аркуша, а також до першого або останнього аркуша робочої книги. Переміщуватися по аркушах можна, послуговуючись спеціальними кнопками, розміщеними зліва від горизонтальної смуги прокручування. Ці дії виконуються також за допомогою клавіатури керування.

Рядок стану. У рядку стану відображається багато корисної інформації, наприклад хід виконання операцій копіювання і збереження, стан окремих клавіш керування (<Caps Lock>, <Num Lock>, <Scroll Lock>), результати автообчислень (кількість вибраних комірок, сума їх вмісту, середнє, максимальне чи мінімальне значення). Певний результат виводять за допомогою спеціального контекстного меню.

Формування робочого аркуша

Табличний процесор оперує з такими об'єктами, як робочі книги і аркуші, комірки, діапазони комірок, стовпці та рядки. Робота з будь-яким об'єктом завжди починається з його виділення. При цьому задається місцеположення даних, які стають доступними для введення, виведення й оброблення.

Виділення об'єктів Excel

Для виділення будь-якої комірки робочого аркуша, наприклад комірки A1, досить помістити в неї курсор і клацнути мишею. Поява жирної рамки свідчить про те, що комірка стала *активною* і до неї можна вводити дані або формулу. Посилання на комірку A1 відображається в полі імені робочого аркуша (рис. 2.54).

Виділяють множину комірок окремого стовпця (рядка) простим клацанням мишею на його імені, наприклад C10. Діапазони суміжних комірок, стовпців, рядків і блоків, наприклад E2:G5 або I2:I8, виділяють шляхом «буксирування» покажчика миші, тобто перетягуванням його по екрані при натиснутій лівій клавіші миші.

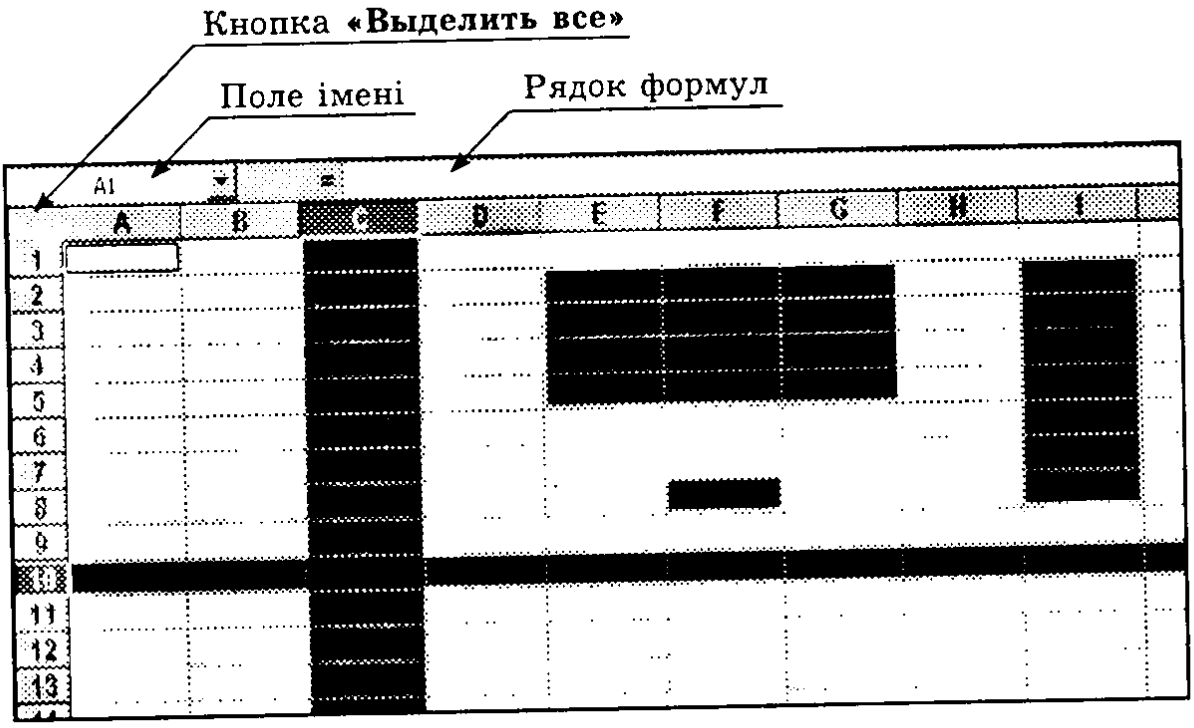


Рис. 2.54. Фрагмент робочого аркуша

Для виділення всього робочого аркуша (книги) досить клацнути мишею на кнопці **«Выделить все»**, яка розміщується на перетині заголовків стовпців і рядків робочого аркуша.

В Excel можна одночасно виділяти також кілька несуміжних комірок або діапазонів, які доступні для оброблення. Для цього потрібно скористатися «буксируванням» покажчика миші при натиснутій клавіші <Ctrl> для кожного діапазону, у тому числі й для першого. Саме у такий спосіб одночасно виділено об'єкти робочого аркуша на рис. 2.54.

Різні об'єкти Excel часто виділяють за допомогою посилань, що вводяться безпосередньо до поля імені, а також комбінаціями клавіш <Shift+→>,<Shift+↑> тощо.

Настроєння розмірів стовпців і рядків

Для формування акуратних і зручних для аналізу та читання таблиць-документів доцільно зробити розміри їх комірок відповідними форматам тих даних, які в них будуть розміщуватися.

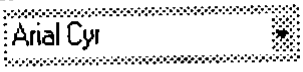
Стосовно стовпців цю процедуру оперативно виконують так: покажчик миші встановлюють на правій межі стовпця, наприклад стовпця А. При цьому активізується новий покажчик — ⇹, «буксируючи» який можна плавно змінювати ширину стовпця в межах від 0 до 255 знаків (рис. 2.54). Для автоматичного настроювання ширини стовпця на найдовший текст досить двічі клацнути мишею на правій межі його заголовка. Поточна ширина будь-якого стовпця відображається в полі імені у процесі пересування його правої межі. Остання позначається вертикальною штриховою лінією. Стандартна ширина комірки становить 8,43 мм, або приблизно 9 символів-знаків.

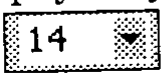
Аналогічно, за допомогою покажчика ⇳, встановлюють висоту рядків. Подвійне клацання мишею на нижній межі заголовка рядка робить її висоту відповідною найбільшому за розміром шрифту.

У тих випадках, коли необхідно відрегулювати ширину і висоту кількох стовпців та рядків одночасно, потрібно скористатися меню **Формат** і його командами **Столбец** та **Строка**. Цими командами ширина і висота їх установлюються безпосередньо або автопідбором. Крім того, можливе приховування (відображення) вмісту комірок.

Введення тексту і його форматування

Більшість ЕТ починаються з текстових даних, які під час введення автоматично вирівнюються системою по лівому краю комірок і набираються, як правило, шрифтом Times New Roman з розміром 10—14 пт (1пт = 0,35 мм). Символи цього шрифту мають невеликі засічки, є зручними для читання і широко використовуються в основній частині тексту документа.

Шрифти типу Arial називаються *рубаними*, вони не мають засічок. Їх часто вживають у заголовках та шапках таблиць. Тип шрифту для виділеного об'єкта вибирають за списком кнопки-піктограми  (**«Шрифт»**) панелі форматування (див. рис. 2.53).

Розміри шрифту в пунктах вибираються зі списку кнопки-піктограми  (**«Размер шрифта»**). Зазначимо, що розмір шрифту звичайної друкарської машинки дорівнює 14 пт.

Текст вводиться до активної комірки та в пам'ять ПК при натисненні клавіші <Enter> або подвійним клацанням мишею. Його можна вирівнювати по лівому краю, по центру або по правому краю за допомогою однойменних піктограм-кнопок  ,  ,  . Щоб виправити помилки під час введення інформації, часто досить скористатися клавішами керування <Delete>, <Insert> та <BackSpace>.

Довгі заголовки таблиці, розміщені в кількох комірках стандартної довжини, як правило, об'єднують, а потім центрують за допомогою кнопки  (**«Объединить и поместить в центр»**). Якщо довжина введеного до комірки тексту значно перевищує ширину стовпця, то за бажанням його можна розділити в межах комірки на кілька рядків. Примусове перенесення частини тексту на наступний рядок комірки здійснюється за допомогою клавіш <Alt + Enter>.

Зазвичай формат комірок і параметри тексту задають командою **Формат—Ячейки**, яка активізує однойменне вікно із шістьма вкладками: «Число», «Выравнивание», «Шрифт», «Граница», «Вид» та «Защита» (рис. 2.55).

Вкладка «Число» (рис. 2.55) використовується для вибору будь-яких форматів даних. Детально її зміст розглянемо нижче.

Послуговуючись вкладкою «Выравнивание» (рис. 2.55), можна змінити орієнтацію тексту на $\pm 90°$, об'єднати елементи таблиці або автоматично підібрати їх ширину, перенести слова у межах комірки, а також задати відступ і вирівняти вміст комірок по горизонталі та вертикалі.

Вкладка «Шрифт» (рис. 2.55) забезпечує користувачеві можливість урізноманітнити шрифтове оформлення робочого аркуша, а саме:

- вибрати тип шрифту (Time New Roman, Arial тощо) і варіант його зображення (звичайний, курсив, напівжирний або напівжирний курсив);

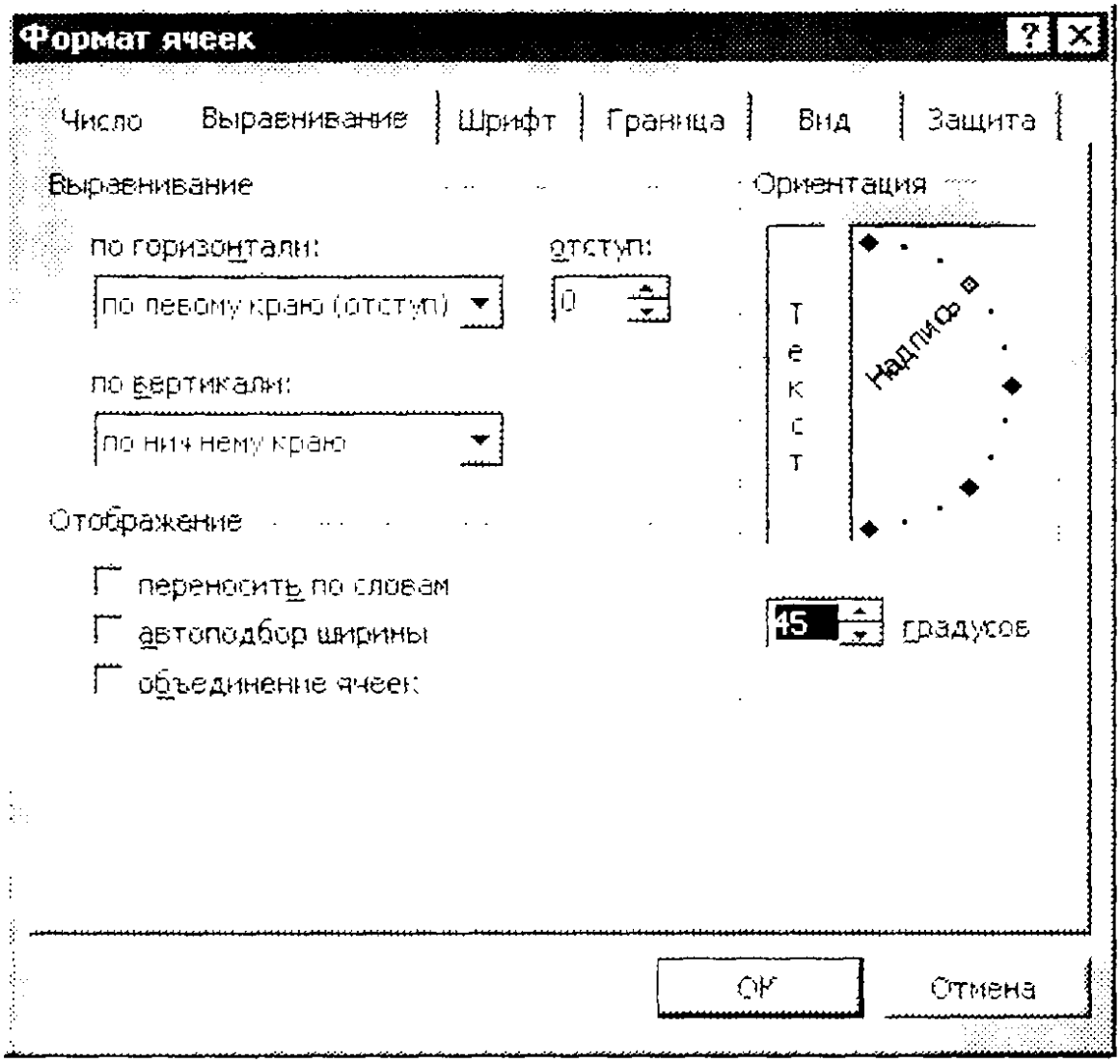


Рис. 2.55. Діалогове вікно формату комірок із вкладкою «Выравнивание»

- установити або вибрати зі списку потрібний розмір шрифту в пунктах;
- задати параметри підкреслення елементів аркуша (без підкреслення, з підкресленням одинарною, подвійною або штриховою лініями);
- керувати спеціальними ефектами під час оформлення тексту робочого аркуша — із закресленням, з верхнім (x^2, m^3) або нижнім індексом (x_2, S_1 ...).

Вкладка «Граница» (рис. 2.55) містить будь-які лінії, що створюють контури комірок і дають змогу виділити дані. Лінії можуть бути одинарними або подвійними; їх товщина варіюється.

Вкладка «Защита» дає змогу приховати всі формули робочого аркуша і захистити його комірки. Це можливо тільки після захисту всього аркуша командою **Сервис—Защита.**

Введення даних інтервального типу. Автозаповнення комірок

Автозаповнення — гнучкий і зручний інструмент автоматичного введення числових і текстових даних, що змінюються в межах заданого інтервалу.

До таких даних належать порядкові номери, послідовність цілих чисел, дати, дні тижня, місяці року та ін. Наприклад: 1—15, 1990—2005, 1.01.02—1.09.02, понеділок — неділя, січень — грудень.

Автозаповнення реалізується однойменною програмою і виконується так:

- до вибраного елемента таблиці вводять перше значення початкового інтервалу, наприклад «Понедельник» (рис. 2.56);
- покажчик миші поєднується з маркером заповнення і перетворюється на чорний хрестик (+);
- «буксируванням» нового покажчика виділяють діапазон комірок стовпця або рядка, який за розміром відповідає заданому інтервалу даних.

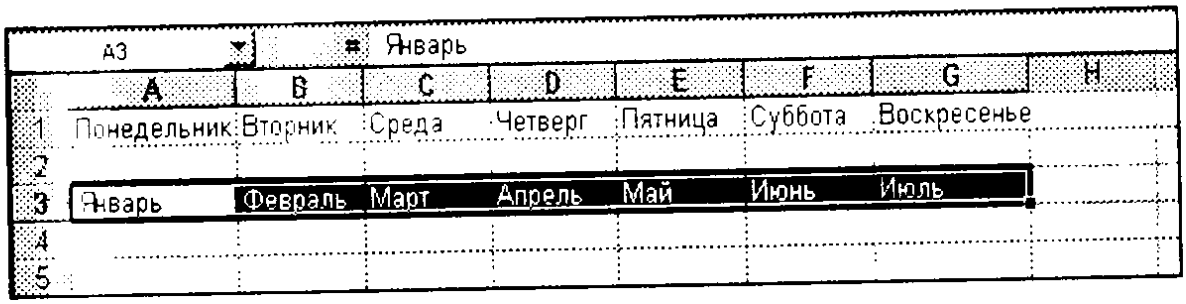


Рис. 2.56. Автозаповнення комірок робочого аркуша

Переводять Excel у режими автозаповнення комірок виділеного діапазону командою **Заполнить** меню **Правка.** За допомогою підменю цієї команди задають напрямок заповнення та його характер (рис. 2.57).

Призначення перших чотирьох параметрів тут очевидне. У випадку заповнення «по листам» вміст виділеного діапазону активного аркуша фактично копіюється в такий самий діапазон комірок вибраного аркуша. Найчастіше на практиці використовують параметр «Прогрессия», який активізує однойменне вікно (рис. 2.58) і забезпечує автозаповнення виділеного діапазону комірок числами, датами та текстами. Як наслідок, користувач позбувається необхідності вводити вручну порядкові номери рядків і стовпців таблиці, будь-які дати, тексти, що повторюються, та ін.

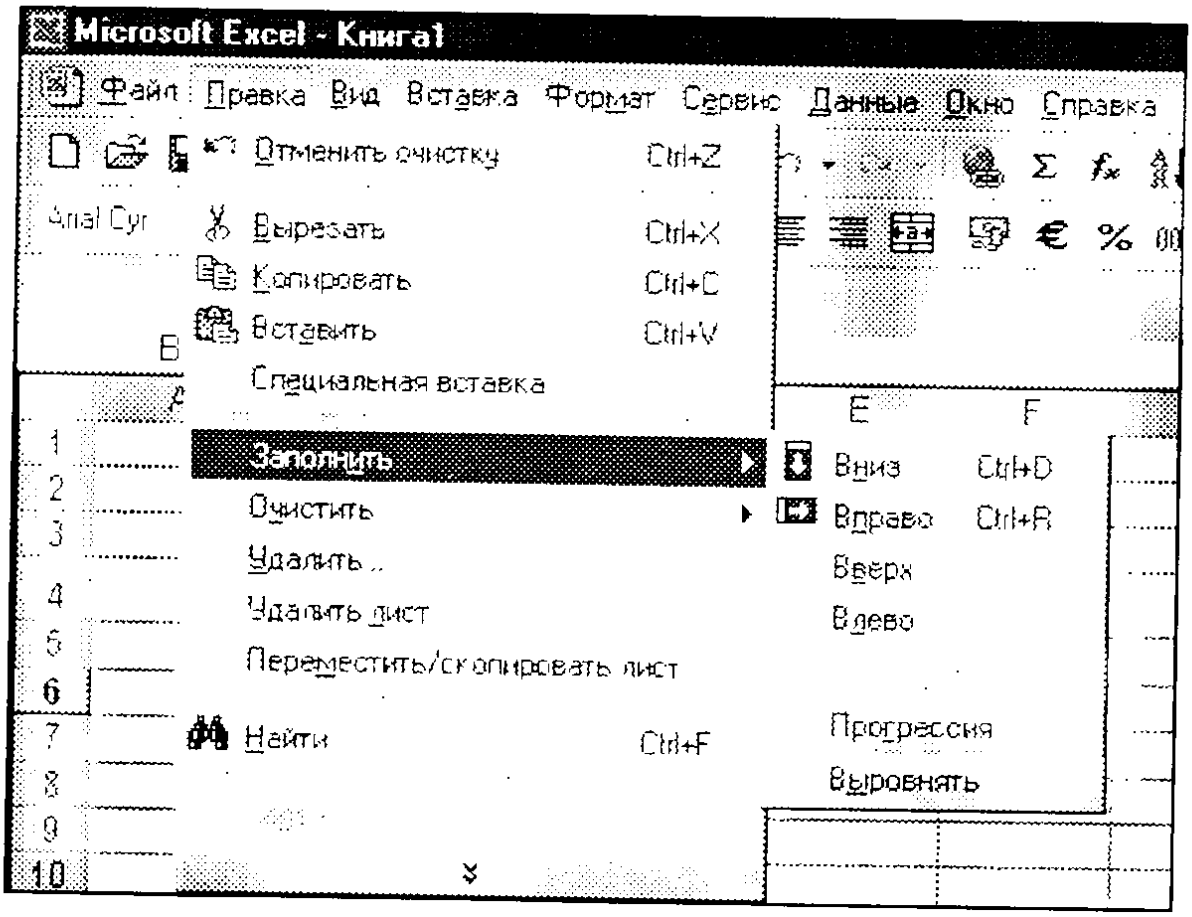


Рис. 2.57. Підменю команди **Заполнить**

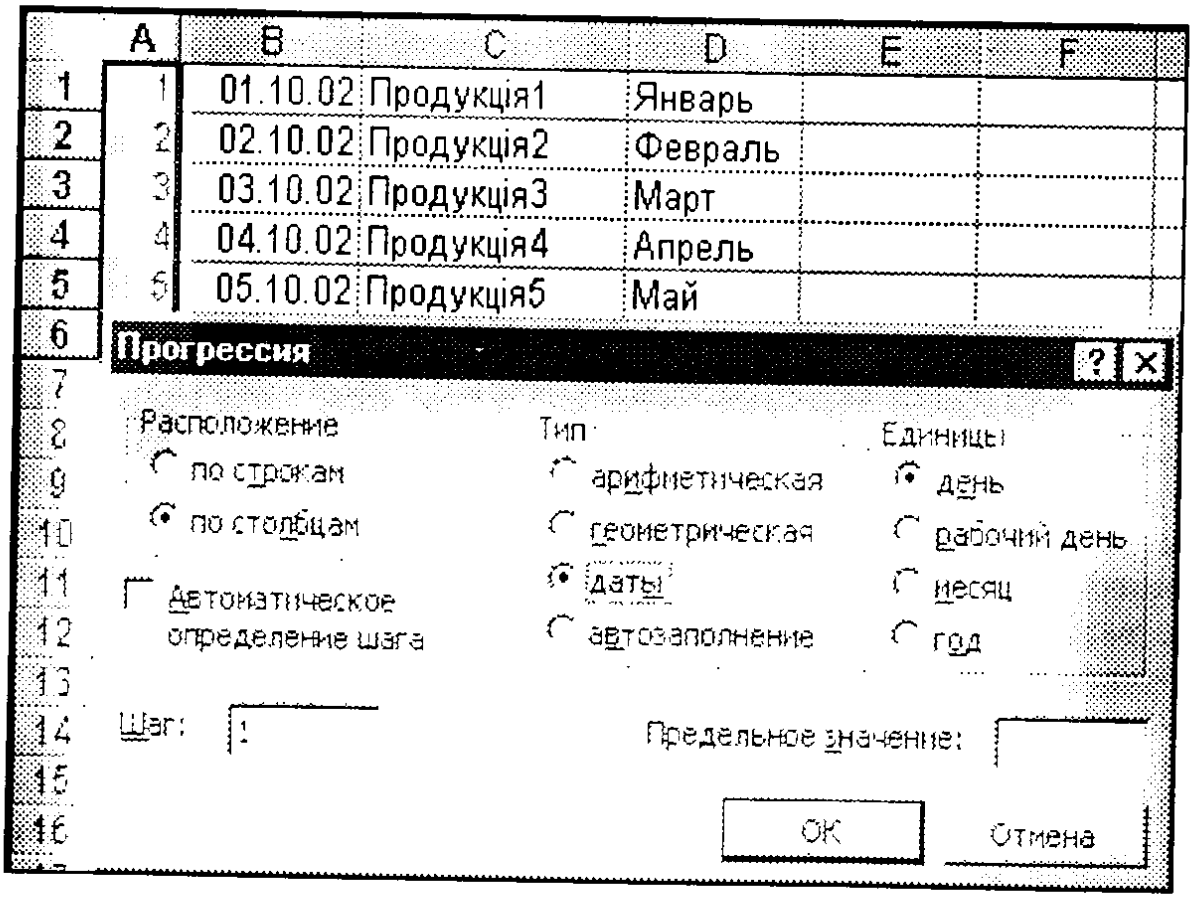


Рис. 2.58. Вікно «Прогрессия»

Параметр «Выровнять» (рис. 2.57) впливає тільки на тексти, забороняючи їх розміщення за межами виділеного діапазону.

Аналогічні дії виконуються через команди спеціального контекстного меню, що активізується при «буксируванні» маркера заповнення комірок правою клавішею миші (рис. 2.59).

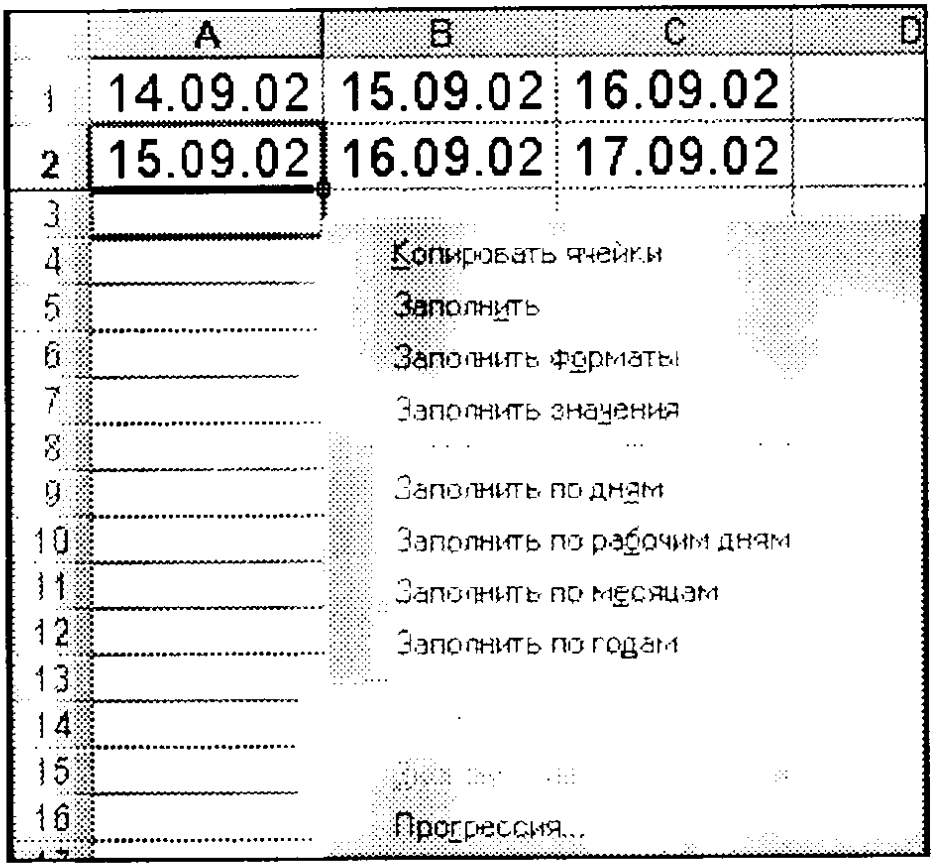


Рис. 2.59. Контекстне меню автозаповнення комірок

Створення списку даних для автозаповнення

Дані інтервального типу, що підлягають автозаповненню у вигляді списків, вводять до системи на етапі підготовки її до роботи. Списки автозаповнення створюють за допомогою команди **Сервис—Параметры**, яка активізує однойменне вікно з кількома вкладками (рис. 2.60).

Скориставшись засобами вкладки «Список», можна ввести будь-який список даних інтервального типу безпосередньо до поля «Элементы списка» та включити його до складу списків, які діють через команду **Добавить**. Послуговуючись командою **Удалить**, будь-який вибраний список можна виключити.

Особливість процедури автозаповнення полягає в тому, що вона поширюється також на списки даних, які не є інтервальними, але містять подібні компоненти, наприклад: 1-й тиждень — N-й тиждень, Виріб1 — ВиріbN та ін. (рис. 2.60).

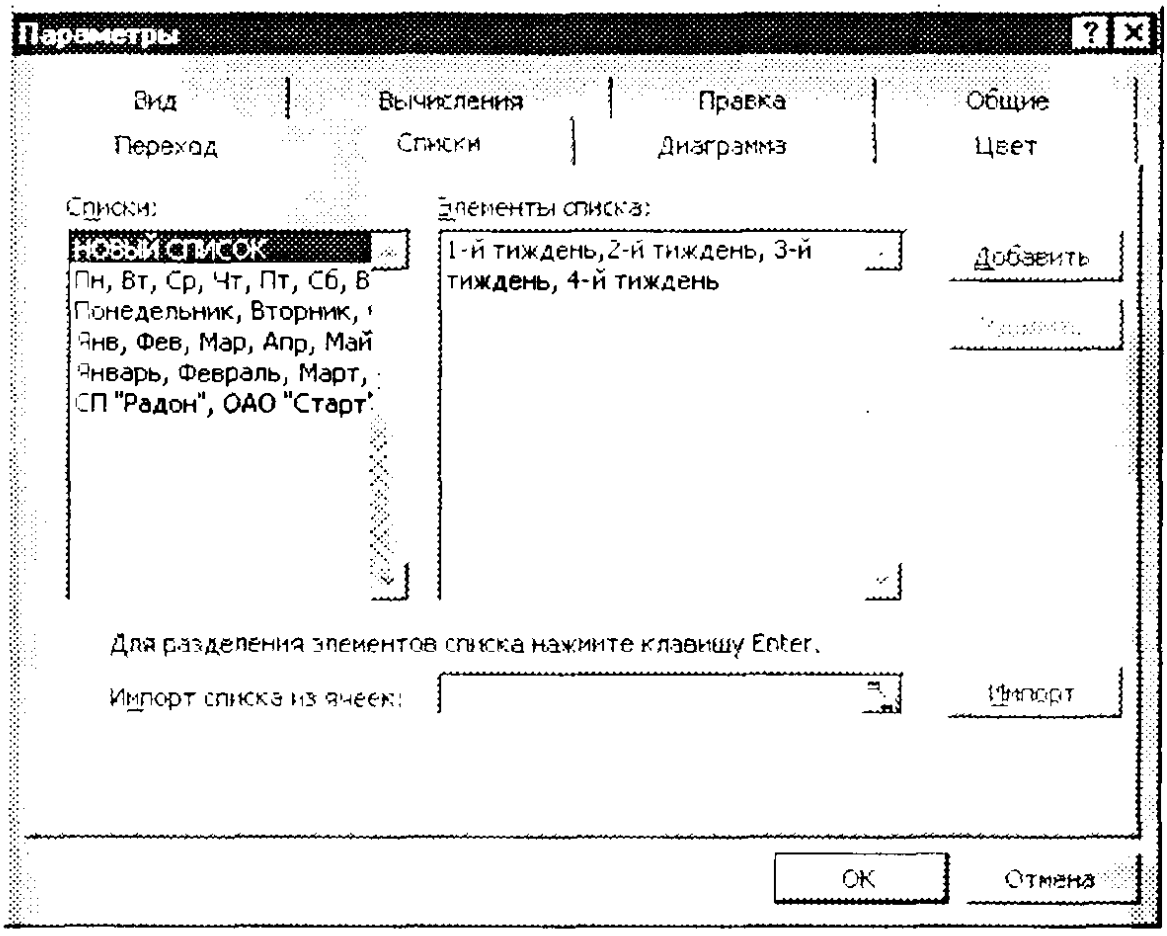


Рис. 2.60. Вікно параметрів із вкладкою «Список»

Введення чисел

Будь-яке число, як і текст, вводять до вибраного елемента таблиці. Введення завершується натисненням на клавішу <Enter> або клацанням мишею на однойменній кнопці ✓, розміщеній у рядку формул. Автоматично числа вирівнюються вздовж правої межі комірки. Проте спосіб їх вирівнювання можна змінити.

В Excel числа подаються, як правило, у природній формі. Відображення великих чисел можливе також у нормальній формі: $\pm ME \pm P$, де M та P — мантиса і порядок, а E — основа системи, що дорівнює 10.

Точність подання чисел із фіксованою комою задається кнопками-піктограмами — ,0 ,00, ,00 ,0. Перша збільшує

кількість знаків після десяткової коми, а друга зменшує її. Гранично допустима точність — 30 знаків після коми. У тих випадках, коли розрядність чисел перевищує ширину комірок, система заповнює їх символами «#» або перетворює в нормальну форму.

За допомогою спеціальних функцій можна округлити числа із заданою точністю до найближчого більшого (меншого) цілого та ін.

Задання грошового, євро та відсоткового форматів і формату з роздільником чисел на тріади виконується за допомогою кнопок  , відповідно.

Формат числових даних зазвичай вибирають зі списку опції «Число» вікна «Формат ячеек» (див. рис. 2.55). Останнє, як відомо, активізують командою **Формат—Ячейки**.

Формат «Общий» використовується для відображення як текстових, так і числових даних довільного типу. Кращим для подання дійсних чисел із заданою точністю є формат «Числовой».

Формати «Денежный» і «Финансовый» застосовуються для відображення грошових величин із вказівкою вигляду валюти (грн., $ тощо). Особливістю формату «Финансовый» є те, що він додатково вирівнює значення за десятковим роздільником.

Формати «Дата» і «Время» зручні для подання дат і часу в різних варіаціях: 16.04.02, травень 02, 13:30, 9:22:37, 3.04.02 12:45 і т. ін. У форматі «Процентный» значення комірок множаться на 100 і виводяться на екран із символом «%» та двома знаками.

Формат «Дробный» використовується для зображення дробів із різними частками (2, 4, 8, 16, 10 і 100) та різною кількістю цифр (1, 2 і 3), а формат «Экспоненциальный» — для подання чисел із рухомою комою.

Формат «Текстовый» відображає дані будь-якого типу як рядкові, а формат «Дополнительный» — поштові індекси, табельні та телефонні номери. Нарешті, опція «Все форматы» містить кілька шаблонів, що дають змогу користувачеві створювати нові формати.

Обчислення в Excel

Введення формул і розрахунок. Табличний процесор Excel здатний виконувати з даними безліч різних операцій — математичних, логічних, статистичних, текстових,

фінансових та ін. Послідовність дій з операндами записується у вигляді специфічних формул, що починаються зі знака рівності, наприклад:

```
= A5–B7
= СУММ (C1:C10)
= СТЕПЕНЬ (A1;A2)
```

де СУММ і СТЕПЕНЬ — імена стандартних функцій підсумовування і піднесення до степеня, відповідно.

Будь-яку формулу, як і текст або число, вводять до вибраної комірки робочого аркуша вручну. З метою економії часу і уникнення помилок введення посилання на комірки або їх діапазони можна включати у формулу за допомогою миші. Для цього досить клацнути її лівою клавішею на поточній комірці або виділити «буксируванням» курсора потрібний діапазон.

До формули можна також включати імена стандартних функцій, вибираючи їх зі спеціального списку вікна «Мастер функций». Останнє активізують кнопкою **«Функции»**. Його вигляд показано на рис. 2.61.

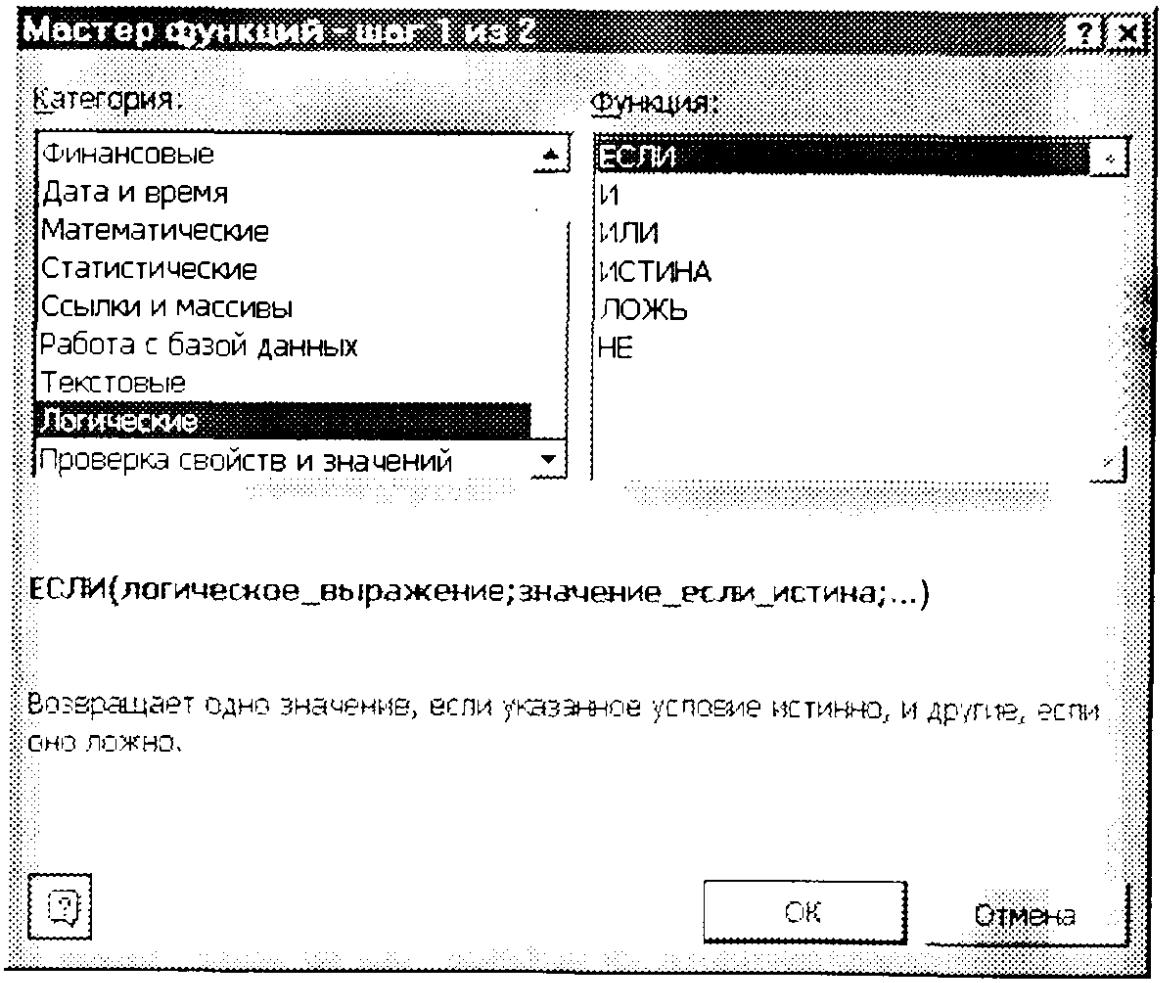


Рис. 2.61. Вікно **Майстра функцій**

Нижче наведено процедуру введення функції ЕСЛИ з повним форматом:

ЕСЛИ(логическое выражение;значение_если_истина;
значение_если_ложь).

Ця логічна функція визначає напрямок обчислень і відіграє роль оператора умовного переходу. Її перший операнд — логічний вираз, що набуває значення «істина» чи «хибність». Два інших операнди — це, як правило, значення арифметичних виразів або рядкові константи. Вибір значення (константи) визначається істинністю чи хибністю першого операнда.

На рис. 2.62 показано вікно функції ЕСЛИ, що відслідковує платежі клієнтів. Рахунок виписується всім клієнтам, які внесли суму 8000 грн.; в іншому випадку рахунок не виписується:

ЕСЛИ (D2>=8000; «Виписувати»; «Не виписувати»).

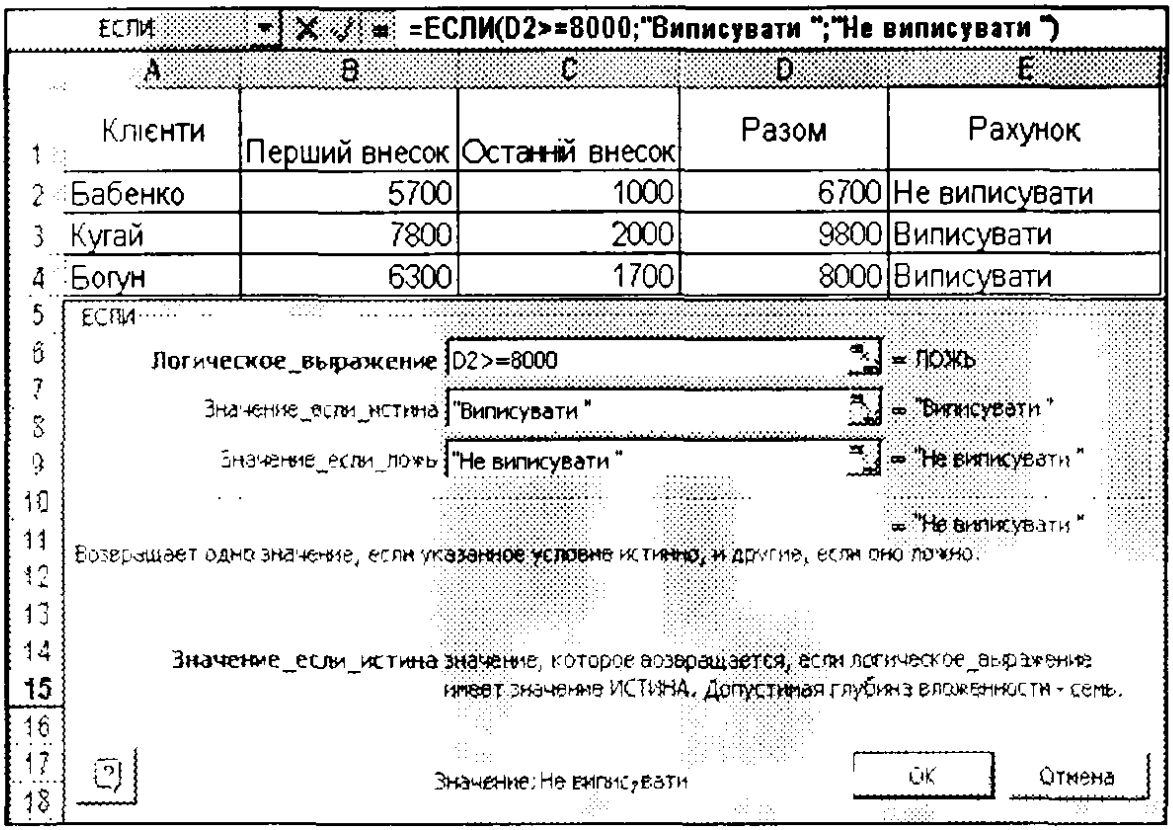


Рис. 2.62. Діалогове вікно «ЕСЛИ»

Операнди функції вводять у відповідні поля вікна «ЕСЛИ» вручну або напівавтоматично. Напівавтоматично вводять так: клацанням мишею на кнопці мінімізації з червоною стрілкою розміри вікна скорочують до розмірів вибраного поля, яке потім послідовно заповнюється ком-

понентами його операнда. При цьому посилання на комірки вводять виділенням комірок у таблиці, константи і знаки порівняння — вручну, а роздільники — автоматично. Введення операнда завершується клацанням мишею на кнопці мінімізації його поля, а всієї функції — натисненням на клавішу <Enter> або за допомогою кнопки введення рядка формул (рис. 2.62).

Майстер функцій автоматизує процес їх уведення, залишаючи за користувачем тільки вибір функції та введення деяких констант.

В Excel, як і в інших табличних процесорах, формули можна копіювати з автоматичним настроєнням їх за новим місцеположенням. Цю процедуру легко виконують «буксируванням» уже відомого маркера заповнення вздовж рядка або стовпця. Тому операція введення формул у комірку робочого аркуша є автоматизованою і простою.

В Excel використовують два типи адрес (посилань) комірок: абсолютні та відносні. Перші застосовують, якщо у формулу треба ввести значення з фіксованої комірки

```
=СУММ(A1:C1)*$F$5
```

де $ — ознака абсолютного посилання. Під час переміщення (копіювання) формул абсолютні адреси залишаються незмінними.

Відносні адреси (посилання) змінюються відповідно до нової позиції формули:

```
=СУММ(A1:C1)*$F$5 ...
=СУММ(A5:C5)*$F$5.
```

Формула повністю відображається в рядку формул (рис. 2.63), легко редагується і реалізується при натисненні на клавішу <Enter>.



Рис. 2.63. Рядок формул

Як бачимо з рис. 2.63, до складу рядка, крім поля введення, входять ще чотири спеціальних інструменти:

- список імен — 

, який містить ім'я поточної комірки або список функцій, якщо введення даних починається зі знака «=»;
- кнопка  **(«Отмена»)** — для скасування останнього введення та відновлення попередньої інформації;

- кнопка ✓ **(«Ввод»)**, еквівалентна клавіші <Enter>;
- кнопка = **(«Изменить формулу»)** , що забезпечує вставлення у формулу стандартних функцій.

Рядок формул має велику довжину і широко використовується на практиці для введення та корегування даних будь-якого типу. Для виправлення рядка потрібно клацнути мишею на відповідній комірці, а потім — на рядку. Після появи миготливої вертикальної риски-курсора формулу можна корегувати, користуючись клавішами керування <Delete>, <Insert> та <BackSpace>.

Автододавання. Воно забезпечує оперативне формування результатів й аналіз їх залежності від значень параметрів-аргументів. Процедура виконується за допомогою кнопки-піктограми **«Автосумма»** — Σ. Її результат — підсумок даних виділеного діапазону чисел будь-якого стовпця (рядка), наприклад A1:A4 (A1:C1). Сума розміщується в черговій комірці A5(D1) при натисненні на клавішу <Enter>. У цій комірці спочатку відображається розрахункова формула, що має вигляд

= СУММ (A1:A4) або = СУММ (A1:C1)

яка формується системою автоматично.

Автододавання можна застосовувати до діапазонів сусідніх стовпців (рядків), скориставшись відомим маркером заповнення. Виділення підсумкового рядка (стовпця) робочого аркуша, заповнення його розрахунковими формулами та значеннями проводяться «буксируванням» маркера і натисненням на клавішу <Enter> (рис. 2.64).

D1 | =СУММ(A1:C1)

	A	B	C	D
1	10	20	30	=СУММ(A1:C1)
2	10	20	30	=СУММ(A2:C2)
3	10	20	30	=СУММ(A3:C3)
4	10	20	30	=СУММ(A4:C4)
5	=СУММ(A1:A4)	=СУММ(B1:B4)	=СУММ(C1:C4)	=СУММ(A5:C5)
6				

Рис. 2.64. Автододавання чисел

Для отримання підсумкових значень по всіх рядках **або** стовпцях необхідно виділити таблицю, натиснувши на клавіші <Ctrl+Shift+*>, і активізувати команду **Авто-**

сумма. При цьому всі значення, що не належать до числових, ігноруються. Автододавання можна застосовувати також для несуміжних діапазонів, які, певна річ, мають бути виділеними.

Автообчислення. Воно забезпечує формування низки підсумкових значень поза робочим аркушем, що використовуються для аналізу й оцінки результатів обчислення. Тип підсумкового значення (середнє, кількість значень і чисел, максимум та ін.) задається за допомогою команд спеціального контекстного меню (рис. 2.65), яке активізується клацанням правою клавішею миші на рядку стану вікна Excel (див. рис. 2.53).

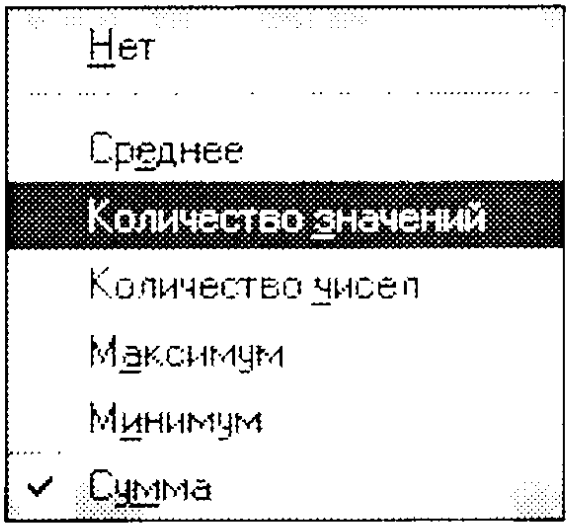


Рис. 2.65. Меню автообчислення

Вибране користувачем підсумкове значення виділеного об'єкта робочого аркуша відображається в рядку стану.

Редагування

Додаток Excel орієнтовано на роботу з даними, що весь час змінюються. Для цього її оснащено могутніми засобами редагування, локалізації та виправлення помилок у робочих аркушах. Програма дає змогу без особливих зусиль вилучати, копіювати, вирізувати, вставляти і переміщувати комірки та діапазони.

Редагування даних комірок

Безпосередньо в комірках редагують дані, довжина яких сумісна з їхніми розмірами. Дозвіл або заборона редагування задається перемикачем «Правка прямо в ячейке» вкладки «Правка», яка активізується командою **Сервис—Параметры**. Якщо дані в активній комірці неправильні, то їх можна легко вилучити натисненням на клавішу <Delete> за допомогою команди **Очистить** із меню **Правка** (рис. 2.66) або введенням нових даних.

Однак якщо дані комірок довгі, то для їх редагування краще скористатися рядком формул (див. рис. 2.63).

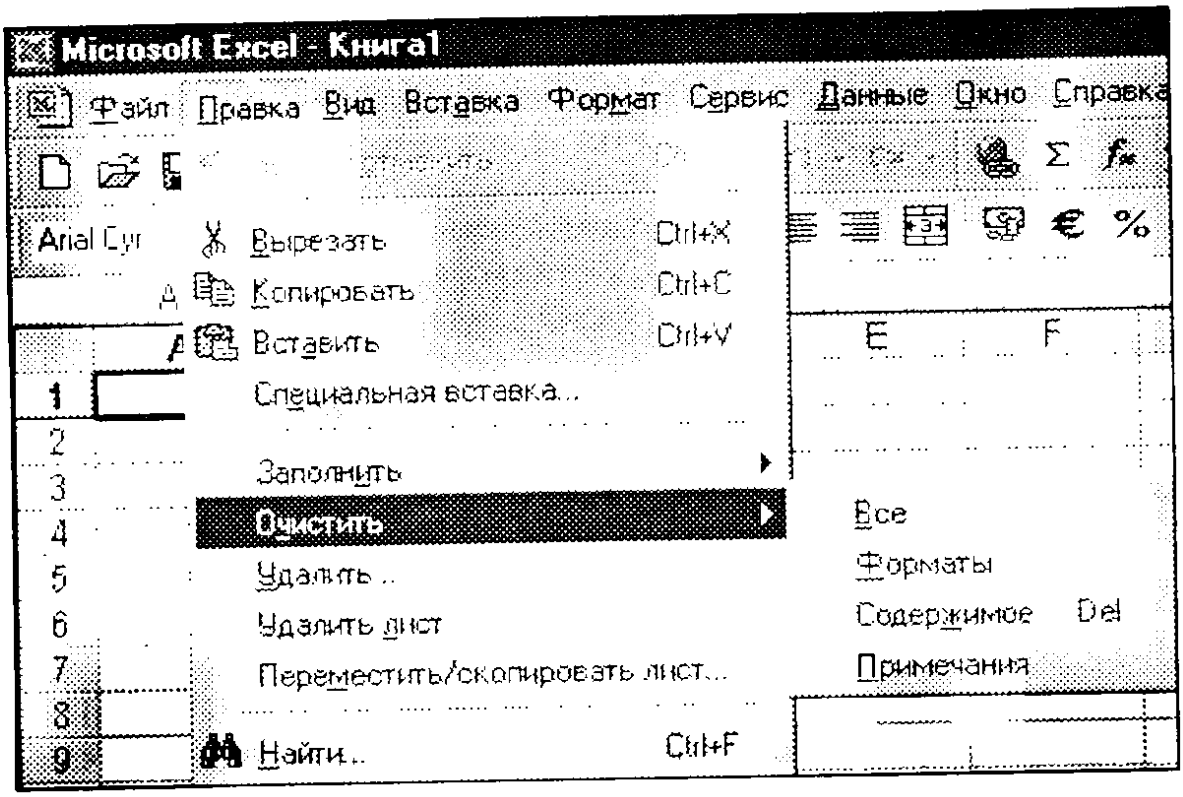


Рис. 2.66. Команда **Очистить** меню **Правка**

Скасування і повторення останньої операції

У процесі редагування, як і під час виконання інших процедур, не обійтися без помилок і невдалих дій. З огляду на це в Excel передбачено можливість скасувати останню операцію та відновити початковий стан комірок робочого аркуша.

Оперативно таку процедуру виконують за допомогою кнопки (**«Отменить»**) або клавішами <Ctrl+Z> (рис. 2.66). Повторити останню виконану операцію, тобто відновити скасовану дію, можна іншою кнопкою — (**«Вернуть»**) або клавішами <Ctrl+Y>. Для скасування (відновлення) кількох операцій (команд) потрібно скористатися спадними списками цих кнопок.

Скасування останньої операції та її відновлення виконуються командами **Отменить** і **Повторить** із меню **Правка** (рис. 2.66).

Використовуючи вказані кнопки та команди, можна переглянути робочий аркуш (комірку) до і після виконання певної дії.

Переміщення і копіювання об'єктів робочого аркуша

У процесі формування і редагування таблиць-документів часто доводиться змінювати послідовність рядків, стовпців і комірок, що містять дані. Ця процедура виконується за допомогою контекстного меню, яке забезпечує переміщення, копіювання та зсування виділених об'єктів робочого аркуша в будь-якому напрямку (рис. 2.67).

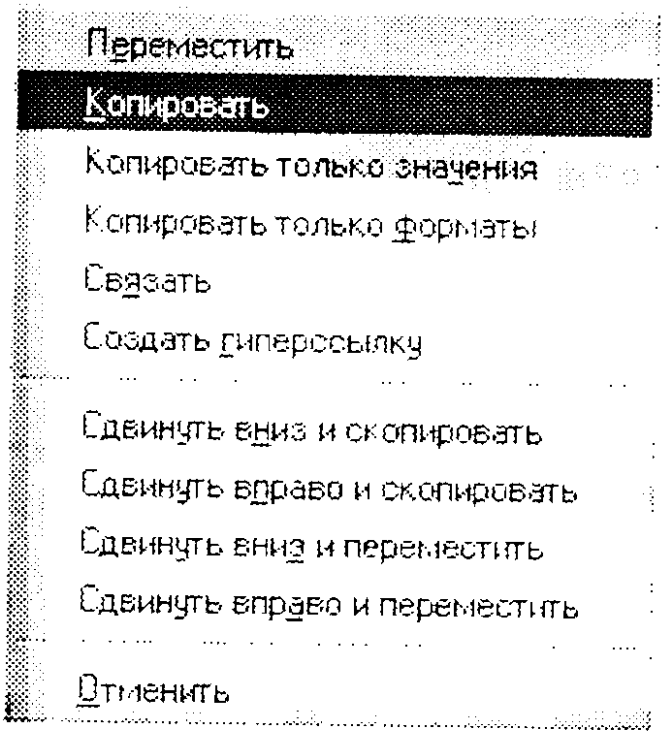


Рис. 2.67. Контекстне меню копіювання і переміщення об'єктів

Переміщувати об'єкти можна також їх простим «буксируванням». Для цього необхідно виділити об'єкт, активізувати покажчик ⇖ на межі об'єкта, натиснути й утримувати в цьому стані ліву клавішу миші та клавішу <Alt>, нарешті, перетягнути об'єкт на нове місце і відпустити клавіші.

Вставлений таким чином об'єкт витісняє сусідні, зсуваючи їх униз або праворуч. Для переміщення об'єктів робочої книги можна скористатися уже відомими кнопками-піктограмами  ,  ,  (табл. 2.8), а також буфером обміну.

Вставлення і видалення стовпців, рядків і комірок

Вставлення стовпців і рядків. Для вставлення порожнього стовпця треба виділити стовпець таблиці, перед яким є намір його розмістити, і активізувати команду **Вставить—Столбец**. Цією самою командою вставляється задане число стовпців, але для цього заздалегідь їх слід виділити.

Аналогічно, послуговуючись командою **Вставить—Строку**, вставляють рядки. Вставлення стовпців (рядків)

супроводжується автоматичним налаштуванням формул таблиці за місцем їх нового розміщення.

Вставлення комірок. Порожні комірки вставляють у таблицю через команду **Вставка—Ячейки**, яка активізує вікно «Добавление ячеек» (рис. 2.68).

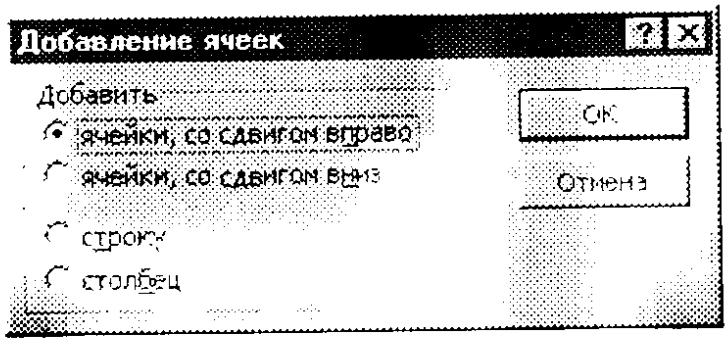


Рис. 2.68. Вікно додавання комірок

Вставлення комірок (діапазону комірок) у заповнену таблицю супроводжується зсуванням цілої низки її комірок. Напрямок зсування (праворуч або вниз) задається користувачем. Кількість вставлених комірок визначається кількістю комірок у виділеному діапазоні. На практиці для швидкого вставлення комірок часто використовують комбінацію клавіш <Ctrl+Shift++>. За допомогою параметрів вікна (рис. 2.68) в таблицю можна додавати не тільки комірки, а й рядки та стовпці.

Вилучення об'єктів робочого аркуша. Вилучають непотрібні рядки, стовпці й комірки через команду **Правка—Удалить**, яка активізує діалогове вікно «Удалить ячейку». За структурою це вікно аналогічне вікну «Добавление ячеек» (рис. 2.68), але всі його параметри виконують протилежну дію — вилучання.

Пошук і заміна фрагментів робочого аркуша

Пошук заданого фрагмента робочого аркуша (книги) здійснюється через команду **Правка—Найти**, яка викликає на екран однойменне вікно (рис. 2.69).

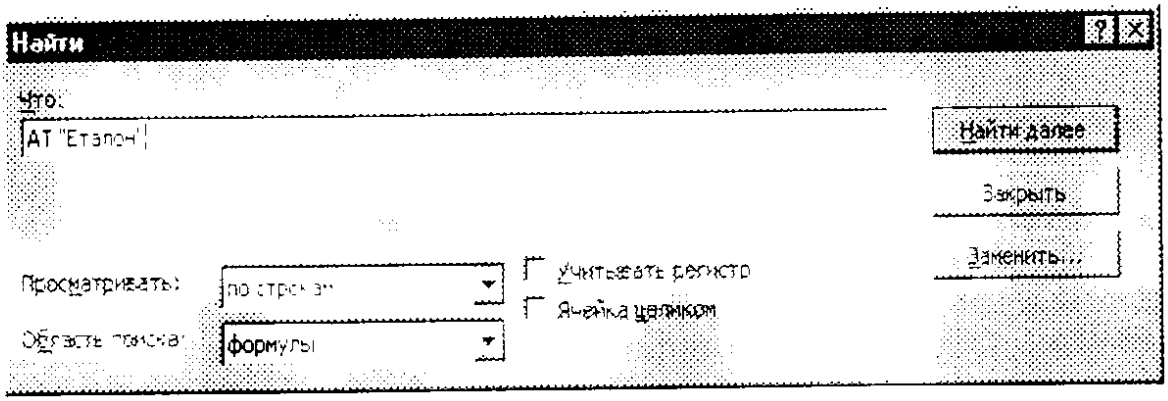


Рис. 2.69. Діалогове вікно «Найти»

До поля цього вікна вводять фрагмент пошуку. Це може бути частина формули, заголовка або тексту, а також характерне слово або окремий символ. Важливо, щоб введеного фрагменту вистачало для його однозначного пошуку. Власне пошук здійснюється через команду **Найти далее**, яка дає змогу виявляти заданий об'єкт у межах робочого аркуша. У вікні «Найти» задають також режими й ділянки пошуку.

Після виявлення потрібного фрагмента командою **Заменить** вікна «Найти» (або меню **Правка**) активізують вікно «Заменить», до якого і вводять нову редакцію фрагмента (рис. 2.70).

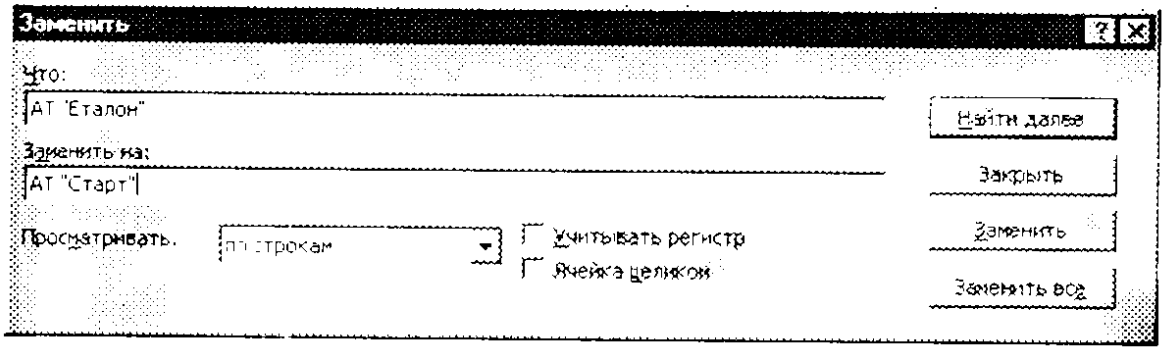


Рис. 2.70. Вікно «Заменить»

Послуговуючись командою **Заменить**, вибраний фрагмент замінюють новим. Пошук наступного фрагмента поновлюється командою **Найти далее**, після чого процес заміни повторюється до кінця робочого аркуша.

Перейти до наступного циклу пошуку можна також за допомогою клавіш <Shift+F4>, а повернутися до попереднього — клавіш <Ctrl+Shift+F4>.

Процедура пошуку і заміни прискорюється командою **Заменить все**, яка виправляє вибраний фрагмент по всьому робочому аркушу.

Робота з книгами

Створення нової книги

Створення нової робочої книги розпочинається з команди **Файл—Создать**, яка активізує діалогове вікно «Создание документа» з двома вкладками (рис. 2.71).

Вкладка «Общие» забезпечує перехід Excel до режиму створення нового файла-книги із системним ім'ям «Книга1». Якщо під час роботи створюється ще одна «чис-

та» книга, то їй автоматично присвоюється ім'я «Книга2» і т. ін. Будь-яке системне ім'я зберігається до моменту призначення книзі більш відповідного й інформативного імені.

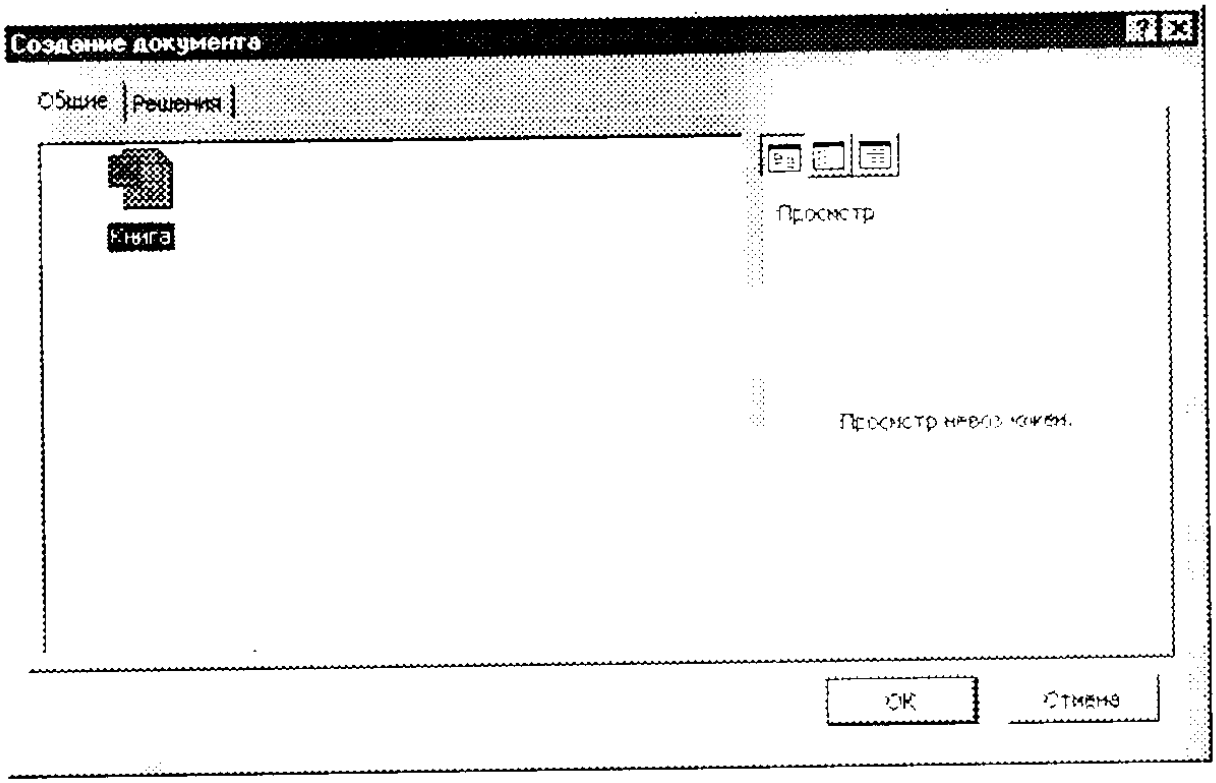


Рис. 2.71. Вікно створення документа

Власне створення нової книги здійснюється у відповідному вікні Microsoft Excel (див. рис. 2.53). При цьому автоматично використовується стандартний стиль «Общий», що містить параметри форматування робочих аркушів. При потребі цей стиль можна легко модифікувати та пристосувати до потреб користувача. Вкладка «Решение» має значки кількох шаблонів книг, які можуть стати основою для розв'язання типових задач.

Для швидкого створення робочої книги можна скористатися також кнопкою  (**«Создать»**) або клавішами <Ctrl+N>. У цьому разі вікно «Создание документа» (рис. 2.71) не активізується.

Збереження робочих книг

Збереження робочої книги-файла на магнітному диску здійснюється командами **Сохранить как** або **Сохранить** меню **Файл**. Перша команда зберігає файл із новим ім'ям, а друга — з його початковим ім'ям. Ім'я файла задається

у полі списку «Имя файла» вікна «Сохранение документа» (рис. 2.72), яке завжди викликають на екран через команду **Сохранить как** і тільки один раз — **Сохранить** (при заміні системного імені іменем користувача).

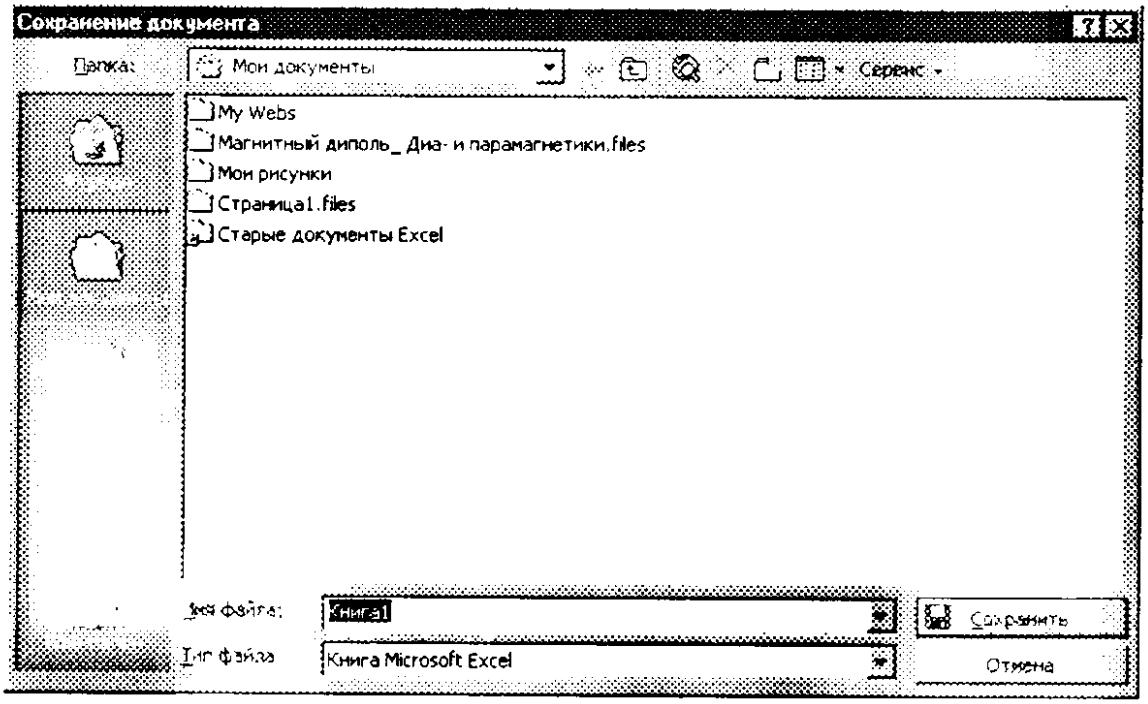


Рис. 2.72. Вікно збереження документа

Імена всіх файлів Excel мають розширення .xls і довжину до 255 символів, у тому числі пропуск. В іменах можна використовувати майже всі символи коду ASCII, за винятком «\», «/», «:», «*», «?», ««», «<», «>». Рекомендується уникати також символу-пропуску.

Після активізації команди **Сохранить** (рис. 2.72) робоча книга за умовчання запам'ятовується у папці *Мои документы*. Зазвичай потрібну папку, наприклад *Диск 3.5 [A:]*, *Work [D:]*, *AMM_02*, *FF15* та ін., вибирають зі списку «Папка».

Відкривання і закривання робочих книг

Відкривання файлів-книг. Відкривання збереженої раніше робочої книги виконується командою **Файл—Открыть**, а також за допомогою однойменної кнопки-піктограми  або клавіш <Ctrl+O>. При цьому активізують діалогове вікно «Открытие документа» (рис. 2.73), де вибирають потрібну папку і переглядають її вміст, установлюють тип файла, відкривають потрібний файл, організують пошук фай-

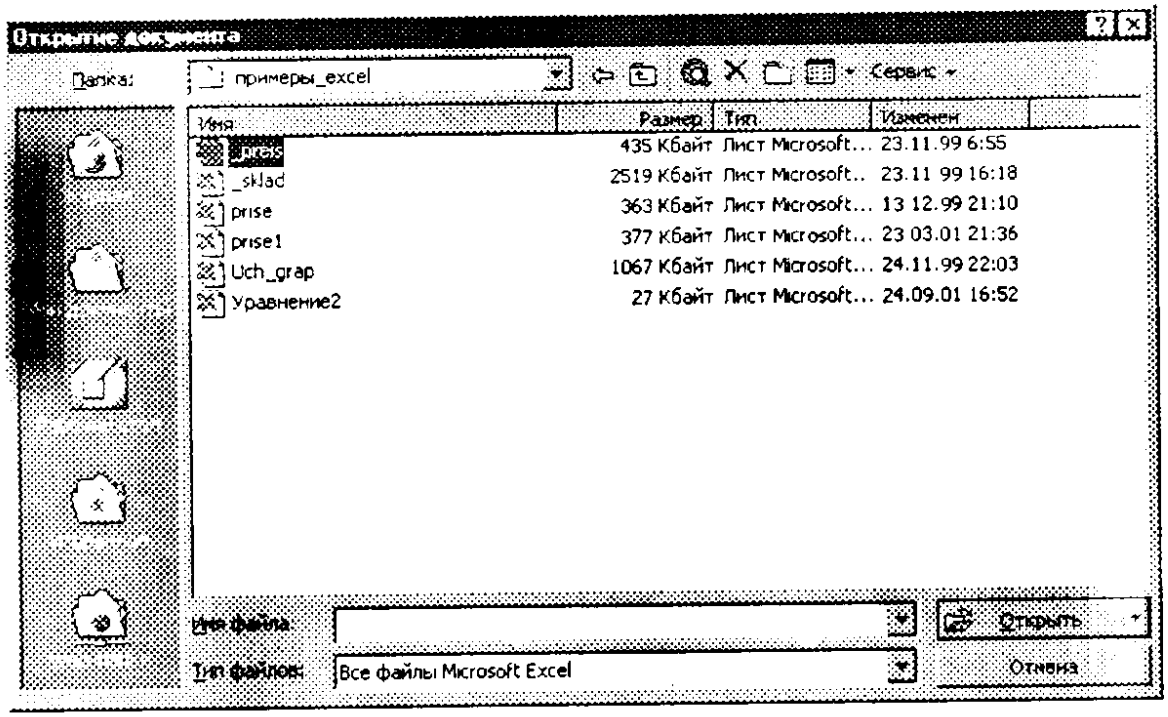


Рис. 2.73. Вікно відкривання документа

лів та їх швидкий перегляд, установлюють властивості файлів і виконують низку інших процедур.

Власне відкривання вибраного файла і завантаження його в оперативну пам'ять комп'ютера здійснюються командою **Открыть.** У вікні (рис. 2.73) можна вибрати та відкрити одночасно кілька файлів-книг. Усі відкриті файли відображаються в меню **Окно** Excel. Перейти до будь-якого з них можна простим клацанням мишею на імені файла або за допомогою клавіш <Ctrl+Tab> (<Shift+Ctrl+Tab>).

Закриття файлів-книг. Закриття робочих книг — неодмінна умова завершення сеансу роботи в Excel. Виконується воно через команду **Файл—Закрыть,** за допомогою кнопки  або комбінації клавіш <Ctrl+F4>. Будь-яка книга закривається після відповіді користувача на запит системи (рис. 2.74).

Далі після активізації команди **Файл—Выход** робота з програмою Excel завершується.

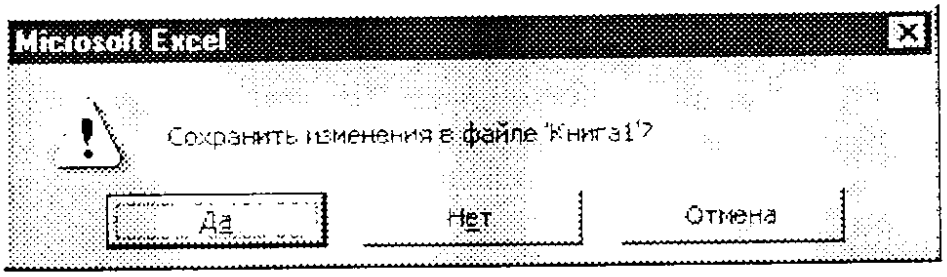


Рис. 2.74. Вікно запиту системи Excel

Операції з книгами

У режимі «Открытие документа» з виділеними робочими книгами можна виконувати операції-команди, що містяться в контекстному меню роботи з файлами (рис. 2.75).

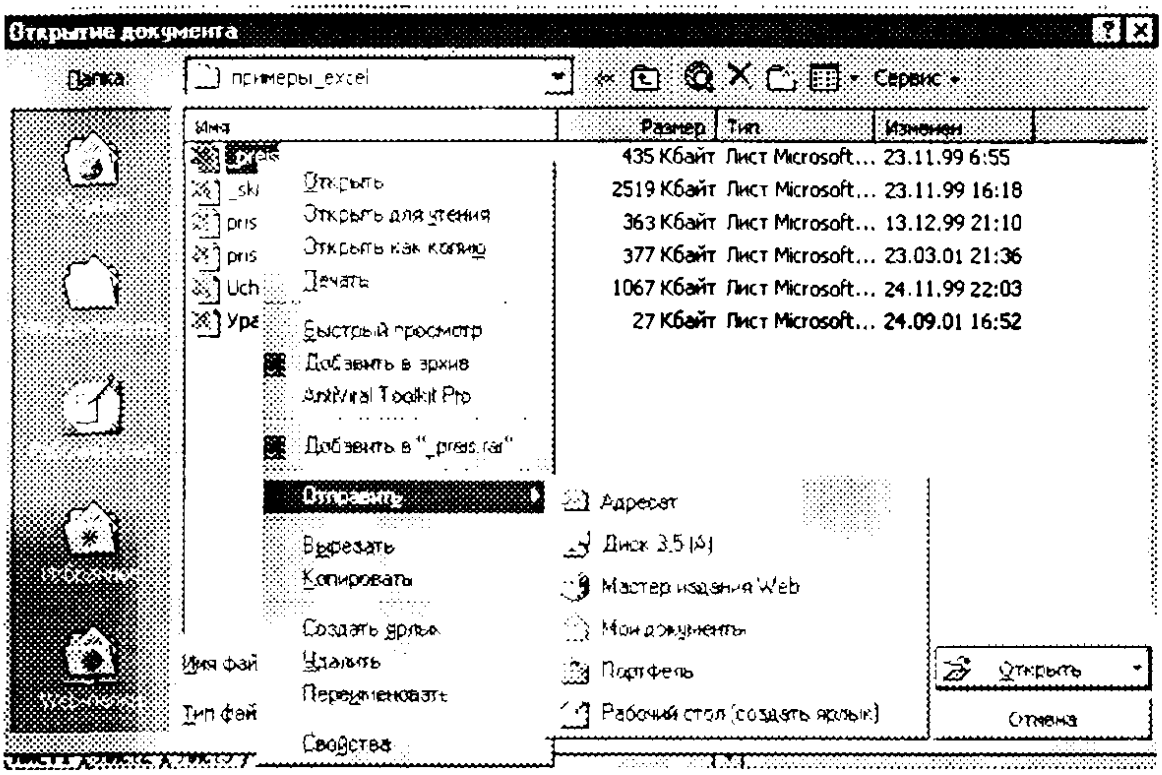


Рис. 2.75. Вікно відкривання документа з контекстним меню роботи з файлами

Перейменування робочих книг. Щоб змінити ім'я файла, необхідно виділити його й активізувати команду **Переименовать**. Після цього до поля «Имя файла» треба ввести нове ім'я і натиснути на клавішу <Enter>. Цю процедуру можна виконати також без команди **Переименовать**, якщо клацнути двічі мишею на імені (значку) потрібного файла.

Попередження

Тут мається на увазі два роздільних, а не подвійне натиснення, яке відкриває файл.

Передавання книг в об'єкти Windows. Цю процедуру виконують, активізувавши команду **Отправить**. У підменю, що відкривається, вибираються пункти призначення «Диск 3,5 [A:]», «Портфель», **Microsoft Outlook** і т. п. Перелік таких пунктів визначає за умовчання Excel або користувач. Ось чому команда **Отправить** — прекрасний засіб оперативного копіювання файлів-книг.

Вилучення робочих книг. У цьому випадку послуговуються командою **Удалить**, яка поширюється на всі виділені об'єкти вікна «Открытие документа». Власне вилучення виконується тільки після його підтвердження користувачем («Да» або «Нет»). Усі вилучені файли-книги передаються Excel у системну папку *Корзина*, де вони зберігаються певний час.

Помилково вилучену книгу можна відразу ж відновити, тобто повернути її на колишнє місце, активізувавши команду **Отменить** із меню **Правка** або однойменну кнопку  . Загалом відновлення можливе за допомогою інструментальних засобів Windows.

Створення графіків і діаграм

Табличний процесор Excel дає змогу подавати табличні дані в наочнішій та зручнішій для сприйняття графічній формі. Адже, за словами Конфуція, один малюнок вартий тисячі слів. Ілюстрації використовують для показу функціональної залежності однієї величини від іншої або для порівняння двох і більше величин, із метою виявлення тенденцій зміни якого-небудь параметра в часі, відображення відсоткового вмісту кількох компонентів у певному об'єкті тощо.

Створення діаграм за допомогою програми Майстер діаграм

За допомогою Excel можна будувати 14 стандартних типів діаграм, кожен із яких має ще кілька різновидів. Для цього використовують спеціальну програму **Майстер діаграм (ChartWizard)**, яка повністю автоматизує цей процес, залишаючи за користувачем тільки введення даних і прийняття низки елементарних рішень.

Створення будь-яких діаграм розпочинається з виділення діапазону даних, що підлягають відображенню, та активізації програми **Майстер діаграм**. Початковий діапазон даних можна виділяти пізніше. Його попереднє виділення пояснюється тільки прагненням мати зразок діаграми вже після вибору її типу та вигляду.

Процес створення діаграм за допомогою **Майстра** складається з чотирьох характерних кроків. Це:

- вибір типу та вигляду діаграми, а також перегляд її зразка;
- зміна або вибір діапазону даних, на основі яких буде побудовано діаграму, і визначення способу формування її рядів;
- введення заголовків діаграми та її осей; встановлення параметрів діаграми, пов'язаних із її зовнішнім оформленням;
- вибір варіанта розміщення діаграми (на поточному або на окремому аркуші).

При правильному призначенні початкового діапазону даних **Майстер** здатний сформувати її практично за перший крок його роботи. Багато параметрів призначаються ним за умовчання.

Вибір типу діаграми (крок 1 із 4). При активізації команди **Вставка—Диаграмма** або кнопки-піктограми (**«Мастер диаграмм»**) на екран викликається діалогове вікно «Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип диаграммы» з двома опціями-вкладками: «Стандартные» та «Нестандартные» (рис. 2.76).

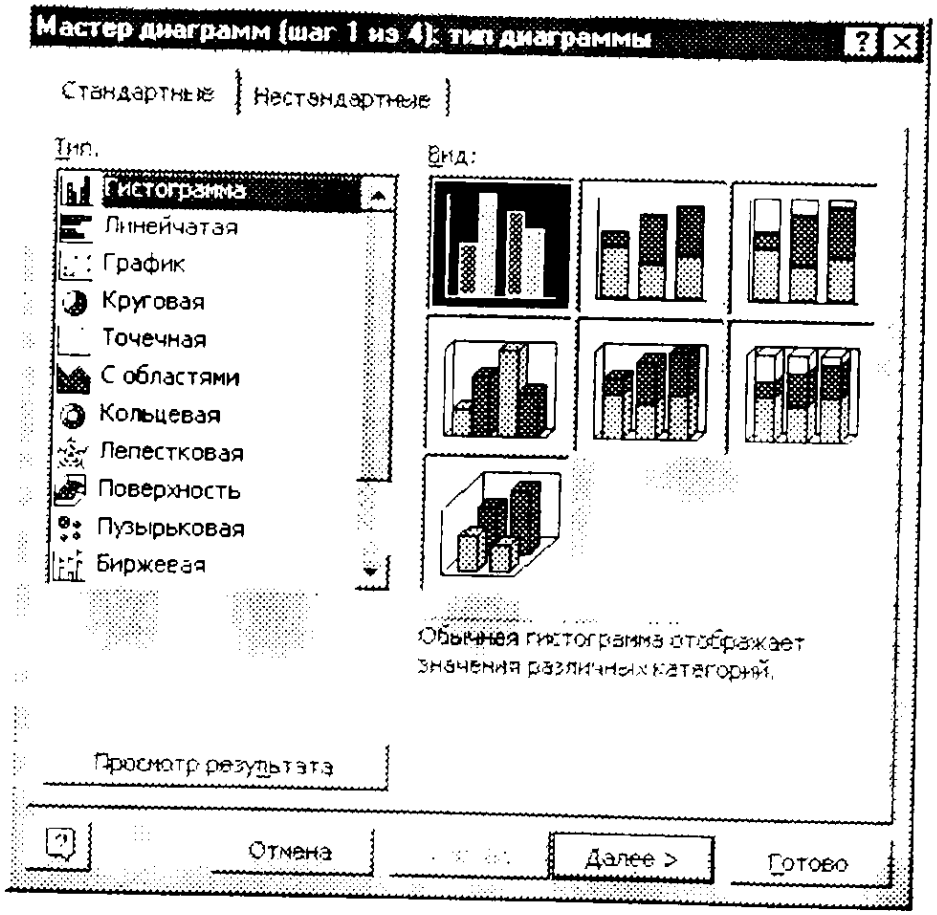


Рис. 2.76. Вікно «Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип диаграммы» із вкладкою «Стандартные»

До стандартних діаграм належать гістограма та графік, а також діаграми від лінійчатої до пірамідальної. Нестандартні діаграми є різновидами стандартних і відрізняються від них передусім колірною гамою.

Вибравши тип та вигляд діаграми, користувач може переглянути її зразок та оцінити його. Для цього потрібно активізувати параметр «Просмотр результата». Зразок нестандартної діаграми відображається у вікні відразу ж після вибору її типу.

За умовчання Excel призначає стовпцеву гістограму. За допомогою кнопки **«Сделать стандартной»** тип діаграми, що призначається системою за умовчання, можна змінювати. Цю процедуру виконують тільки після завершення формування вибраної діаграми.

Найпоширеніші типи стандартних діаграм та їх різновиди

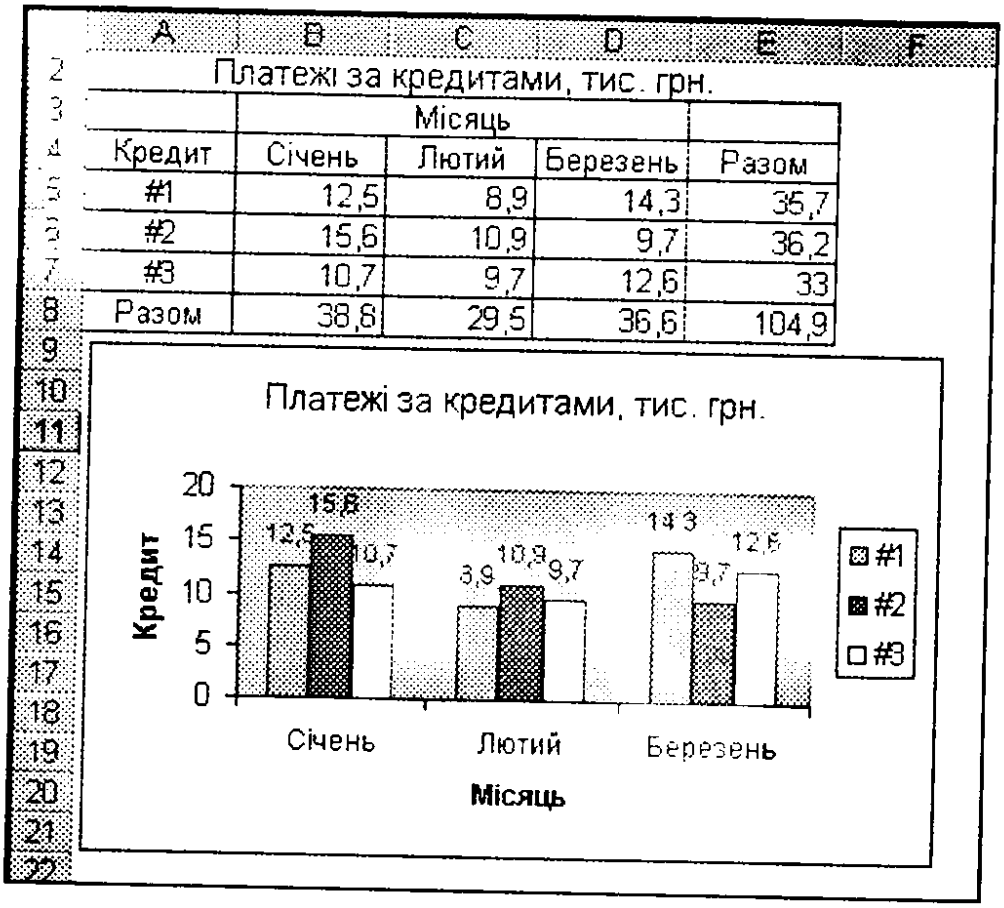
Гістограма (рис. 2.76) належить до стовпцевих діаграм, має сім різновидів і є одним із популярних засобів ділової графіки. Гістограму зручно використовувати для зображення показників-змінних, які порівнюються в межах певного часового інтервалу, тощо. Гістограми дають змогу, наприклад, наочно відобразити планові та фінансові показники виробництва за квартал звітного року, щомісячні платежі за кредитами і т. ін. При цьому стовпці, що стосуються різних змінних, розміщуються рядами, які можна суміщати.

Розглянемо типову структуру діаграми на прикладі найпростішої гістограми (рис. 2.77), де відображені щомісячні платежі за трьома кредитами у першому кварталі поточного року.

Гістограма має вигляд стовпцевої діаграми, що містить загальний заголовок, вісь *X* (або вісь категорій), вісь *Y* (або вісь значень), заголовки і масштабні мітки осей *X* та *Y*, а також легенду з мітками. За бажанням користувача легенда може розміщуватися праворуч, ліворуч, зверху, у правому куті або знизу діаграми. Її мітки — це графічне зображення показників-змінних, які відображаються діаграмою; вони пояснюють, як підсвічуються, штрихуються або позначаються певні змінні.

У гістограмі кількість стовпців у групах визначається кількістю змінних. Стовпці груп, що відповідають одній змінній, штрихуються (підсвічуються) однаково; їх висота

пропорційна значенню змінних. Кількість груп стовпців дорівнює числу значень змінних.



Платежі за кредитами, тис. грн.

Кредит	Місяць			Разом
	Січень	Лютий	Березень	
#1	12,5	8,9	14,3	35,7
#2	15,6	10,9	9,7	36,2
#3	10,7	9,7	12,6	33
Разом	38,8	29,5	36,6	104,9

Рис. 2.77. Типова структура діаграми (гістограми)

Категоріями гістограм, тобто їх незалежними змінними, як правило, є різні часові періоди (роки, квартали, місяці тощо). Тому **Майстер діаграм** за умовчання використовує заголовки стовпців як мітки осі *X*, а заголовки рядків — для ідентифікації змінних, що відображаються. Однак можливим є також протилежне призначення.

Різновидом гістограм є циліндричні, конічні та пірамідальні діаграми; в них стовпці замінюються відповідними геометричними об'єктами. Варті уваги суміщені та нормовані до 100% діаграми, що відображають частку кожної категорії в загальній сумі значень.

Лінійчата діаграма — це та сама гістограма, але з іншою орієнтацією осей. Тут вісь критеріїв *X* розміщується вертикально, а вісь значень *Y* — горизонтально. В Excel їй часто віддають перевагу, тому що її стовпці розміщуються горизонтально по рядках і добре вписуються в робочий аркуш.

Лінійчату діаграму, що відображає щомісячні платежі за трьома кредитами, зображено на рис. 2.78.

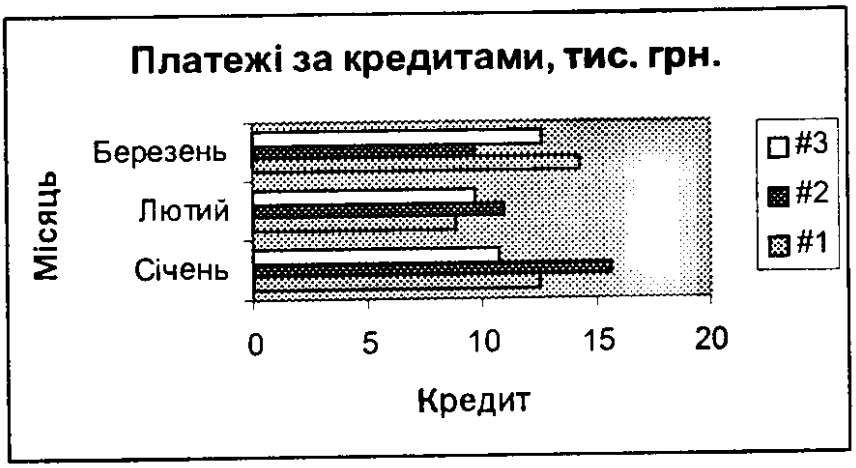


Рис. 2.78. Лінійчата діаграма, що відображає залежність Кредит = f(місяць)

Графік відзначається своєю простотою та наочністю і відображає одну або кілька залежностей вигляду $y = f(x)$. Використовується для ілюстрації коливань у часі курсів валют або акцій. У графіку маркери даних — це графічні символи, що ідентифікують змінні та їх значення. Маркери, які стосуються однієї змінної, мають однакові форму і розмір. Опис усіх маркерів графіка називається його легендою.

Кругова діаграма відображає співвідношення між цілим і його частинами (наприклад, між усім бюджетом та окремими його статтями, усією інвестиційною програмою та її складовими тощо). Для побудови кругової діаграми необхідно обчислити суму всіх значень певного поля таблиці, а потім визначити, яку частину цієї суми становить кожне значення. Окремі або всі сегменти кругової діаграми можуть висуватися.

На рис. 2.79 показано кругову діаграму, яка ілюструє щомісячні платежі одного кредиту.

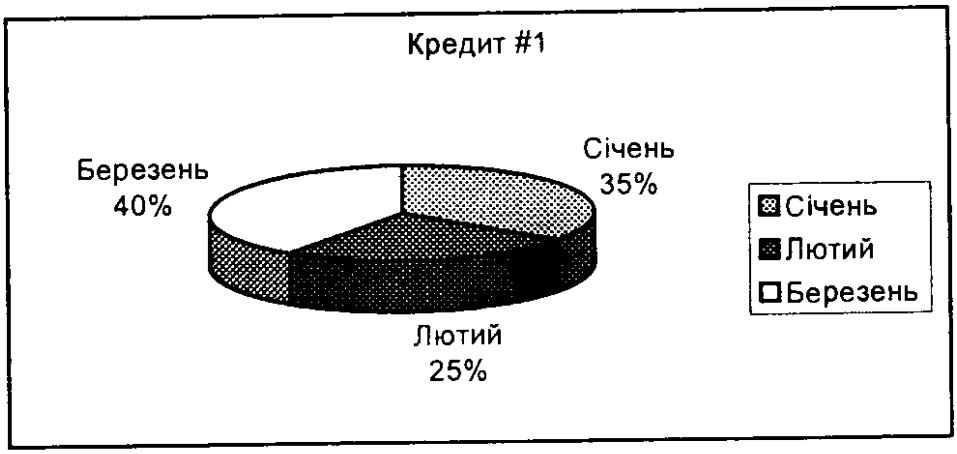


Рис. 2.79. Кругова діаграма, яка ілюструє щомісячні платежі кредиту #1

Кільцева діаграма — один із різновидів кругової діаграми. Вона також відображає співвідношення між цілим і його частинами, але містить кілька змінних (цілих).

Діаграма з ділянками (або діаграма площ) подібна до гістограми із суміщеними стовпцями. Її графік — це лінії, що з'єднують верхні точки стовпців гістограми з відповідним штрихуванням. При цьому верхній графік відображає суму значень усіх показників-змінних, а нижній — значення першої змінної.

Особливість діаграми з ділянками полягає в тому, що вона, з одного боку, відображає характер змін окремих показників-змінних, а з іншого — демонструє їх співвідношення. Отже, цій діаграмі притаманні властивості графіка та кругової діаграми.

Точкова діаграма широко використовується у статистиці. Вона відображає не тільки зміну показників, що відбулася за певний проміжок часу, а й міру відхилення їх від середнього значення. Інтервали часу тут можуть бути різними.

Інші діаграми зі списку вікна «Мастер диаграмм» (рис. 2.76) використовуються рідко і тому тут не розглядаються.

Вибір даних для побудови діаграми (крок 2 із 4). Перехід до другого кроку роботи **Майстра** здійснюється через команду **Далее** або після натиснення на клавішу <Enter> (див. рис. 2.76). При цьому відкривається діалогове вікно «Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диаграмм» із двома вкладками «Диапазон данных» і «Ряд» (рис. 2.80).

Вкладка «Диапазон данных» забезпечує:

- введення або зміну діапазону даних, необхідних для побудови діаграми;
- вибір способу формування рядів діаграм: за рядками або за стовпцями виділеного діапазону;
- відображення сформованого зразка, перехід до чергового кроку або повернення до першого.

Діапазон даних, до якого можуть належати заголовки стовпців і рядків, вводять до поля «Диапазон» вручну або вибирають його початкову та кінцеву комірки у самій таблиці. Якщо діалогове вікно заслоняє таблицю, то його потрібно скоротити до розмірів поля «Диапазон», клацнувши мишею на кнопці мінімізації з червоною стрілкою. Адреси комірок діапазону — абсолютні (з ознакою $), що означає неможливість їх змінити при будь-якому переміщенні діаграми в межах робочого аркуша.

Режим формування рядів діаграм за рядками, коли ряди відображають щомісячні платежі за конкретним кредитом, реалізує залежність вигляду Кредит = f(місяць). При цьому змінними є різні кредити, а категоріями — місяці кварталу.

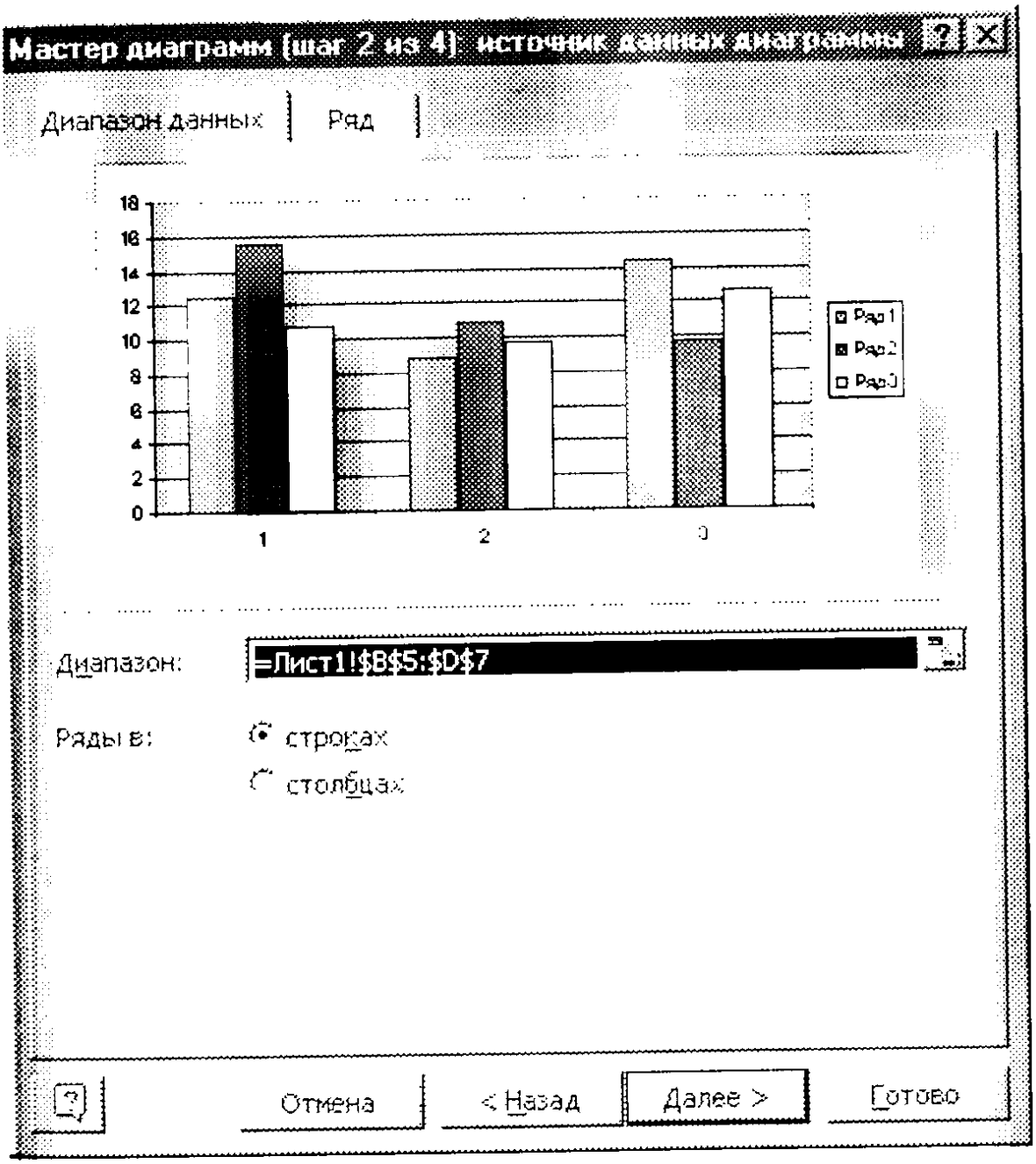


Рис. 2.80. Вікно «Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диаграммы» з вкладкою «Диапазон данных»

Вкладка «Ряд» (рис. 2.80) реалізує режим формування рядів діаграми. У полях цієї вкладки задають:

- ім'я кожного ряду (змінної) та адреси його розміщення;
- діапазон значень кожної змінної (ряду);
- діапазон розміщення категорій по осі *X*.

За умовчання кожному ряду спочатку присвоюється системне ім'я Ряд1, Ряд2 і т. д. Адреси всіх комірок і діапазонів — абсолютні. Розміри вікна (рис. 2.81) можна звести до розмірів будь-якого з діапазонів за допомогою кнопок мінімізації. Імена всіх змінних діаграми відображаються в її легенді.

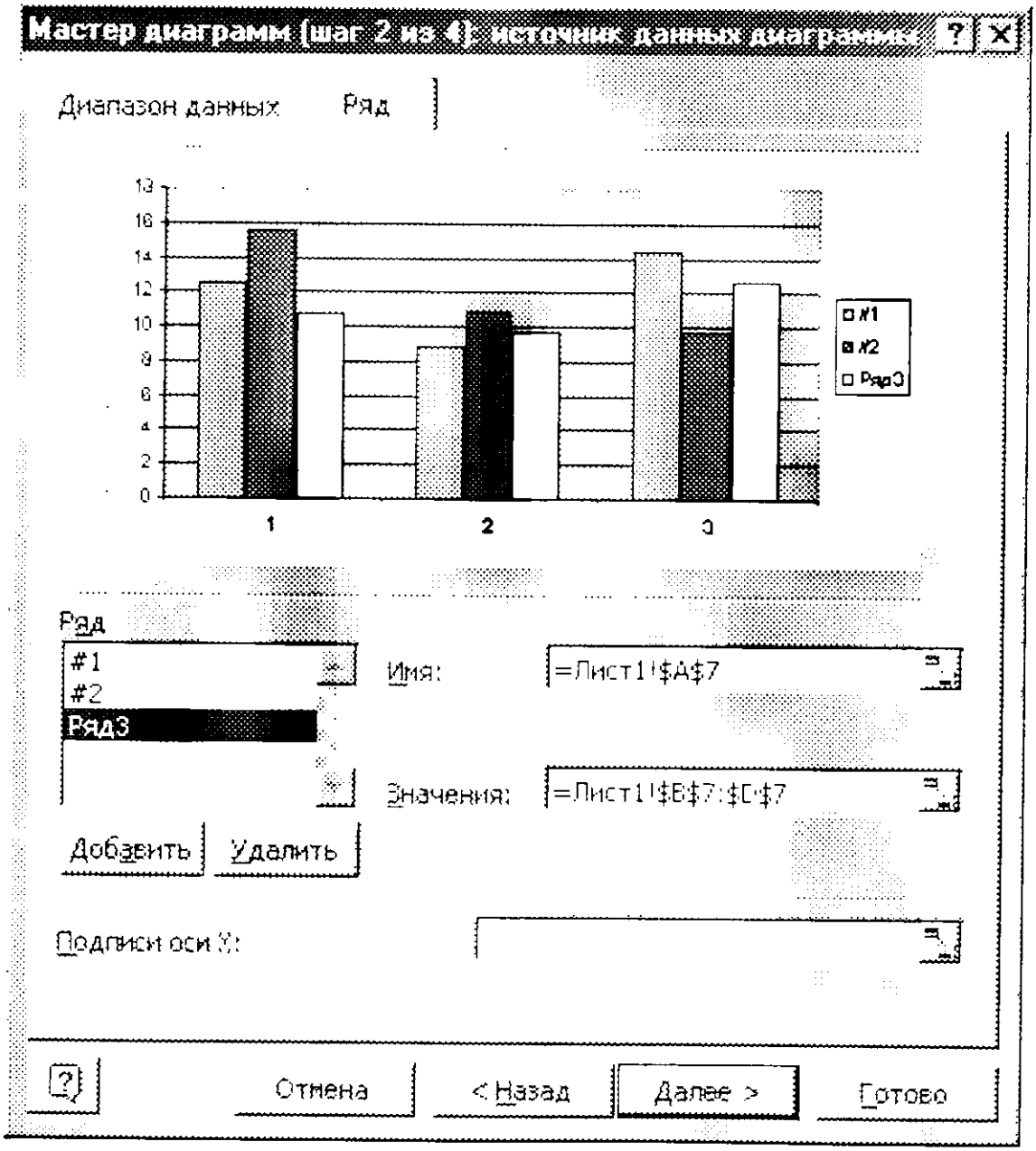


Рис. 2.81. Вікно «Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диаграммы» з вкладкою «Ряд»

Після завершення всіх процедур кроку 2 треба клацнути мишею на кнопці **«Далее»** та перейти до кроку 3 роботи **Майстра.**

Установлення параметрів діаграми (крок 3 із 4). Цю процедуру виконують в однойменному вікні «Мастер диа-

грамм» із шістьма вкладками: «Заголовки», «Оси», «Линии сетки», «Легенда», «Подписи данных», «Таблица данных» (рис. 2.82).

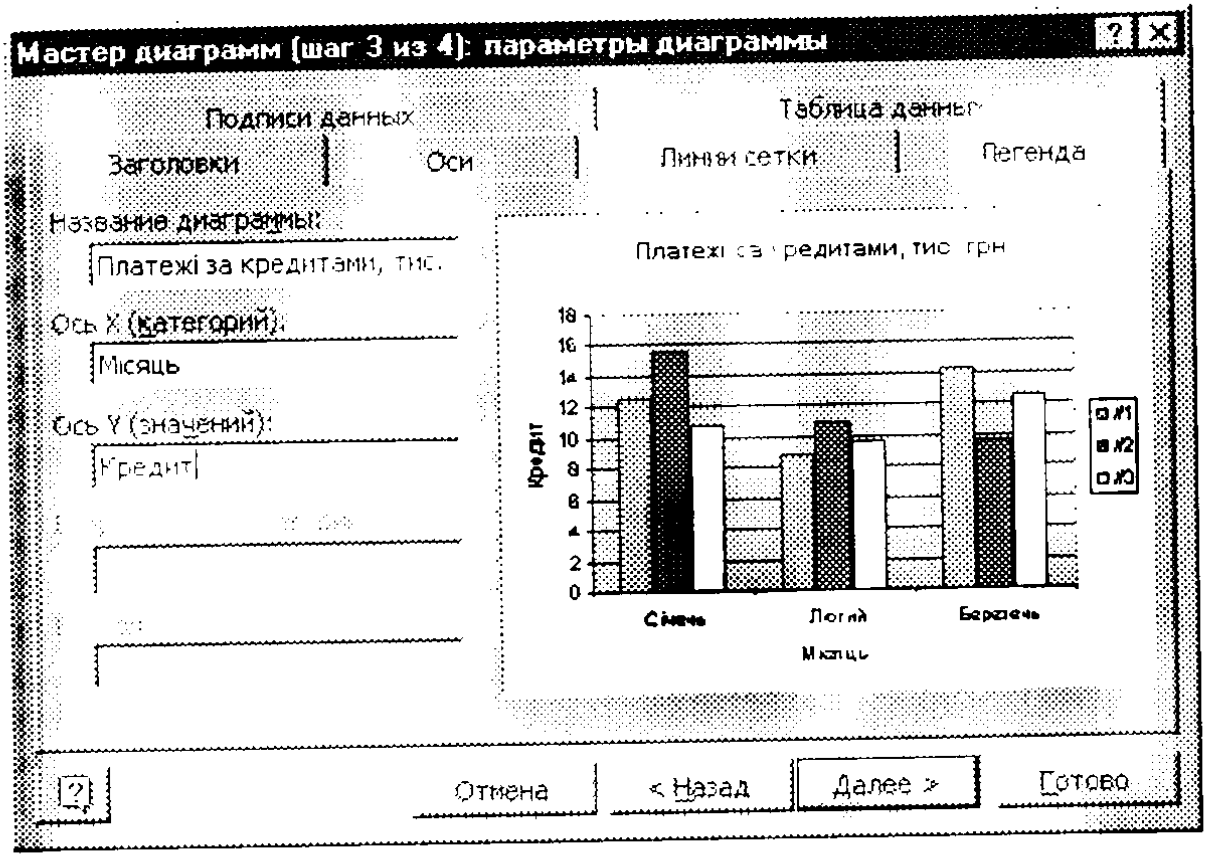


Рис. 2.82. Вікно «Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры диаграммы» із вкладкою «Заголовки»

Вкладка «Заголовки» забезпечує ручне введення заголовків діаграми, заголовків осі *X* (категорій) та осі *Y*(значень).

Вкладка «Оси» визначає вмикання (вимикання) міток осей *X*, *Y* і заміну осі категорій віссю часу, тобто заміну міток вигляду «січень», «лютий», «березень» мітками вигляду «01.01.02», «01.02.02» і «01.03.02» відповідно.

За допомогою вкладки «Линии сетки» вмикають (вимикають) основні та проміжні лінії по осях *X*, *Y* і таким чином формують сітку діаграми.

Вкладка «Легенда» дає змогу вмикати (вимикати) легенду та змінювати її положення щодо діаграми.

Вкладка «Подписи данных» збільшує наочність діаграми: її параметри дозволяють (забороняють) відображати ключі (мітки) легенди і значення змінних або категорій діаграми над її стовпцями.

Вкладка «Таблицы данных» містить два перемикачі: «Таблица данных» та «Ключ легенды». Перший дозволяє (забороняє) відображати таблицю виділеного діапазону да-

них знизу діаграми, а другий — відображати ключі легенди, тобто маркери змінних у цій таблиці.

Розміщення діаграм (крок 4 із 4). Діаграму можна розміщувати на одному з аркушів робочої книги або на власному аркуші книги. Вибір варіанта розміщення діаграми здійснюється в діалоговому вікні **Майстра** за допомогою двох перемикачів (рис. 2.83). Щоб розмістити діаграму на окремому робочому аркуші, досить увімкнути відповідний перемикач, а потім (за бажанням) замінити системне ім'я «Диаграмма1» ім'ям користувача, наприклад «Залежність Кредит = *f*(місяць)». Для розміщення діаграм як вбудованого графічного об'єкта на одному з аркушів робочої книги потрібно ввімкнути однойменний перемикач, а потім вибрати ім'я цього аркуша зі списку, що розкривається.

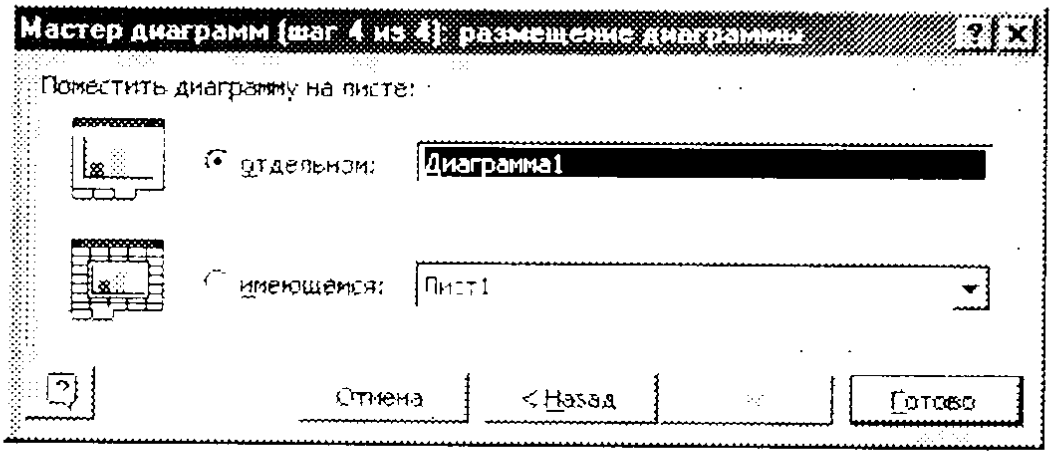


Рис. 2.83. Вікно «Мастер диаграмм (шаг 4 из 4): размещение диаграммы»

Розміри будь-якої діаграми змінюють «буксируванням» її кадрових маркерів у відповідних напрямках. Розташування діаграм на екрані можна змінювати за допомогою кнопок-піктограм вирівнювання тексту, а також «буксируванням» її кадру.

Останнє діалогове вікно «Мастер диаграмм» закривається натисненням на клавішу <Enter> або клацанням мишею на кнопці **«Готово»**.

Редагування діаграм

Використовуючи інструментальні засоби табличного процесора, можна поліпшити зовнішній вигляд діаграми, зробити її наочнішою та ефективнішою.

Форматування ділянок діаграм. У кожній діаграмі розрізняють *ділянку діаграми* й *ділянку побудови діаграми.*

Перша — це простір, обмежений зовнішньою рамкою діаграми, друга — простір між осями координат *X* та *Y* (див. рис. 2.77). Модифікація об'єктів указаних ділянок виконується окремо. Будь-яку з ділянок активізують подвійним клацанням мишею у якій-небудь її точці. Під час активізації ділянки діаграми на екрані з'являється вікно форматування «Формат области диаграммы» з трьома вкладками — «Вид», «Шрифт» і «Свойства» (рис. 2.84).

Примітка
Вікно на рис. 2.84 можна активізувати також командою **Формат области диаграмы** з контекстного меню.

Вкладка «Вид» дає змогу встановити колір, товщину та тип лінії рамки ділянки діаграми, а також колір і спосіб її заливання. Останній вибирає користувач у спеціальному вікні «Заливка», яке активізується параметром «Способы заливки» (рис. 2.84). Вікно «Заливка» надає користувачеві можливість вибрати варіант градієнтності та тип штрихування цієї ділянки, її текстуру і візерунок, а також розмістити певний рисунок (малюнок) із певного файла магнітного диска.

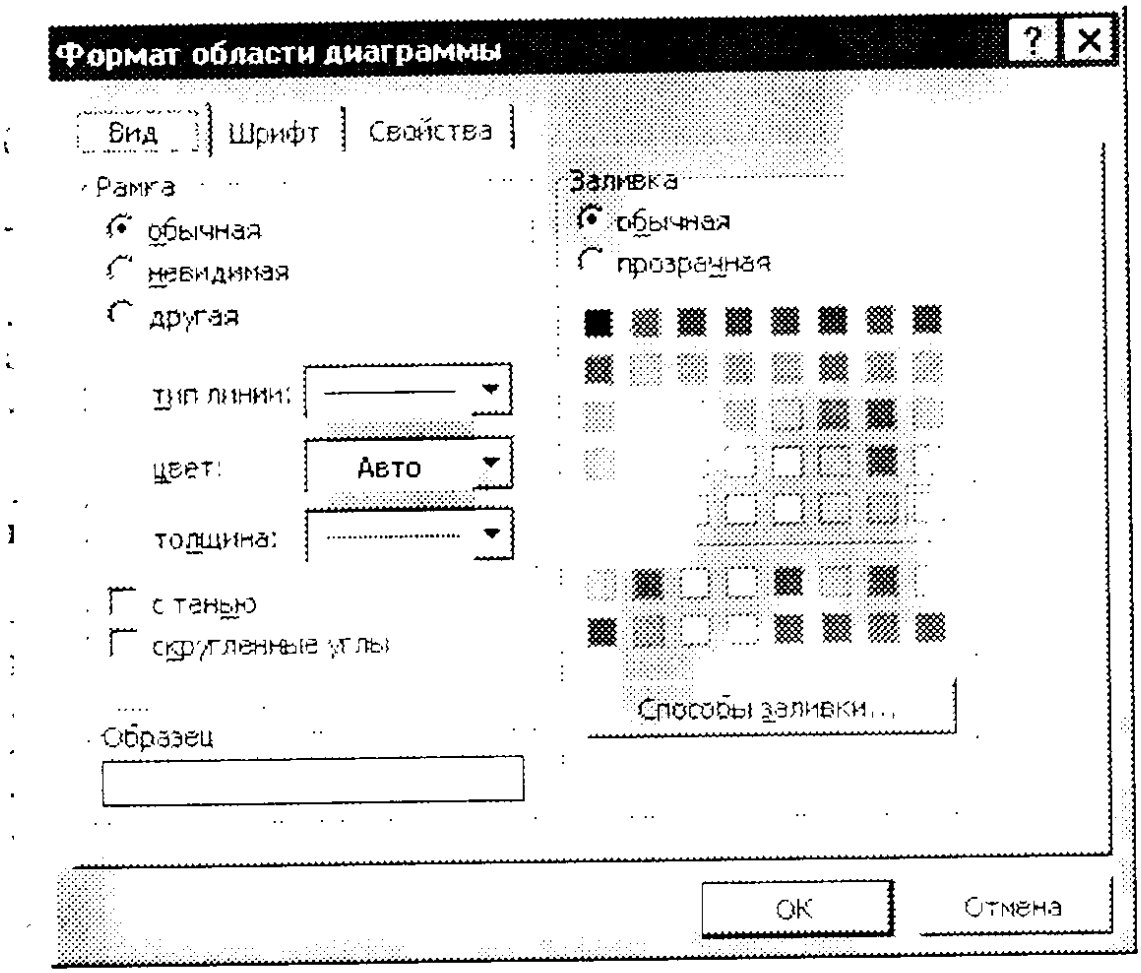


Рис. 2.84. Вікно «Формат области диаграммы» з вкладкою «Вид»

Заливання ділянки діаграми додає їй привабливого зовнішнього вигляду. У разі використання об'ємних діаграм можна заливати й стінки та основи стовпців. Останні виділяють так само, як і ділянку діаграми — подвійним клацанням мишею.

Вкладка «Шрифт» забезпечує вибір типу шрифту, його розміру, зображення, кольору, способу підкреслення тощо.

Вкладка «Свойства» дає змогу прив'язати об'єкт до фону ділянки діаграми і захистити її комірки.

Під час активізації ділянки побудови діаграми на екран викликається вікно «Формат области построения», аналогічне вікну, показаному на рис. 2.84, але тільки з однією вкладкою «Вид». Тому можливості форматування цієї ділянки обмежені. Втім, при редагуванні обох ділянок можна скористатися контекстним меню та інструментальною панеллю «Диаграмма».

Контекстне меню редагування діаграм. Це меню активізують клацанням правою клавішею миші, коли ділянку діаграми або ділянку її побудови виділено (рис. 2.85).

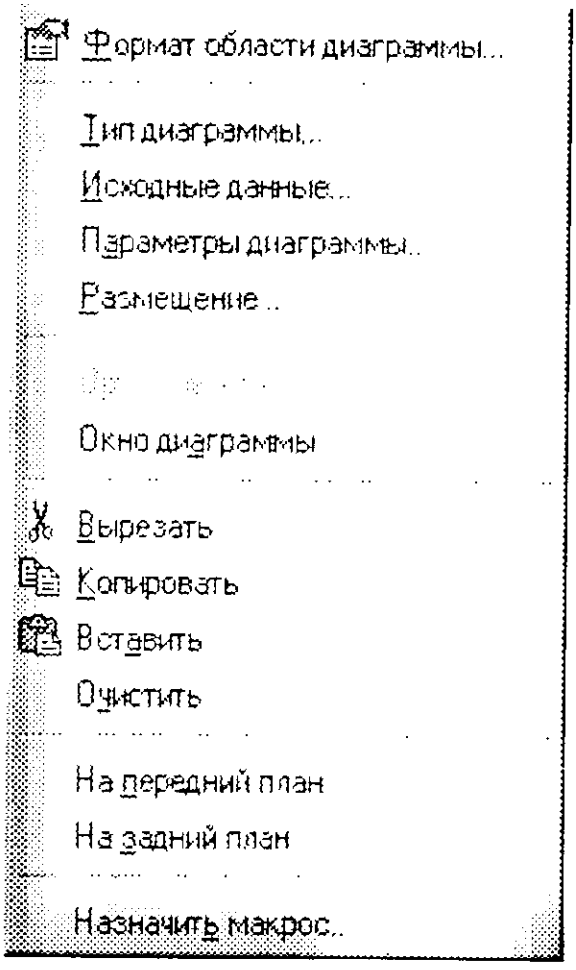


Рис. 2.85. Контекстне меню ділянки діаграми та її побудови

До меню ділянки діаграми входять (рис. 2.85) команда **Формат области диаграммы** і чотири команди, які практично реалізують функції (кроки) **Майстра діаграм.** Наприклад, командою **Тип диаграмм** на екран викликають однойменне вікно, аналогічне вікну «Мастер диаграмм: шаг 1 из 4». Змінюючи тип діаграми, можна досягти найефективнішого відображення даних на екрані.

Наступна тетрада також добре відомих команд (**Вырезать, Копировать, Вставить, Очистить**) поширюється на виділені об'єкти ділянок діаграми. Параметри «На передний план» і «На задний план» забезпечують висування ділянки щодо таблиці даних.

Контекстне меню ділянки побудови діаграми має невелику кількість команд, однак його можливості щодо редагування приблизно такі самі, як і меню ділянки діаграми.

Інструментальна панель «Диаграммы» (рис. 2.86). Ця панель активізується командою **Вид—Панели инструментов—Диаграммы.** Її використання істотно прискорює процес формування та перетворення діаграм.

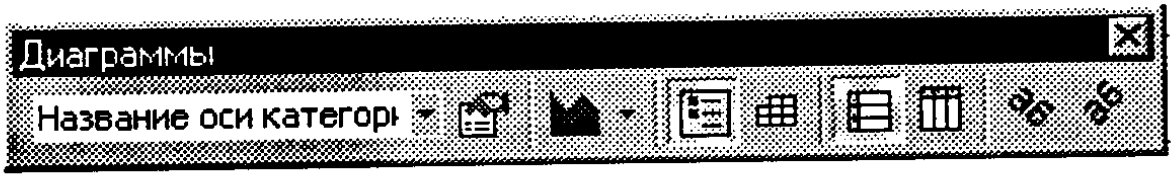


Рис. 2.86. Інструментальна панель «Диаграммы»

За допомогою відповідних піктограм панелі можна:

- вибрати зі списку будь-який елемент (легенду, ділянку, вісь *X* або *Y*, основи, стіни, таблицю даних, кути, лінії сітки і т. ін.);
- форматувати вибраний об'єкт діаграми;
- вибрати тип або вигляд діаграми;
- приховати, відобразити та змінити легенду;
- додати (вилучити) таблицю даних;
- увімкнути режим «по рядках» або «по стовпцях»;
- змінити положення об'єктів осі категорій та осі значень на 45° за годинниковою стрілкою або у протилежному напрямку.

Отже, панель «Диаграммы» дає змогу форматувати всі об'єкти діаграми, у тому числі стінки (основи) об'ємних діаграм, лінії сітки, осі тощо.

Вибір і форматування об'єктів діаграми. Будь-який об'єкт діаграми, що підлягає форматуванню, потрібно заздалегідь виділити. Це потребує акуратності й точності, тому що багато об'єктів мають порівняно невеликі розміри і встановити точно покажчик миші на їх маркери не завжди вдається. Тоді доводиться виділення об'єкта повторювати.

Розрізняють об'єкти, що мають вигляд окремих (точкових) елементів даних, та об'єкти, яким відповідають послідовності (низки) даних. Форматування перших можна здійснювати окремо, других — одночасно.

Для виділення об'єкта точкового характеру, наприклад заголовка, легенди або написів, потрібно клацнути мишею й активізувати його маркери, що мають вигляд невеликих чорних квадратиків. Потім необхідно клацнути мишею на будь-якому з цих маркерів, після чого

клацанням правою клавішею миші викликати на екран контекстне меню.

Примітка

Інший варіант активізації контекстного меню — подвійне клацання мишею на будь-якому маркері вибраного елемента даних.

Для виділення об'єкта типу послідовності (низки) даних досить клацнути мишею на будь-якому його місці, наприклад будь-де на стовпці, лінії графіка, секторі кругової діаграми тощо. По тому на екрані також з'являться маркери-квадратики цього об'єкта. Тепер клацанням правою клавішею миші активізують контекстне меню, але вже командою **Формат рядов данных** (рис. 2.87). Послідовність форматування об'єктів залишається такою ж самою.

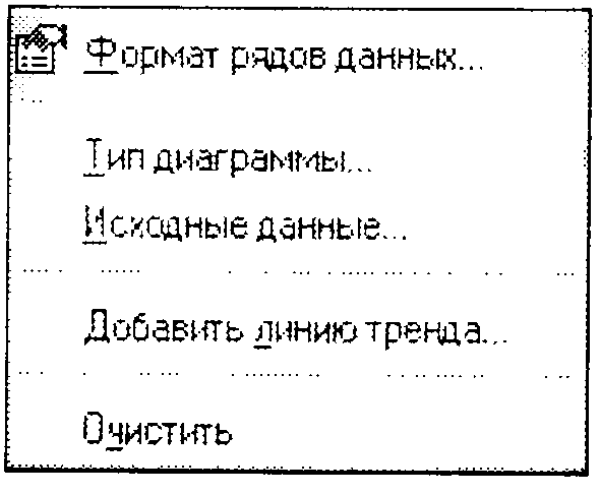


Рис. 2.87. Контекстне меню форматування послідовностей (низок) даних

Форматування осей діаграм. В Excel масштаб значень по осях *X* та *Y*, а також координати точки перетину осей (0,0) встановлюються автоматично.

У випадках, коли діаграма будується за даними, що мало розрізняються між собою, або за даними, які містять нульові значення, параметри форматування осей, що призначаються системою за умовчання, стають неприйнятними, і їх потрібно скорегувати. Для цього подвійним клацанням мишею на осі *Y* активізують контекстне меню форматування (рис. 2.88). Далі командою **Формат оси** викликають однойменне вікно з п'ятьма вкладками (рис. 2.89).

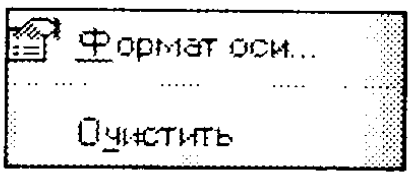


Рис. 2.88. Контекстне меню форматування осі

Вкладка «Шкала» (рис. 2.89) дає змогу встановити діапазон зміни значень даних і ціну поділки по осі *Y*. При цьому максимальне (мінімальне) значення має бути трохи більшим (меншим), ніж відповідне значення у вибраному діапазоні даних. В іншому випадку побудувати діаграму з нормальним відображенням даних неможливо.

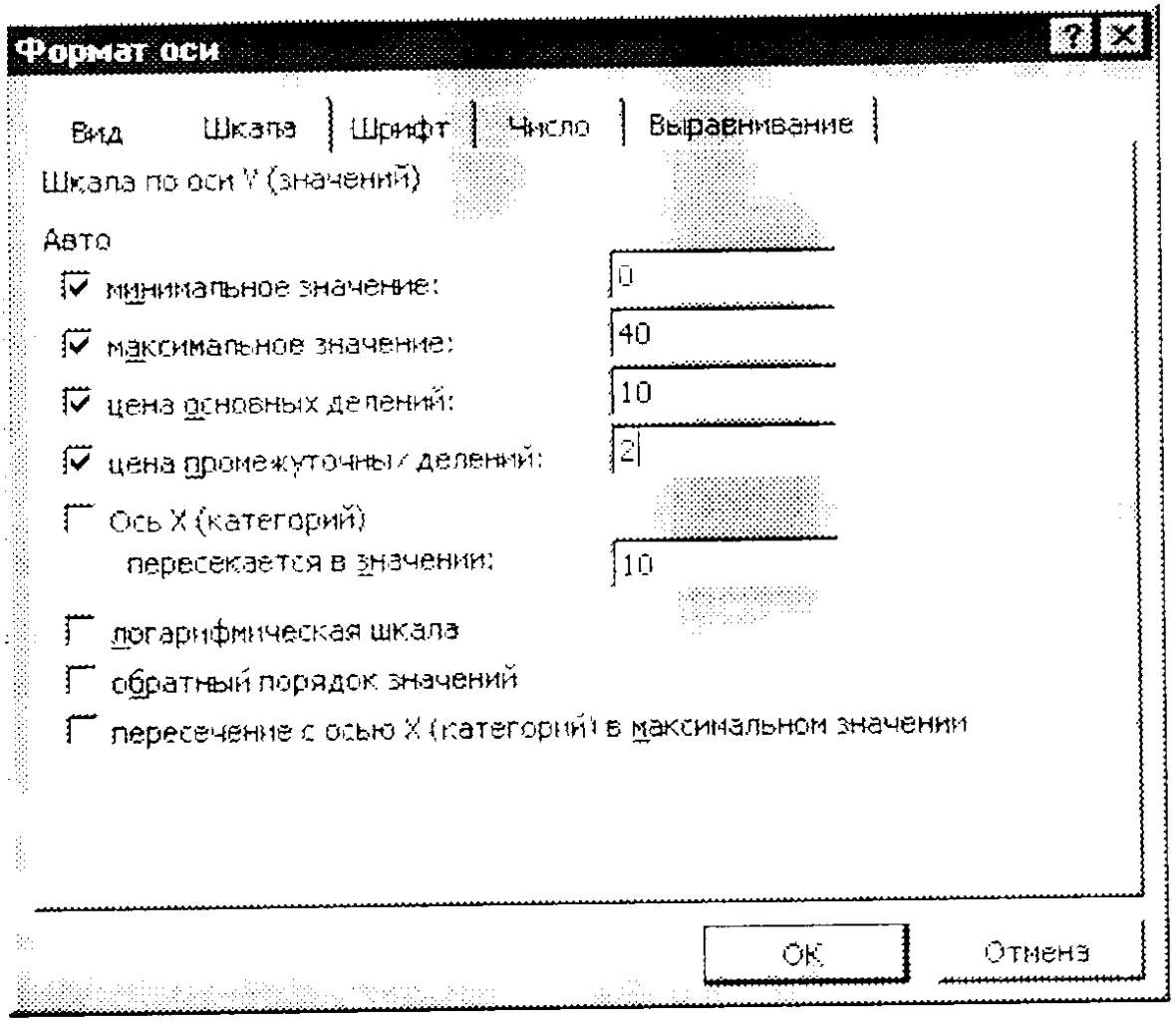


Рис. 2.89. Діалогове вікно формату осі з вкладкою «Шкала»

Перетин осей *X* та *Y* у точці (0,0) є неприйнятним у випадку, коли значення змінної, яке відображається, дорівнює нулю. Однак нуль на діаграмі передається пропуском, що може означати: значень немає взагалі. Щоб виправити таку ситуацію, необхідно встановити у вікні нове значення координат перетину осей *X* та *Y*, наприклад (0,10). Як наслідок, вісь *X* зміститься по осі *Y* на задане значення, надавши нульовому значенню певну вагу. Змінивши зображення осі *X* (товщину, колір і тип лінії), можна підкреслити факт її зміщення.

Діалогове вікно «Формат оси» містить також інші вкладки, які дають змогу змінити товщину, колір і тип лінії, параметри шрифту, формати чисел й орієнтацію підписів вибраної осі.

Способи форматування осі *Y* можуть застосовуватися також до осі *X*.

Додання даних до діаграми. Включення в раніше створену діаграму додаткових даних здійснюється в Excel їх перетягуванням. Діапазон додаткових даних, наприклад пла-

тежів за кредитами за квітень (див. рис. 2.77), виділяється, покажчик миші суміщається з нижнім краєм цього діапазону, після чого «буксирується» на діаграму. Доповнена новими даними діаграма потребує невеликого доопрацювання, пов'язаного з ідентифікацією нових змінних. Коли Excel не може однозначно визначити, як розмістити додаткові дані, слід активізувати діалогове вікно «Специальная вставка», де і виконуються необхідні уточнення. Включення додаткових даних можливе також за допомогою контекстного меню форматування (рис. 2.87). Послуговуючись командою **Исходные данные**, виділені додатково дані включають до діаграми, яка будується на окремому аркуші.

Додання підписів даних. З метою підвищення інформативності та наочності діаграм значення змінних доповнюють підписами. Для цього подвійним клацанням мишею на стовпці діаграми активізують діалогове вікно «Формат ряда данных», у якому і задають потрібні підписи.

Форматувати текст підписів значень можна у вікні «Формат подписей данных» із чотирма відомими опціями-вкладками. Це вікно активізується подвійним клацанням мишею на будь-якому з написів.

Зміна орієнтації об'ємних діаграм. В об'ємних гістограмах стовпці переднього ряду даних завжди затуляють стовпці заднього ряду. За наявності трьох та більше рядів інформативність подібних гістограм різко знижується, і користувач змушений буде вибирати інший тип або вигляд діаграми.

Разом із тим в Excel є можливість розвернути об'ємну діаграму таким чином, щоб приховані стовпці стали видимими. Для цього необхідно виділити ділянку побудови гістограми, сумістити покажчик миші з одним із маркерів-квадратиків і клацнути лівою клавішею. При цьому на екрані відобразиться тільки каркас діаграми, який можна розвернути в будь-якому напрямку. Після звільнення клавіші на екрані з'являється початкова гістограма, але вже повернута на певний кут. Процес повторюється, доки гістограма не матиме потрібного вигляду. Якщо це не вдається, то залишається вибрати інший тип або вигляд діаграми.

Розвернути об'ємну діаграму можна також за допомогою діалогового вікна «Формат трехмерной проекции» (рис. 2.90). У ньому задають кут і напрямок повороту діаграми, її висоту, піднесення, перспективу та ін. Вікно активізують командою **Объемный вид** зі спеціального контекстного меню, яке можна викликати на екран, коли ділянки побудови діаграми виділено.

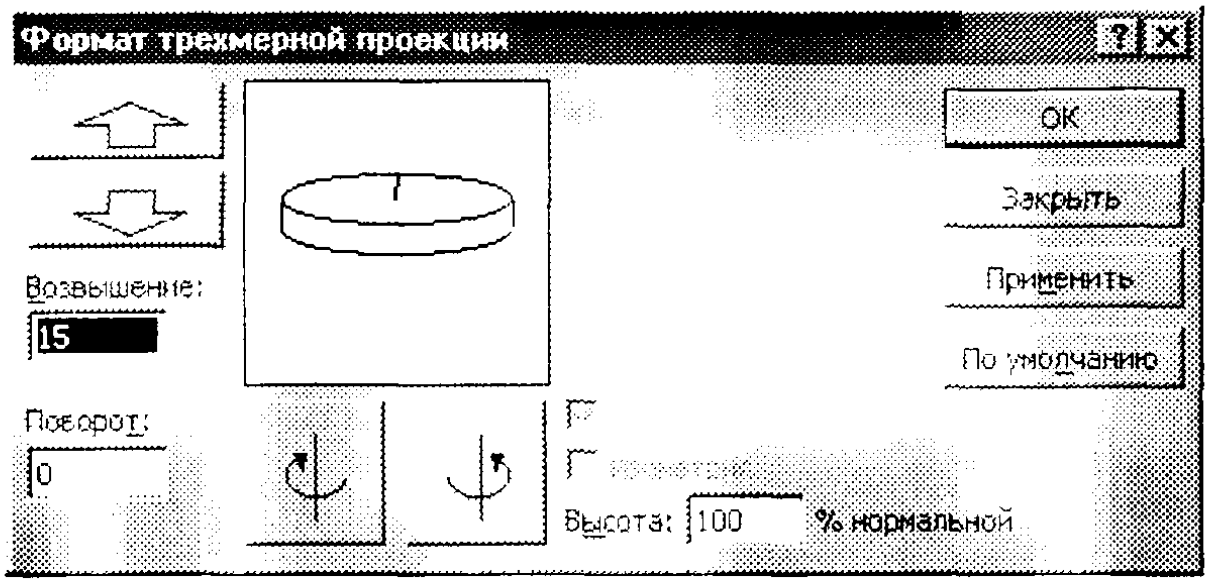


Рис. 2.90. Діалогове вікно формату тривимірної проекції

Виділення сегментів кругової діаграми. Кругові діаграми відображають значення тільки однієї змінної і демонструють співвідношення між цими значеннями у відсотках. Для поліпшення інформативності та наочності кругових діаграм їхні сегменти можуть висуватися. З цією метою досить виділити відповідний сегмент і потім «відбуксирувати» його на потрібне місце діаграми.

Для відновлення первинного вигляду діаграми необхідно виділити сегмент, повернути його на колишнє місце і вилучити маркери-чотирикутники натисненням на клавішу <Esc>.

Друкування діаграм. Щоб надрукувати діаграму, потрібно підігнати її розміри під розмір друкованої сторінки. Для цього треба перейти до режиму попереднього перегляду, активізувати команду **Страница—Диаграмма—Использовать всю страницу**, а потім команду **Печать**. Ще один варіант: розмір діаграми регулюється «буксируванням» її граничних маркерів або встановленням відповідного масштабу.

Робота зі списками

Сортування даних в Excel

В Excel записи таблиці сортують за зростанням (спаданням) значень вибраного реквізиту-ключа або кількох ключів одночасно з урахуванням або без урахування регістру літер.

Запис — сукупність логічно пов'язаних між собою даних, що характеризують певний об'єкт. В ЕТ запису відповідають дані одного рядка (стовпця).

Так, для початкової таблиці (рис. 2.91) ключем сортування можуть бути ім'я будь-якого зі стовпців від A до F або відповідні заголовки — «Замовник», «Шифр товару», «Ціна, грн.», «Вартість, грн.».

Залежно від конфігурації таблиці ключами сортування можуть бути також імена рядків або їх заголовки.

Примітка

Найменування документа, заголовки його стовпців (рядків) і підсумкові рядки з процесу сортування завжди виключаються.

Упорядковувати табличні дані можна одночасно за одним і більше ключами. Необхідність повторного сортування випливає з вимог поставленої задачі, коли вміст двох і більше комірок ключового стовпця (рядка) збігається. При цьому впорядкування продовжується за другим ключем, характер зміни якого не залежить від першого, тобто перший ключ може бути таким, що зростає, а другий — таким, що спадає, і навпаки.

Наприклад, у таблиці на рис. 2.91 містяться відомості про одних і тих самих замовників, але дати зроблених ними замовлень різні. З урахуванням цього під час сортування за ключем-реквізитом A («Замовник») кожен раз, коли його значення збігаються, потрібно переходити до сортування за ключем B («Дата замовлення») або за ключем E («Ціна, грн.») і т. д. Аналогічно сортують за трьома ключами.

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	ВАТ "Старт"	18 10 02	ТШ-45	10	32,44	324,40
4	ПП "Маяк"	01 11 02	ТШ-29	3	144,12	432,36
5	ВАТ "Старт"	17 10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
6	ЗАТ "Атом"	22 10 02	ШТ-44	3	22,95	68,85
7	СП "Радон"	14 10 02	ШТ-98	3	97,34	292,02
8	ЗАТ "Атом"	14 10 02	ТШ-81	9	12,98	116,82
9	МП "Еталон"	01 11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
10	ВАТ "Старт"	18 10 02	ТШ-45	3	32,44	97,32
11	МП "Еталон"	22 10 02	ТШ-45	4	32,44	129,76
12	НВО "Протон"	30 11 02	ТШ-81	12	12,98	155,76
13	НВО "Протон"	30 11 02	ТШ-81	4	12,98	51,92
14	МП "Еталон"	28 10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
15	ПП "Маяк"	01 11 02	ШТ-44	3	22,95	68,85
16	ЗАТ "Атом"	22 10 02	ТШ-45	6	32,44	194,64
17	ПП "Маяк"	18 10 02	ШТ-98	3	97,34	292,02
18	СП "Радон"	28 10 02	ТШ-81	16	12,98	207,68
19	НВО "Протон"	17 10 02	ТШ-29	4	144,12	576,48
20	СП "Радон"	14 10 02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

Рис. 2.91. Початкова таблиця замовлень товарної продукції

Організовуючи сортування, крім задання ключа і способу впорядкування даних, установлюють також діапазон елементів таблиці, в якому воно має виконуватися, наприклад A2:F20. Діапазон сортування виділяється «буксируванням» курсора миші або за допомогою комбінації клавіш <Shift+→>, <Shift+↓>. Точне задання діапазону сортування — необхідна умова для збереження структури документа.

Процедура сортування може порушити логічний зв'язок між комірками (даними). Щоб уникнути цього, сортування супроводжується модифікацією всіх формул таблиці, тобто їх настроєнням за місцем нового розміщення. Настроювати можна тільки формули, які містять адреси одного рядка (стовпця), наприклад = D3*E3. Якщо у формулах є посилання на комірки іншого рядка (стовпця), то їх настроєння неможливе.

Під час сортування необхідно дотримуватися таких правил:

- у формулі, що залежить від комірок поза списком, потрібно використовувати тільки абсолютні посилання;
- сортуючи рядки (стовпці), треба уникати формул із посиланням на комірки, що розміщені в інших рядках (стовпцях) таблиці.

Сортування безповоротно змінює структуру початкової таблиці, а якщо користувач помиляється, то практично знищує її. Для швидкого відновлення початкової таблиці доцільно пронумерувати її рядки (стовпці). Номери можна проставити в будь-якому вільному стовпці (рядку); сортування за зростанням номерів завжди приведе до відновлення початкового порядку записів. Можливим є й інший шлях — створення копії початкової таблиці-файла або також застосування команди **Отменить**, хоча останнє не завжди ефективне.

Швидке сортування табличних даних за зростанням (спаданням) здійснюється двома однойменними кнопками-піктограмами —  та  . При цьому текстові дані розміщуються за алфавітом або за зворотним йому порядком. Як ключ сортування за умовчання береться поле першого стовпця виділеного діапазону. На рис. 2.92 наведено результат сортування даних початкової таблиці (рис. 2.91) за алфавітом.

Зазвичай сортування виконується командою **Данные—Сортировка**, яка активізує вікно «Сортировка диа-

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
4	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
5	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
6	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
7	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98	116,82
8	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
9	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
10	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
11	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
12	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
13	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
14	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
15	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
16	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
17	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
18	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
19	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
20	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

Рис. 2.92. Результат сортування даних за алфавітом

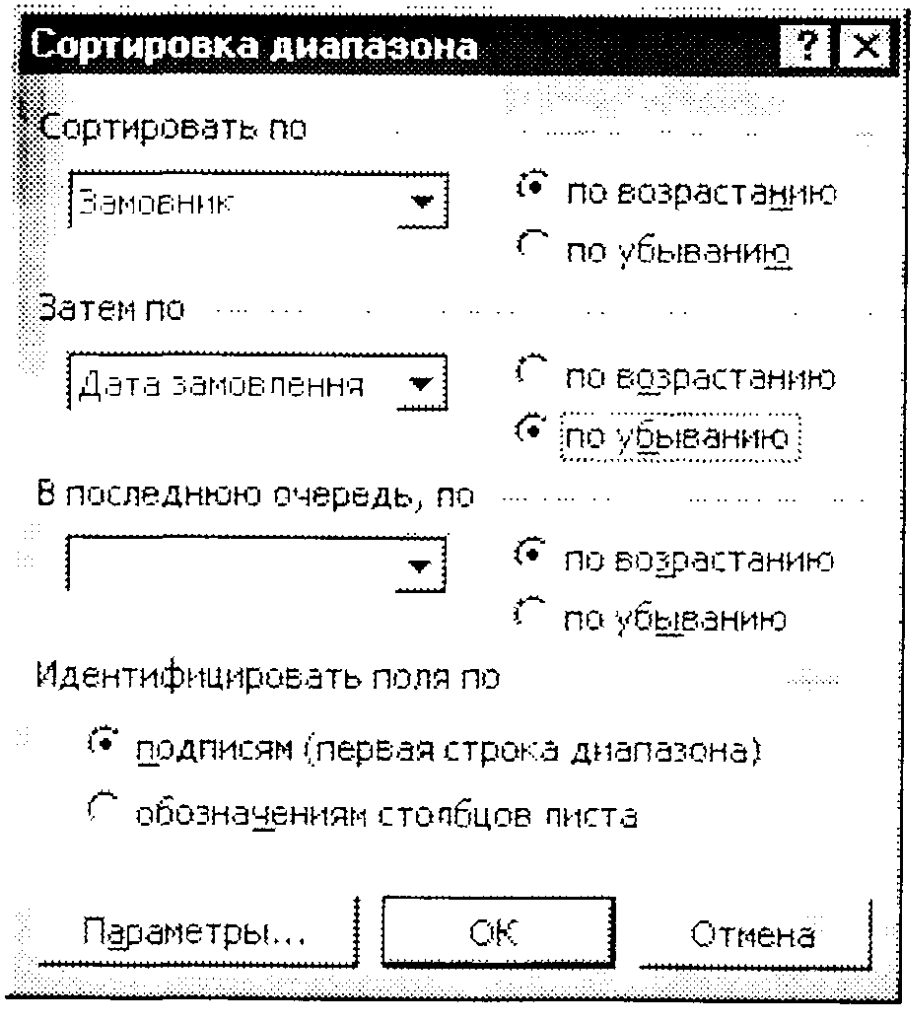


Рис. 2.93. Вікно сортування діапазону даних

пазона» (рис. 2.93). У ньому ідентифікують поля-ключі сортування за підписами (тобто за заголовками стовпців початкової таблиці) або за позначеннями (тобто за іменами стовпців ЕТ); далі вибирають один із ключів сортування («Замовник», «Дата замовлення» тощо) і встановлюють спосіб упорядкування діапазону даних (за зростанням або за спаданням). Потім у разі потреби задають параметри повторного і врешті-решт — третього, завершального, сортування.

Результат сортування записів початкової таблиці (рис. 2.91) за зростанням ключа «Замовник» і спаданням ключа «Дата замовлення» наведено на рис. 2.94.

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
4	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
5	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
6	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
7	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
8	ЗАТ "Атом"	14.10.02	Тш-81	9	12,98	116,82
9	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
10	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
11	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
12	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
13	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
14	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
15	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
16	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
17	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
18	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
19	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
20	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

Рис. 2.94. Результат сортування даних початкової таблиці за зростанням і спаданням

Використовуючи сортування, можна легко отримати різноманітну аналітичну інформацію, наприклад установити порядок обслуговування клієнтів, визначити вартість найдорожчого (найдешевшого) товару, його замовника тощо.

Крім звичайного, можливим є сортування даних з урахуванням станів регістру символів по рядках або стовпцях діапазону, а також за ключами зі списку, наприклад:

- за місяцями: Январь, Февраль, Март, ..., Декабрь;
- за днями: Понедельник, Вторник, ..., Воскресенье;
- за кварталами: Кв1, Кв2, ..., Кв4 і т. д.

Список додаткових ключів вводять через команду **Сервис—Параметры—Списки** до поля діалогового вікна «Параметры» (рис. 2.95).

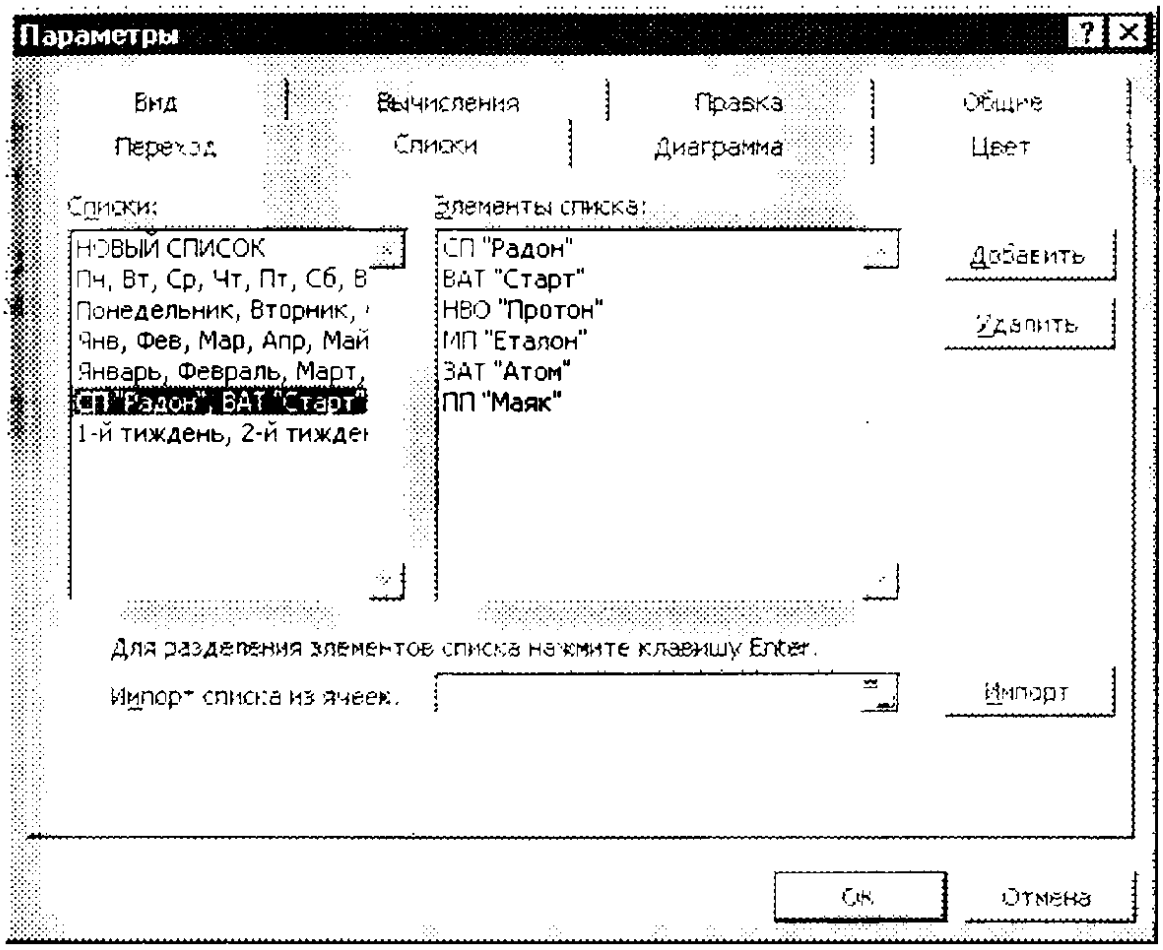


Рис. 2.95. Діалогове вікно параметрів із вкладкою «Списки»

Додаткові можливості Excel щодо сортування даних дає команда **Параметры** (рис. 2.93), яка викликає на екран діалогове вікно «Параметры сортировки» з трьома перемикачами і списком (рис. 2.96).

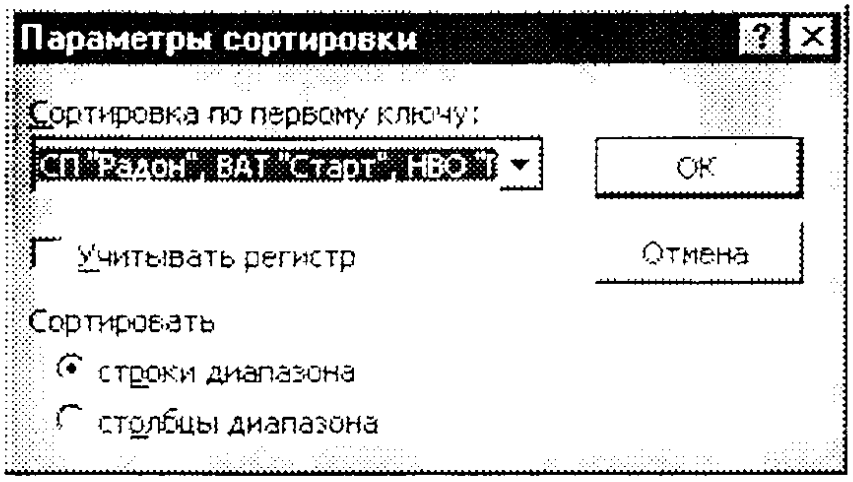


Рис. 2.96. Діалогове вікно параметрів сортування

Список ключів вікна можна розширити, ввівши, наприклад, ключі сортування за декадами, роками, п'ятиріччками, заданою послідовністю значень певного поля (рис. 2.97) тощо.

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
4	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
5	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
6	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
7	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
8	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
9	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
10	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
11	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
12	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
13	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
14	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
15	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
17	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98	116,82
18	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
19	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
20	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

Рис. 2.97. Результат сортування даних початкової таблиці за встановленою користувачем послідовністю найменувань замовників

Формування підсумкових даних

В Excel робота з великими аркушами, книгами і таблицями, як правило, завершується підбиттям проміжних та остаточних підсумків оброблення даних. Його доцільно розпочинати із сортування записів таблиці-документа за полями-ключами, для яких мається намір отримати підсумки. Як наслідок, записи з однаковими значеннями вибраного поля будуть згрупованими в блоки. Так, для формування проміжних підсумків за кожним підприємством-замовником дані початкової таблиці (рис. 2.91) потрібно відсортувати за даними поля «Замовник»; для отримання підсумків за кожним типом товарів — за полем «Шифр товару» і т. д. Визначивши таким чином кількість підсумкових рядків у таблиці, далі необхідно встановити поля документа, де проміжні підсумки доцільно обчислити, а також характер самих обчислень. Для підсумкового поля «Замовник» такими полями можуть бути «Кількість, шт.» і «Вартість, грн.», їх значеннями буде сума.

Власне обчислення підсумків проводиться через команду **Итоги** з меню **Данные**. Вона активізує діалогове вікно «Промежуточные итоги» з трьома спадними списками: «При каждом изменении в:», «Операция:» та «Добавить итоги по:» (рис. 2.98).

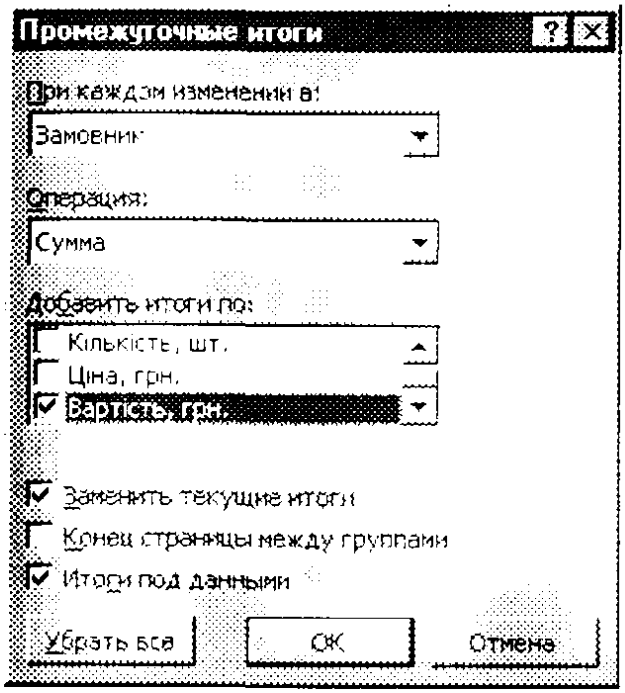


Рис. 2.98. Вікно проміжних підсумків

У першому списку вибирають підсумкове поле («Замовник»), у другому — функцію, що використовують для обчислення підсумків («Сумма»), а в третьому — одне або кілька полів, де підбивають підсумки («Кількість, шт.» і «Вартість, грн.»).

Робоче поле Excel з підсумковою таблицею-документом, що містить загальний та проміжні підсумки для кожного підприємства-замовника, показано на рис. 2.99.

	A	B	C	D	E	F
1	**Відомості про замовлення товарної продукції**					
2	**Замовник**	**Дата замовлення**	**Шифр товару**	**Кількість, шт.**	**Ціна, грн.**	**Вартість, грн.**
3	ВАТ "Старт"	22.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
4	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
5	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
6	**ВАТ "Старт" Всего**					519,04
7	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
8	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
9	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98	116,82
10	**ЗАТ "Атом" Всего**					380,31
11	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
12	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
13	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
14	**МП "Еталон" Всего**					389,3
15	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
16	НВО "Протон"	01.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
17	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
18	**НВО "Протон" Всего**					784,16
19	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
20	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
21	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
22	**ПП "Маяк" Всего**					793,23
23	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
24	СП "Радон"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
25	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
26	**СП "Радон" Всего**					791,72
27	**Общий итог**					3657,76

Рис. 2.99. Робоче поле Excel із підсумковою таблицею-документом

З рис. 2.99 видно, що таблиця з підсумками супроводжується трьома кнопками з номерами 1, 2 і 3. За їх допомогою на екрані відображається або тільки загальний підсумок (рис. 2.100), або будь-які підсумки (рис. 2.102), або вся таблиця з підсумками (рис. 2.101). Маніпулюючи кнопками зі знаками «+» і «−» (рис. 2.102), можна виключати (включати) певні групи записів і отримувати нові підсумкові результати.

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
27	Общий итог					3657,76

Рис. 2.100. Робоче поле Excel із загальним підсумком

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
6	ВАТ "Старт" Всего					519,04
10	ЗАТ "Атом" Всего					380,31
14	МП "Еталон" Всего					389,30
18	НВО "Протон" Всего					784,16
22	ПП "Маяк" Всего					793,23
26	СП "Радон" Всего					791,72
27	Общий итог					3657,76

Рис. 2.101. Робоче поле Excel з усіма підсумками

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
6	ВАТ "Старт" Среднее					173,01
7	ВАТ "Старт" Всего					519,04
11	ЗАТ "Атом" Среднее					126,77
12	ЗАТ "Атом" Всего					380,31
16	МП "Еталон" Среднее					129,77
17	МП "Еталон" Всего					389,30
21	НВО "Протон" Среднее					261,39
22	НВО "Протон" Всего					784,16
26	ПП "Маяк" Среднее					264,41
27	ПП "Маяк" Всего					793,23
31	СП "Радон" Среднее					263,91
32	СП "Радон" Всего					791,72
33	Общий итог					3657,76
34	Общее среднее					203,21

Рис. 2.102. Робоче поле Excel із двома підсумковими полями

Використовуючи засоби вікна «Промежуточные итоги», можна змінювати кількість полів таблиці, що опрацьовуються, застосовувати для обчислення підсумків різні стандартні функції Excel, послідовно вводити до таблиці різні підсумкові рядки і вилучати їх.

Так, середню вартість товарів для кожного замовника можна обчислити, скориставшись функцією «Среднее». Для

додання нового підсумкового рядка до тих, що вже є (рис. 2.102), досить вимкнути перемикач «Заменить текущие итоги» (див. рис. 2.98).

Перед друкуванням таблиць-звітів їх підсумкові рядки рекомендується виділити за допомогою форматування. Для цього використовують різні шрифти, рамки, візерунки та кольори. Однак цю процедуру простіше виконати командою **Формат—Автоформат...** із застосуванням стандартного стилю «Список3».

Поточні проміжні підсумки вилучають кнопкою («**Отменить**») або командою **Убрать все** (див. рис. 2.98). Початковий стан таблиці-файла відновлюють також командою **Данные—Итоги—Убрать все**.

Отже, Excel дає змогу створити підсумкові таблиці-звіти з різними рівнями деталізації даних і узагальнити та проаналізувати великі обсяги інформації економічного характеру. Використання звітів, що мають проміжні підсумки, підвищує вірогідність оцінок ситуацій, даючи можливість залучити для цього засоби ділової графіки.

Групування стовпців (рядків) документа

Таблиці-документи можуть містити багато полів та записів, що утруднює роботу з ними. В Excel передбачено спеціальні засоби, які дають змогу згрупувати непотрібні поля (записи) і тимчасово вилучити їх із поля зору. Таким чином із таблиці «витягують» необхідні дані та на їх основі створюють лаконічні підсумкові звіти.

Послідовність групування полів (записів) така:

- виділяють стовпець або групу суміжних стовпців таблиці з полями, які не включаються до звіту (рис. 2.103, *а*);
- активізують команду **Данные—Группа и структура—Группировать**. При цьому на екрані з'являються кнопки з номерами — 1 і 2, властиві першому рівню групування стовпців;
- за допомогою кнопки 1 або − згруповані стовпці вилучають із поля екрана (рис. 2.103, *б*). Зворотну процедуру виконують за допомогою кнопок 2 та +;
- далі виділяють стовпці другого рівня, що включають також згруповані стовпці, і знову активізують команду **Данные—Группа и структура—Группировать**. Те-

пер на екрані з'являються інші кнопки з номерами — 3 і 4 — і т. д. до завершення формування потрібної структури звіту.

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
4	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
5	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
6	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
7	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
8	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
9	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
10	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
11	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
12	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
13	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
14	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
15	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
17	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98	116,82
18	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
19	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
20	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

а

	A	B	F
1	сті про замовлення товар		
2	Замовник	Дата замовлення	Вартість, грн.
3	СП "Радон"	28.10.02	207,68
4	СП "Радон"	14.10.02	292,02
5	СП "Радон"	14.10.02	292,02
6	ВАТ "Старт"	18.10.02	324,40
7	ВАТ "Старт"	18.10.02	97,32
8	ВАТ "Старт"	17.10.02	97,32
9	НВО "Протон"	30.11.02	155,76
10	НВО "Протон"	30.11.02	51,92
11	НВО "Протон"	17.10.02	576,48
12	МП "Еталон"	01.11.02	64,90
13	МП "Еталон"	28.10.02	194,64
14	МП "Еталон"	22.10.02	129,76
15	ЗАТ "Атом"	22.10.02	68,85
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	194,64
17	ЗАТ "Атом"	14.10.02	116,82
18	ПП "Маяк"	01.11.02	432,36
19	ПП "Маяк"	01.11.02	68,85
20	ПП "Маяк"	18.10.02	292,02
21	Усього		3657,76

б

Рис. 2.103. Робочі поля Excel:
***а* — з виділеними** стовпцями; б — з прихованими стовпцями

Аналогічно групують дані рядків. Скасувати групування можна командою **Данные—Группа и структура—Разгруппировать.**

Примітка

Кнопки керування групуванням можна викликати на екран командою **Сервис—Параметры—Вид—Символы структуры.**

Бази даних

Загальні положення

Табличний процесор Excel забезпечує, поряд із власне обробленням електронних таблиць-аркушів, формування ділової графіки, створення, оброблення і підтримку нескладних, але великих баз табличних даних.

База даних — певний набір даних, призначений для зберігання інформації з якоїсь предметної сфери.

У цьому плані Excel можна розглядати як нескладну СУБД реляційного типу. Реляційні бази даних подаються у формі звичайних двовимірних електронних таблиць-відношень (relation); в останніх версіях Excel їх називають просто *списками.* База даних (список) в Excel — той самий робочий аркуш із його стовпцями і рядками, текстом, числами й іншими елементами, але сформований за певними правилами.

Структурними компонентами будь-якої бази даних є записи, поля і заголовний рядок.

Запис — вичерпний опис конкретного об'єкта, що містить низку різнотипних, логічно пов'язаних між собою полів, наприклад:

10 Алмазов О. М. 1968 Інженер Харків 86

Кожний запис — це рядок бази даних. Усі записи мають однакову фіксовану довжину, їх кількість, у принципі, не обмежена.

Поле — певна характеристика об'єкта або окремий елемент даних у запису. Кожне поле має унікальне ім'я, йому відповідають дані одного стовпця. Для ефективного пошуку, селекції та сортування даних бази доцільно записи поділяти по полях, що містять найдрібніші елементи даних. Так, замість одного поля «Прізвище, ім'я, по батькові» краще задати три: «Прізвище», «Ім'я» і «По батькові». Єдину

адресу клієнта можна розділити на поля «Поштовий індекс», «Місто», «Вулиця», «Номер будинку» і т. п.

Заголовний рядок розташовується на самому початку бази-списку і має імена полів, тобто заголовки стовпців робочої книги. Імена мають бути інформативними, лаконічними та розміщуватися в одному рядку.

Загальний вигляд найпростішої бази даних Excel з ім'ям «Замовлення» зображено на рис. 2.104.

	A	B	C	D	E
1	Відомості про замовлення товарної продукції				
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.
3	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44
4	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12
5	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44
6	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95
7	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34
8	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98
9	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98
10	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44
11	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44
12	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98
13	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98
14	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44
15	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44
17	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34
18	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98
19	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12
20	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34

Рис. 2.104. Загальний вигляд бази даних «Замовлення»

Загальні правила формування бази даних:

- у базі даних, як правило, розміщуються тільки поля початкових даних. Поля, що обчислюються, шапку документа і підсумкові рядки до бази не включають, їх формують на етапі створення документа-звіту;
- заголовний рядок має відрізнятися від рядків-записів кольором, шрифтом або обрамленням. У разі монохромного друку його краще взяти в рамку;
- після заголовного рядка мають іти рядки записів; розділяти їх навіть порожніми рядками не рекомендується;
- в однойменних полях записів розміщують дані тільки одного типу: числа, тексти або дати. Не треба розпочинати поля з пропусків;
- текстові дані краще розпочинати з великих літер, розширюючи таким чином можливості пошуку та сортування даних;

- фон сусідніх записів доцільно чергувати: при цьому поліпшується сприйняття даних користувачем;
- на одному аркуші бажано розміщувати тільки одну базу даних. Інші дані краще розташувати на інших аркушах. Поєднання різнорідних баз даних можливе, якщо відокремити їх порожніми рядками і стовпцями.

Створення бази даних

Базу даних, як і будь-яку книгу Excel, створюють командою **Файл—Создать**. Спочатку можна ввести назву таблиці, наприклад «Відомості про замовлення товарної продукції», потім — її заголовний рядок із однорядковими та короткими іменами полів: «Замовник», «Шифр товару» і т. ін. (рис. 2.104). Далі потрібно замінити системне ім'я бази «Книга1» на призначене для користувача, наприклад на «Замовлення», клацнувши мишею на кнопці  (**«Сохранить»**).

Після натиснення мишею на будь-якій із комірок таблиці командою **Данные—Форма** на екран викликається діалогове вікно, де відображається список уведених даних (рис. 2.105).

Значення полів запису вводять до відповідних комірок діалогового вікна у тій послідовності, в якій вони сформовані в таблиці. Перехід між комірками виконується за допомогою клавіші <Tab> або клавіш керування курсором. Усі комірки вікна мають таку ж ширину, як і найширше поле (стовпець) бази. При потребі її можна збільшити (зменшити) «буксируванням» правої межі стовпця таблиці. Запис передають у кінець бази даних командою **Добавить**. Після цього вводять наступний запис і т. п. до кінця бази.

Попередження

Неприпустимо вводити до комірок які-небудь формули або функції. Якщо користувач бажає включити до складу бази поле, що обчислюється, наприклад «Вартість замовлення, грн.», то його потрібно заповнювати не формулами, а відповідними значеннями.

Для вставлення пропущеного запису необхідно виділити рядок, перед яким буде вставлятися запис, і активізувати команду **Вставка—Строка**. Після заповнення вставленого таким чином порожнього рядка потрібно знову

активізувати команду **Добавить**. Переглядають усі записи бази даних за допомогою вертикальної смуги прокручування, причому натиснення на ній дає перехід на 10 записів уперед або назад.

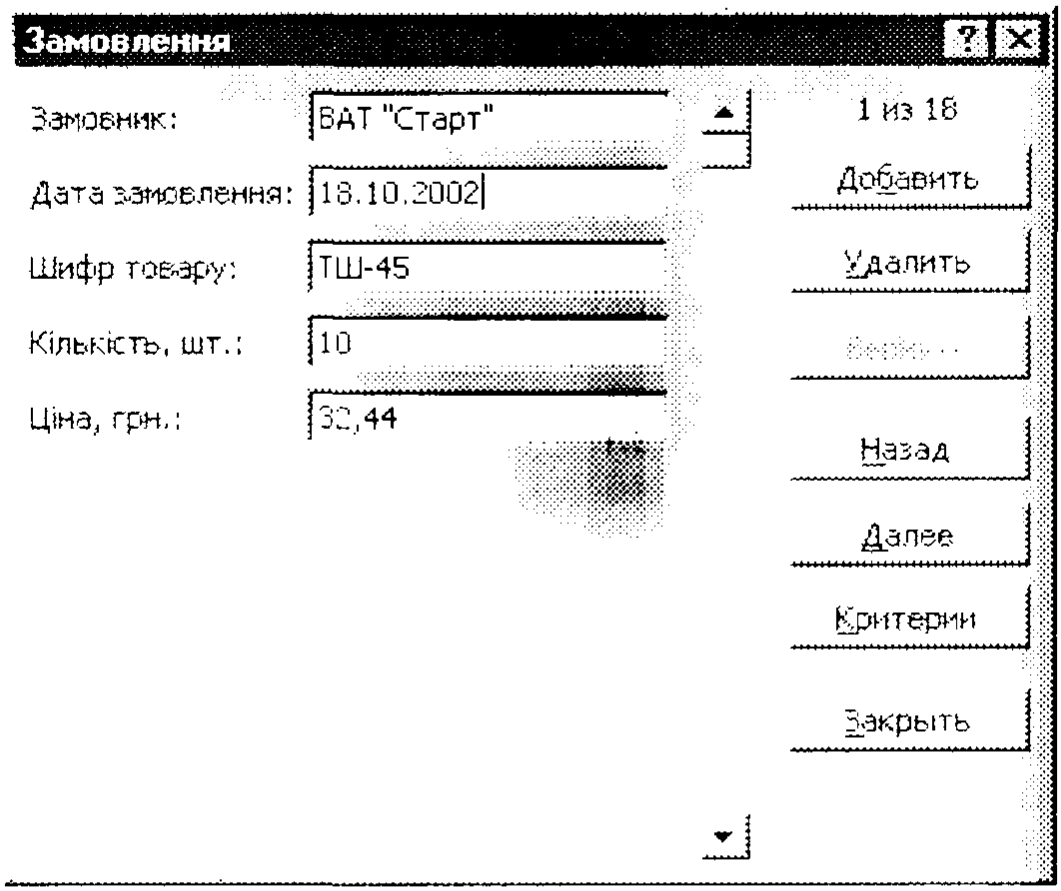


Рис. 2.105. Вікно команди **Форма** (режим уведення записів)

Командні кнопки вікна «Замовлення» дають змогу вилучити поточний запис, скасувати в ньому будь-яку зміну, повернутися до попереднього запису і перейти до наступного, виконати пошук записів за кількома критеріями, а також відредагувати їх. Створення бази даних завершується командою **Закрыть**.

Базу даних можна створити також, безпосередньо вводячи імена і значення полів записів у комірки робочого аркуша. Цей варіант буде кращим, коли в базі міститься багато текстів, що повторюються, введення яких істотно спрощується за програмою **Автоввод**.

Базу даних можна сформувати і на основі наявного документа-таблиці. Для цього досить після шапки таблиці вставити порожній рядок і заповнити його короткими іменами полів початкових даних, тобто ввести заголовний рядок, а потім вилучити підсумкові рядки, шапку та всі поля, що обчислюються. У невеликих базах останні можна зберегти.

Сортування бази даних

Реляційні бази даних (списки) сортують так само, як і дані таблиць-документів: за зростанням або спаданням значень вибраних полів; за алфавітом і за послідовністю, зворотною йому; за одним, двома або трьома ключами; за рядками або стовпцями; за днями, місяцями та іншими ключами. До бази даних можна застосовувати всі основні та додаткові способи сортування даних, а також методи відновлення таблиць-документів (с. 401—407). Адже всі інструменти сортування даних в Excel спочатку створювалися саме для баз-списків.

Пошук записів бази

В Excel процедура пошуку і селекції даних організовується за принципом збігу або селективним способом.

Принцип збігу передбачає повну ідентичність критерію значенню поля, що аналізується під час пошуку, аж до розмірів літер і кількості пропусків. Критерії при цьому подаються у вигляді текстової константи, дати або чисел, наприклад:

ПП «Маяк»; ТШ-45; 27.10.02; 22,95

Селективний спосіб пошуку реалізується за допомогою таких критеріїв, як відношення, логічні функції та шаблони, наприклад:

ПП *; ШТ-4?; ТШ*; ЗАТ*;
И (Ціна, грн. >=20; Ціна, грн. <=60);
ИЛИ (Дата замовлення<=20.10.02; Дата замовлення >=28.10.02),

де * — ознака будь-якої групи символів; ? — ознака того, що в цій позиції може міститися будь-який символ. Критерій ПП* ідентифікує всі записи бази «Замовлення» (рис. 2.104), що стосуються приватних підприємств; критерій ШТ-4? — всі записи з шифрами товарів від ШТ-40 до ШТ-49; а критерій И (Ціна, грн. >=20; Ціна, грн. <=60) — всі записи з цінами товарів від 20 до 60 грн. Аналогічні функції виконують інші критерії.

На етапі створення бази даних, щоб розпочати ручне введення критеріїв, пошук записів, їх послідовне переглядання і редагування, слід активізувати команду **Критерии**, яка трохи видозмінює початкове вікно (рис. 2.105) й очищає всі його поля (рис. 2.106).

Як критерії пошуку використовують значення полів початкової бази, що вводять до відповідних комірок нового вікна командою **Добавить**. Загалом керують критеріями так само, як і записами. Шукати дані можна за одним або кількома критеріями одночасно. У вікні на рис. 2.106 показано критерії пошуку та селекції замовників, які мають намір придбати товари з шифром ШТ* ціною до 30 грн.

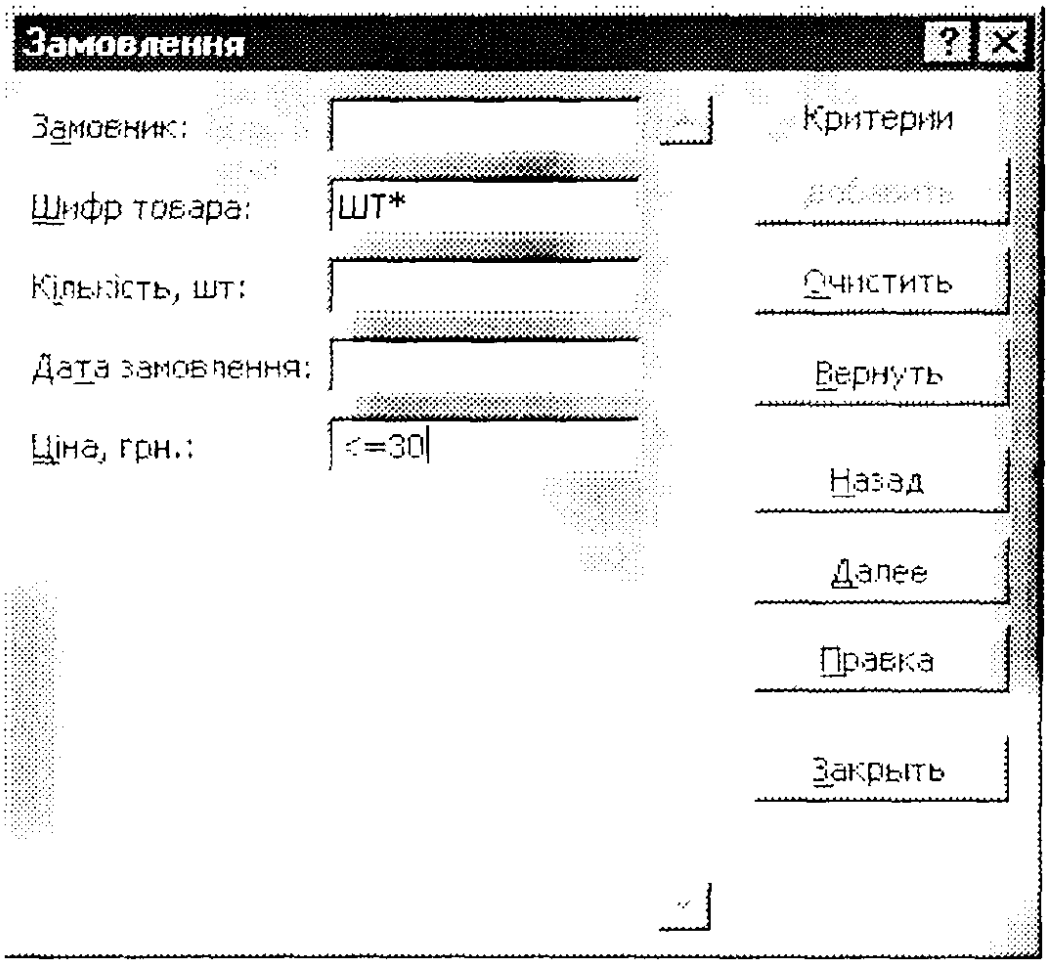


Рис. 2.106. Вікно команди **Форма** (режим уведення критеріїв)

Переходять до режиму пошуку клацанням мишею на кнопці **«Далее»**. Як результат, у початковому вікні (рис. 2.105) з'являється перший із записів бази даних, що задовольняє задані критерії. Запис переглядають і в разі потреби корегують. Після клацання мишею на кнопці **«Закрыть»** Excel записує відновлений запис у базу даних. Усі подальші записи переглядають у вікні за допомогою кнопок **«Назад»** і **«Далее»**.

Примітка

Якщо критерію пошуку не задовольняє жоден із записів бази даних, то клацання мишею на будь-якій із кнопок вікна супроводжується звуковим сигналом.

Повернення до поточного запису й ігнорування результатів пошуку за критерієм забезпечується кнопкою **«Правка»**. Для введення чергового критерію потрібно заздалегідь активізувати команду **Очистить**, після чого пошук відновлюється. Повертаються до початкової бази даних через команду **Данные—Фильтр—Отобразить все.**

Автофільтр та його застосування

У вікні команди **Форма** (рис. 2.106) критерії пошуку записів із метою їх переглядання і редагування вводилися вручну. Разом із тим в Excel є спеціальна програма автоматизації введення критеріїв, яка називається **Автофильтр** і запускається командою **Данные—Фильтр—Автофильтр.** При цьому у всіх полях заголовного рядка бази з'являється кнопка викликання списку —  . Клацання мишею на кнопці вибраного поля спричиняє появу на екрані спадного списку автофільтра, в якому містяться різні значення критеріїв вибраного поля і три спеціальні команди-опції: «Все», «Первые 10...» та «Условие ...» (рис. 2.107).

	A	B	C	D	E
1	Відомості про замовлення товарної продукції				
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товар	Кількість, ш	Ціна, грн.
3	(Все)	18.10.02	ТШ-45	10	32,44
4	(Первые 10...)	01.11.02	ТШ-29	3	144,12
5	(Условие...)	17.10.02	ТШ-45	3	32,44
6	ВАТ "Старт"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95
7	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34
8	МП "Еталон"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98
9	НВО "Протон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98
10	ПП "Маяк"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44
11	СП "Радон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44
12	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98
13	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98
14	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44
15	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44
17	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34
18	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98
19	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12
20	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34

Рис. 2.107. База «Замовлення» в режимі автофільтра

На рис. 2.107 зображено відкритий список можливих критеріїв поля «Замовник». Активізація одного з них, наприклад ПП «Маяк», забезпечує фільтрування всіх

записів бази даних, що стосуються цього приватного підприємства (рис. 2.108).

Початковий вигляд бази відновлюють за допомогою параметра «Все» або командою **Данные—Фильтр—Отобразить все.**

Фільтрування записів бази даних має багатоступеневий характер. Його можна продовжити і застосувати до документа-результату (рис. 2.108), задаючи значення критеріїв інших полів, наприклад поля «Дата замовлення», поля «Шифр товару» і т. д. Таким чином буде сформована підмножина результатів, що стосуються вибраного підприємства-замовника.

	A	B	C	D	E
1	Відомості про замовлення товарної продукції				
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товар	Кількість, ш	Ціна, грн.
4	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12
5	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95
7	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34

Рис. 2.108. Результат фільтрування записів бази даних за критерієм «ПП «Маяк»

Додаткові можливості надають користувачеві опції автофільтра «Первые 10...» і «Условие...».

Параметр «Первые 10...» активізує діалогове вікно «Наложение условия по списку» (рис. 2.109).

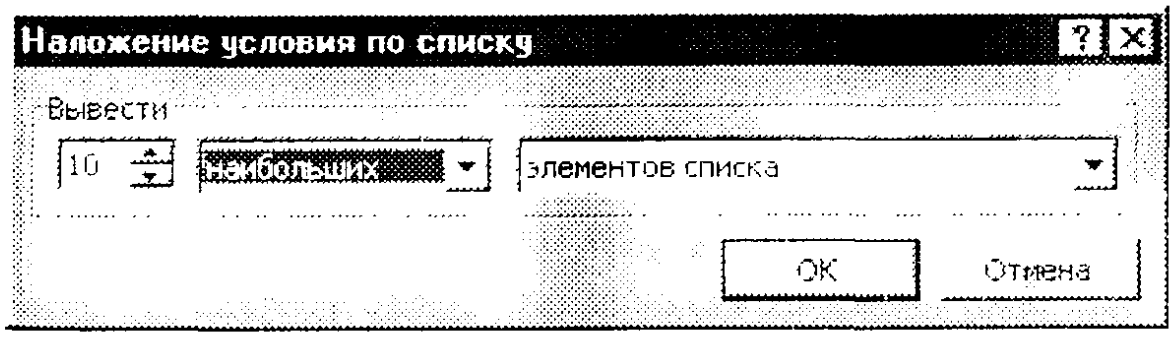


Рис. 2.109. Вікно накладання умови за списком

У ньому задають 10 або будь-яку іншу кількість елементів-значень вибраного поля бази даних, наприклад поля «Ціна, грн.», і вказують, які саме значення потрібно знайти — найбільші або найменші.

Примітка

Передбачається, що початкову базу відсортовано за цим ключем-полем.

Параметр «Условие...» активізує діалогове вікно «Пользовательский автофильтр» (рис. 2.110).

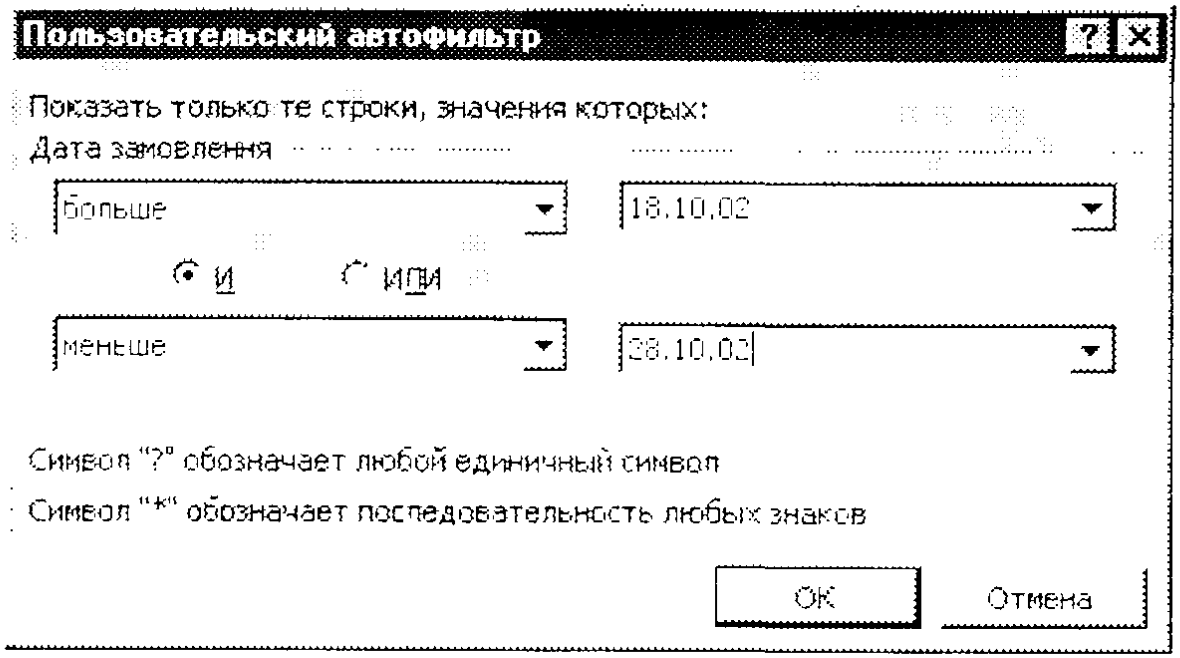


Рис. 2.110. Вікно користувацького автофільтра

У ньому відображається ім'я вибраного поля і встановлюються межі зміни його значень. Наприклад, значення поля «Дата замовлення» обмежуються так:

> И (Дата замовлення «больше» 18.10.02; Дата замовлення «меньше» 28.10.02)

де И — логічна функція, яка вводиться/виводиться відповідним перемикачем вікна.

Разом із функцією И в автофільтрі використовуються також функція ИЛИ й шаблони «?» і «*». Очевидно, що критерій-автофільтр вигляду

> ИЛИ («равно» МП «Эталон»; «равно» ЗАТ «Атом»)

відфільтровує всі записи бази даних, які стосуються замовників «Еталон» та «Атом».

Скасовують призначений для користувача автофільтр клацанням мишею на кнопці **«Отмена»**. Результат фільтрування запису бази даних можна зберегти у файлі **(Файл—Сохранить как)** або роздрукувати **(Файл—Печать).**

Розширений фільтр

Excel передбачає можливість розмістити результати пошуку в будь-якому вільному від бази даних діапазоні робочого аркуша, а також створити спеціальний діапазон для введення великої кількості умов-фільтрів, які можуть зна-

добитися користувачеві під час роботи з базою даних. Так реалізується трохи інша технологія роботи з базою даних, коли поряд із нею користувач додатково створює блок-діапазон виведення і блок критеріїв. Розміщення останніх щодо бази даних довільне.

Блок результату за структурою, як правило, аналогічний початковій базі даних, але деяких полів бази в ньому може не бути. Його розмір користувач установлює приблизно, з огляду на обсяг бази даних. Якщо цей розмір буде недостатнім, то система виводить на екран відповідне повідомлення, після чого розмір блоку результату треба скорегувати.

Блок критеріїв містить рядок із іменами полів-критеріїв і кілька рядків із їх значеннями. Імена полів мають бути такими самими, як і в базі даних; щоб уникнути зовні не помітних помилок, імена полів краще скопіювати. Імена полів можуть повторюватися.

Нижче наведено блок критеріїв (G2:I7), який розміщується праворуч від бази «Замовлення» (див. рис. 2.104) і має кілька характерних умов (рис. 2.111).

	G	H	I
1			
2	**Замовник**	**Шифр товару**	**Замовник**
3	МП "Еталон"	ТШ*	ЗАТ "Атом"
4	ПП "Маяк"		
5			
6	**Кількість, шт.**	**Кількість, шт.**	**Ціна, грн.**
7	>5	<=8	>=22

Рис. 2.111. Блок критеріїв для бази «Замовлення»

За критерієм «Шифр товару ТШ*» будуть відфільтровуватися всі записи бази даних з товарними шифрами, що починаються з абревіатури ТШ; за критерієм «Замовник» ЗАТ «Атом» — усі записи, що стосуються закритого акціонерного товариства «Атом», а за критерієм «Кількість, шт.», значення якого >5, — усі записи з кількістю товару понад 5 шт. Як показує рис. 2.111, імена одних і тих самих полів бази даних повторюються, що дає змогу задавати різні критерії пошуку в межах вибраного поля.

Однотипні критерії-фільтри та ті, що використовуються одночасно, можуть пов'язуватися логічними функціями И й ИЛИ. Будь-яка функція, наприклад И(Оп1; Оп2;..), записується в комірку блока безпосередньо або реалізу-

ється виділенням сусідніх комірок, де містяться її операнди. У системі прийнято, що однотипні критерії, розміщені по вертикалі, пов'язані між собою функцією ИЛИ, а по горизонталі — функцією И, наприклад:

ИЛИ («Замовник» МП «Еталон»; «Замовник» ПП «Маяк»)
И («Кількість, шт.» >5; «Кількість, шт.» <=8)

Діапазони їх розміщення в блоці критеріїв такі: G2:G4 і G6:H7.

Технологія формування критеріїв-фільтрів і результатів пошуку, яку розглянуто вище, реалізується в Excel командою **Данные—Фильтр—Расширенный фильтр**, яка викликає на екран однойменне діалогове вікно (рис. 2.112).

У вікні задають:

- режим оброблення бази даних (скопіювати результат в інше місце робочого аркуша або залишити на місці розміщення бази даних);
- діапазон розміщення початкової бази даних;
- діапазон блоку критеріїв, де записуються вибрані користувачем критерії умови;
- діапазон, куди потрібно внести результат пошуку і селекції.

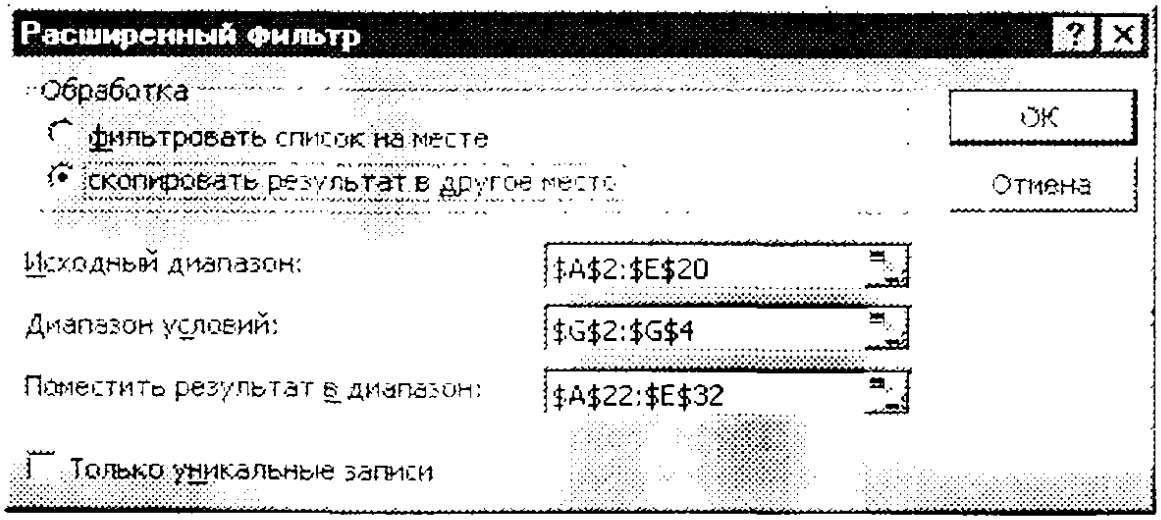


Рис. 2.112. Вікно розширеного фільтра

Розміри перерахованих діапазонів користувач вводить до відповідних полів-транспарантів (рис. 2.113).

Для спрощення та прискорення цієї процедури розмір діалогового вікна «Расширенный фильтр» скорочують до розміру транспаранта за допомогою кнопки мінімізації з невеликою червоною стрілкою. Тепер розміри діапазонів можна швидко і точно вводити вручну або виділенням їх комірок у самій базі даних. Відновити початковий розмір

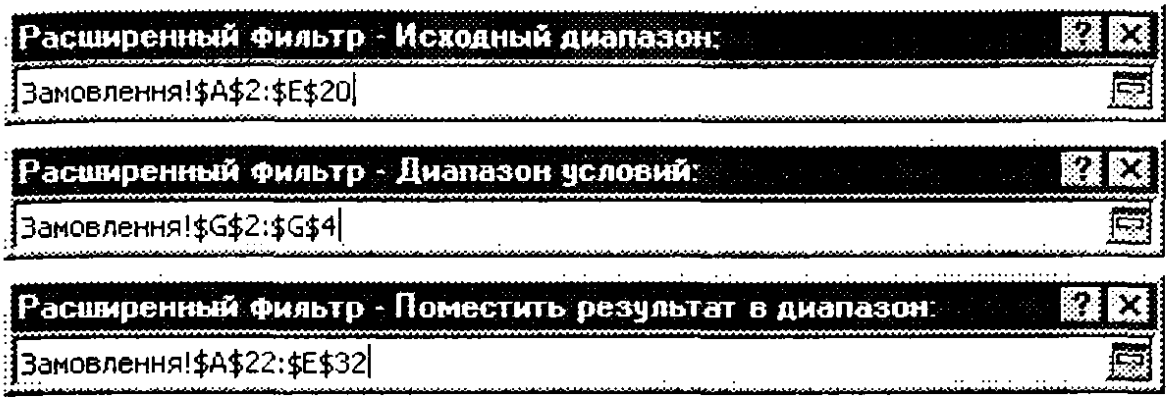


Рис. 2.113. Поля-транспаранти з кнопками мінімізації

вікна можна клацанням мишею на кнопці максимізації з червоною стрілкою —  (рис. 2.113).

Примітка

Замість мінімізації діалогове вікно можна тимчасово «відбуксирувати» на інше місце екрана.

Блок результатів фільтрування записів бази «Замовлення» (див. рис. 2.104) за критеріями-фільтрами з діапазону $G$2:$G$4 показано на рис. 2.114. Його розташування нижче бази даних у діапазоні $A$22:$E$32 не є фіксованим і може бути змінено практично в будь-якому напрямку.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Відомості про замовлення товарної продукції						
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.		Замовник
3	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44		МП "Еталон"
4	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12		ПП "Маяк"
5	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44		
6	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95		
7	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34		
8	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98		
9	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98		
10	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44		
11	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44		
12	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98		
13	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98		
14	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44		
15	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95		
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44		
17	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34		
18	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98		
19	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12		
20	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34		
21							
22	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.		
23	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12		
24	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98		
25	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44		
26	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44		
27	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95		
28	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34		

Рис. 2.114. Початкова база даних і результати її фільтрування

Друкування робочих аркушів і книг

Друкують аркуші і книги матричними, струминними та лазерними принтерами. Взаємодію Excel і комп'ютера загалом із принтером забезпечує універсальна програма-драйвер. Тип драйвера і принтера визначається на етапі підготовки системи до роботи.

Робочі аркуші Excel можуть мати великі розміри (до 256 символів у рядку і 65 536 рядків), тоді як принтери оперують тільки друкованими сторінками стандартних розмірів (А4 — 210 × 297 мм; А5 — 148 × 210 мм і т. д.). У цих умовах можливими є два способи друкування: поділ робочих аркушів на фрагменти і їх посторінкове друкування або друкування таблиць-аркушів, зменшених до розмірів друкованої сторінки. На практиці ці способи поєднують.

Друкування робочих аркушів, що вміщуються на одній сторінці, наприклад із розмірами А4, можна виконати, скориставшись кнопкою  . У такому випадку друк може виявитися цілком прийнятним. Втім, часто він є зовсім непередбачуваним. Тому процедуру друкування краще починати з установлення цілої низки параметрів і режимів.

Установлення типу принтера та основних параметрів друкування

Тип принтера установлюють засобами Windows у процесі інсталяції, коли визначають конфігурацію та експлуатаційні характеристики обчислювальної системи і вибирають драйвери друкування та типи принтерів. При цьому один із принтерів визначають як стандартний; під час друкування він призначається системою за умовчання.

Перед початком друкування користувачеві залишається тільки пересвідчитися, чи відповідає тип його принтера стандартам, прийнятим для Excel у Windows. Цю процедуру виконують командою **Файл—Печать**, яка активізує однойменне вікно, де і встановлюють тип принтера (див. рис. 2.49).

У вікні «Печать» також задають:

- тип об'єкта друкування (діапазон, аркуш або всю книгу);
- кількість копій і режим їх поділу на примірники;
- порядок друкування сторінок документа (всі сторінки або лише зазначені).

Інші параметри друкування встановлюють командою **Свойства...**, яка активізує однойменне діалогове вікно другого рівня з трьома опціями-вкладками: «Бумага», «Графика» та «Параметры устройства».

Укладкою «Бумага» послуговуються для вибору розмірів паперу, орієнтації друкованої сторінки (книжкова або альбомна) та способу подавання паперу (ручний, з перфорацією тощо). Папір, що використовується в Excel, може мати стандартний розмір (A4, A5, B4 і т. д.), розмір, властивий конвертам (DL 110 × 220 мм, C6 114 × 162 мм, 110 × 230 мм і т. д.), тощо.

Укладка «Графика» містить параметри друкування, пов'язані з вибором варіанта роздільної здатності (240 × 144, 120 × 144 і 120 × 72 точок на дюйм), способу передавання напівтонів (грубе, точне, контрастне та ін.), а також інтенсивності чорного кольору (темніший або світліший).

У вкладці «Параметры устройства» встановлюють тільки якість друку (високий або чорновий).

Значення більшості наведених вище параметрів істотно впливають на швидкість друкування. Тому їх вибір визначається характером документа і вимогами до якості його друку.

Установлені параметри друкування можна зберегти у файлі з певним ім'ям («печатать в файл») і використати його для друкування даних на принтері іншого комп'ютера, на якому Excel може й не бути.

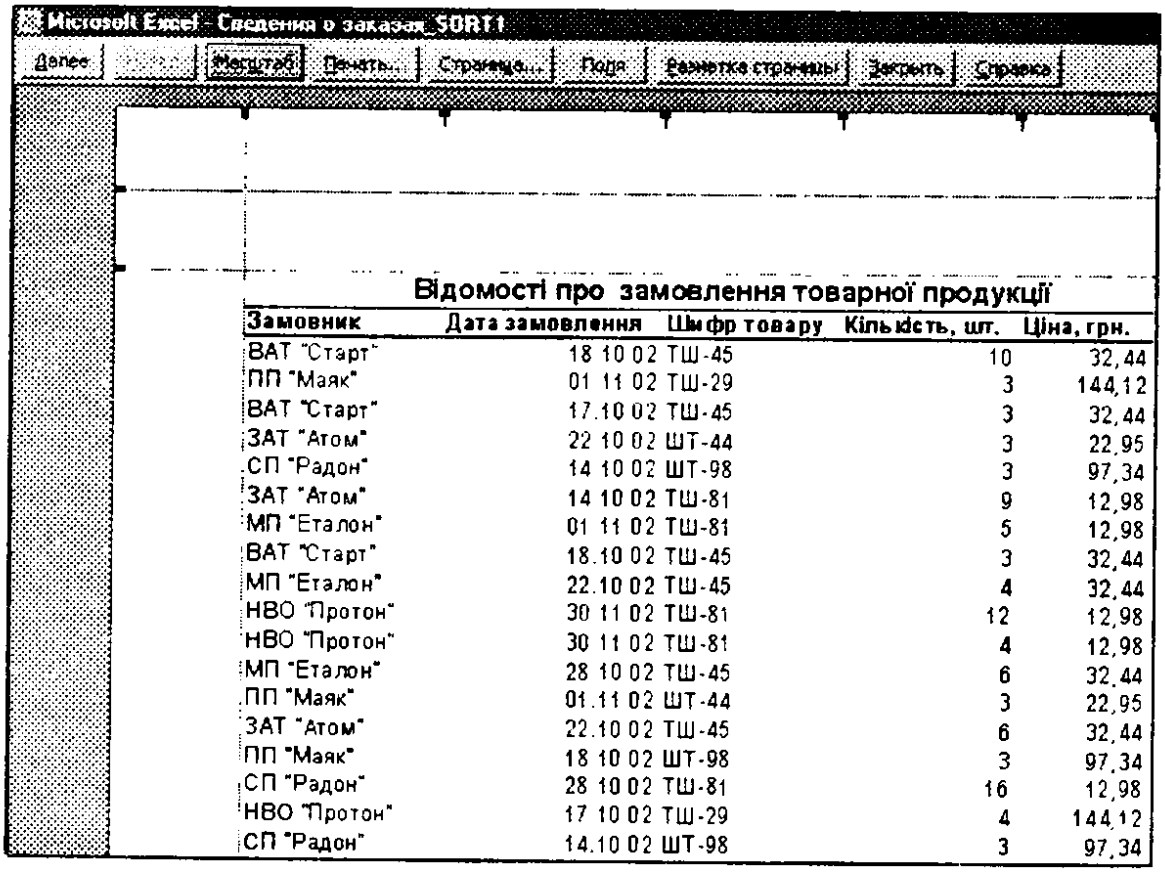
Попередній перегляд документа-файла

Перед друкуванням будь-якого документа-файла, щоб ознайомитися з тим, який вигляд він матиме на папері, і при потребі внести в документ необхідні корективи, його можна переглянути.

Перехід до режиму попереднього перегляду виконується командою **Файл—Предварительный просмотр**, клацанням мишею на кнопці-піктограмі  або натисненням на клавіші <Ctrl+F2>.

У вікні, що з'явиться на екрані, відображаються ім'я файла, який переглядається, вміст однієї зі сторінок робочого аркуша, а також кнопки-команди контролю та настроювання друку (рис. 2.115).

Засобами цього вікна можна перегортати сторінки файла-книги; збільшувати зображення сторінки; активізува-



Відомості про замовлення товарної продукції

Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.
ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44
ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12
ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44
ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95
СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34
ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98
МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98
ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44
МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44
НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98
НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98
МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44
ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95
ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44
ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34
СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98
НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12
СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34

Рис. 2.115. Фрагмент вікна попереднього перегляду

ти вікно «Печать» (див. рис. 2.49) і вікно «Параметры страницы»; встановлювати розміри всіх полів сторінки та її колонтитулів; розмічати сторінки, тобто ділити робочі аркуші на сторінки; закривати вікно і викликати довідки за контекстом.

Примітка

Збільшити електронне зображення друкованої сторінки можливо також за допомогою покажчика-лінзи, який активізують клацанням мишею.

Надруковані сторінки, як відомо, мають ліве, праве, верхнє та нижнє поля, а також верхній і нижній колонтитули, в яких розміщується текст, що повторюється (наприклад, назва роботи, прізвище автора, дата, час, номери сторінок тощо). В Excel цим полям призначаються такі розміри: 2, 2, 2,5 і 2,5 см (за умовчання для колонтитулів установлюють розмір 1,3 см, причому у верхньому виводиться назва аркуша, а в нижньому — номер сторінки).

У режимі попереднього перегляду розміри полів сторінки і колонтитулів, а також ширину стовпців документа встановлюють командою **Поля** простим «буксируванням» спеціальних маркерів на межах ліній (рис. 2.115).

Остаточне настроєння параметрів друкованої сторінки

Будь-які параметри друкованої сторінки встановлюють у діалоговому вікні «Параметры страницы», яке активізується за командою **Файл—Параметры страницы** або за допомогою кнопки **«Страницы»** вікна попереднього перегляду і містить чотири опції: «Страница», «Поля», «Колонтитулы» та «Лист» (рис. 2.116).

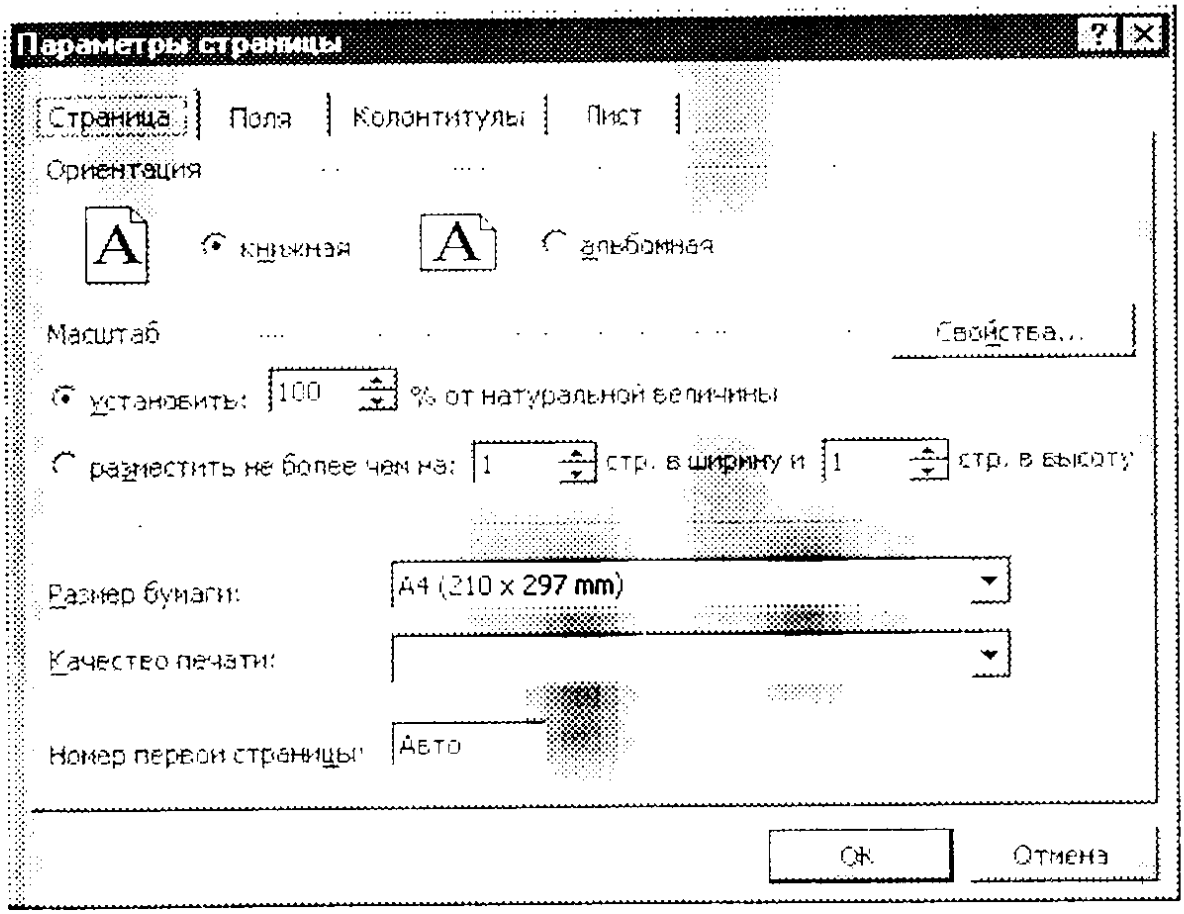


Рис. 2.116. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Страница»

У вкладці «Страница» (рис. 2.116) вибирають спосіб орієнтації друкованої сторінки (книжкова або альбомна), встановлюють масштаб відображення сторінок на екрані (у відсотках щодо натуральної величини) і кількість сторінок по ширині та висоті робочого аркуша, а також задають розміри паперу (А4 210 × 297 мм, А5 148 × 210 мм тощо), якість друку (високу, середню, низьку, чорнову) і номер першої сторінки документа. Варіюючи масштаб друку і кількість сторінок, за допомогою вікна попереднього перегляду швидко отримують оптимальний, з точки зору економії паперу та наочності, результат.

Вкладка «Поля» (рис. 2.117), як і команда **Поля** вікна попереднього перегляду, дає змогу наочно й оперативно встановити розміри всіх полів і колонтитулів друкованої сторінки.

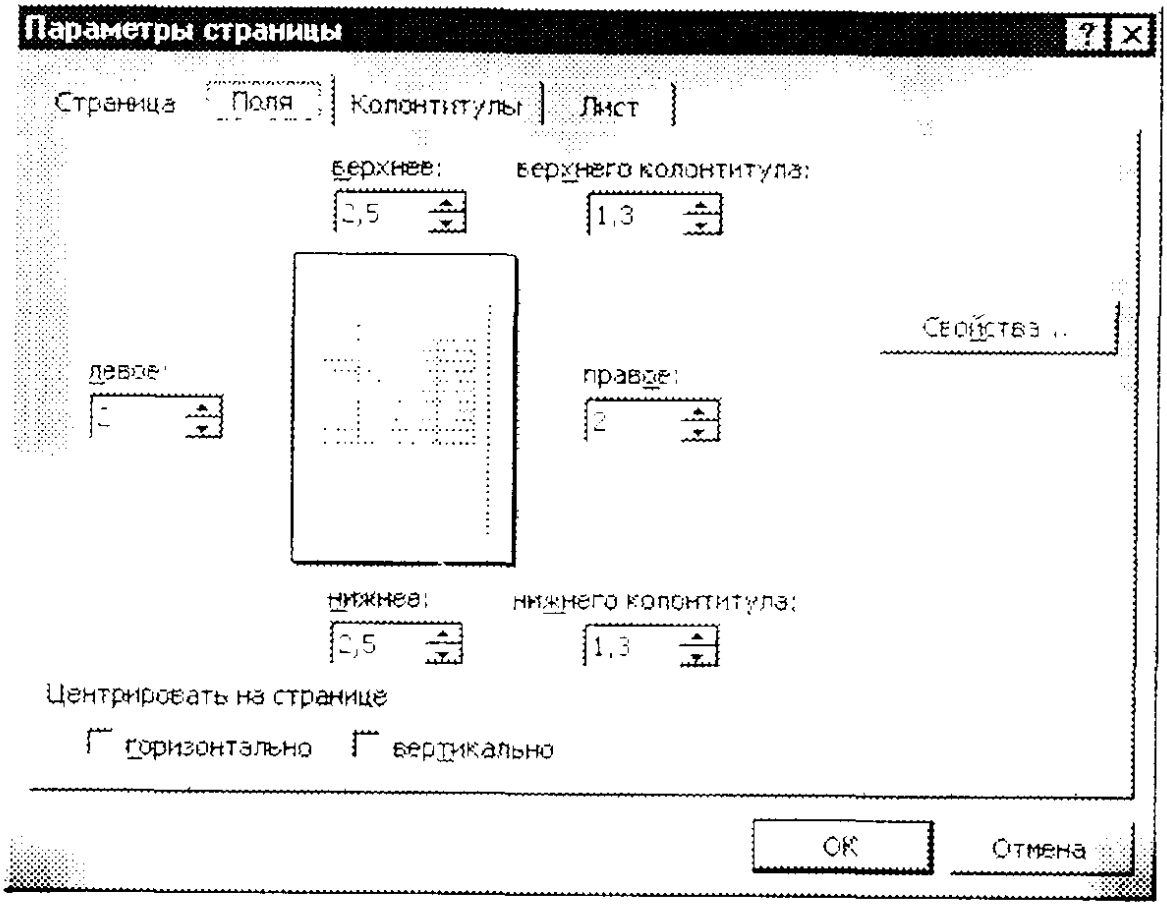


Рис. 2.117. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Поля»

На рис. 2.117 наведено розміри, що призначаються системою за умовчання. У діловодстві розміри лівого, правого, верхнього та нижнього полів дорівнюють 3, 2, 2 і 2 см, а в редакційно-видавничій справі — 2,5; 1,5; 2 і 2 см відповідно. Розміри колонтитулів залежать від обсягу тих даних, які в них передбачено розмістити. За умовчання у верхньому колонтитулі відображається ім'я робочого аркуша, а в нижньому — номер сторінки.

Привабливого вигляду сторінці додає її центрування по горизонталі, по вертикалі або в обох напрямках одночасно. Воно виконується за допомогою однойменних перемикачів вкладки (рис. 2.117).

Вкладка «Колонтитулы» (рис. 2.118) дає змогу встановити колонтитули з тих, що визначені для Excel, або сформувати колонтитули за бажанням користувача. Вона містить два спадних списки, в яких є програмні заготовки для верхніх і нижніх колонтитулів, наприклад: «Страница 1», «Страница 1 из ?» і т. ін.

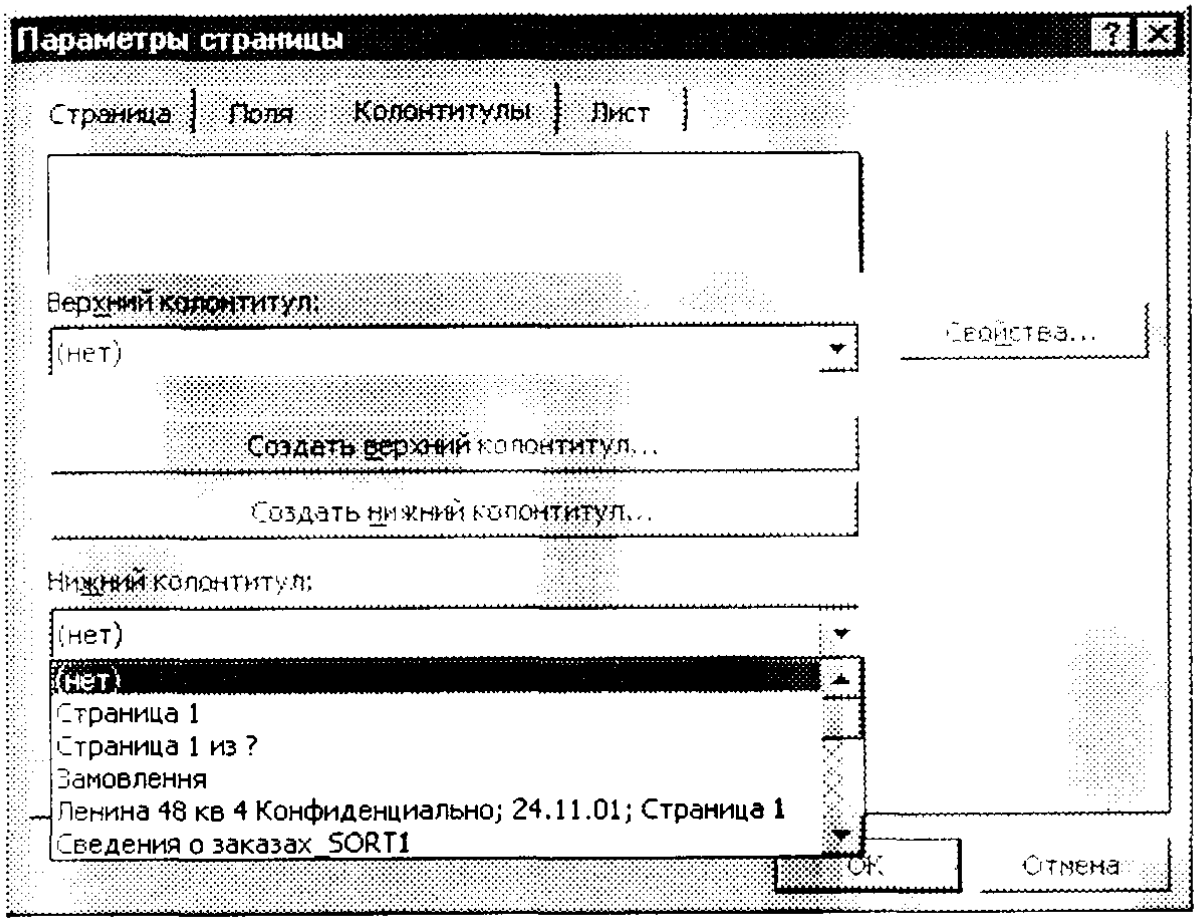


Рис. 2.118. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Колонтитулы»

Призначений для користувача верхній колонтитул створюють активізацією однойменної команди з вкладки «Колонтитулы», яка відкриває діалогове вікно другого рівня «Верхний колонтитул» (рис. 2.119).

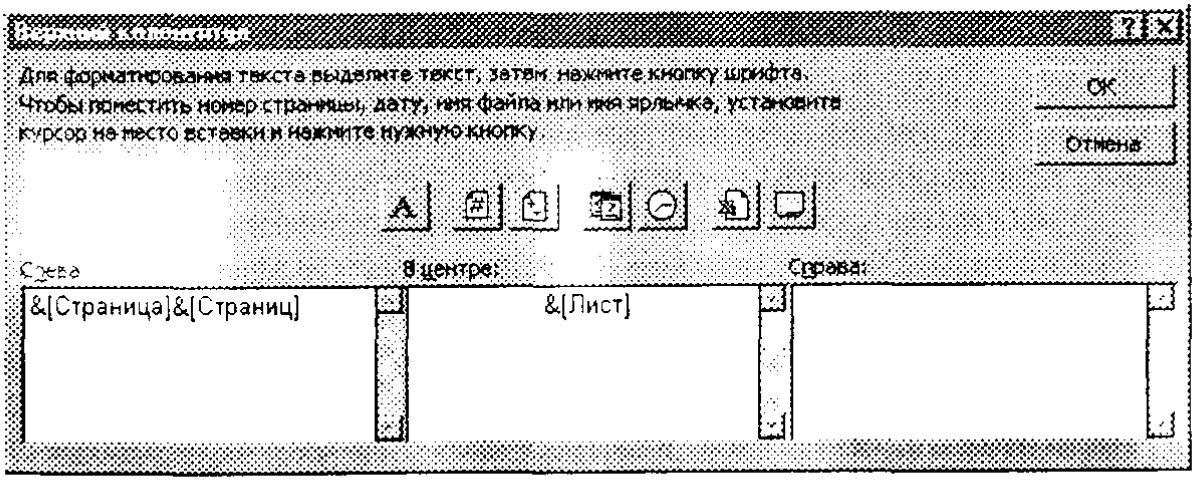


Рис. 2.119. Вікно «Верхний колонтитул»

Тексти, що повторюються, вводять до лівого, центрального або правого поля вікна. Переглядають вміст полів за допомогою вертикальних смуг прокручування. Кнопками-піктограмами вікна змінюють шрифт колонтитула, встав-

ляють у нього номер сторінки, загальну кількість сторінок, дату, час, ім'я файла і назву аркуша. Колонтитул вводиться на виділене для нього поле сторінки командою **ОК**.

Вкладка «Лист» (рис. 2.120) дає змогу користувачеві вибирати різноманітні варіанти формування структури друкованих сторінок документа.

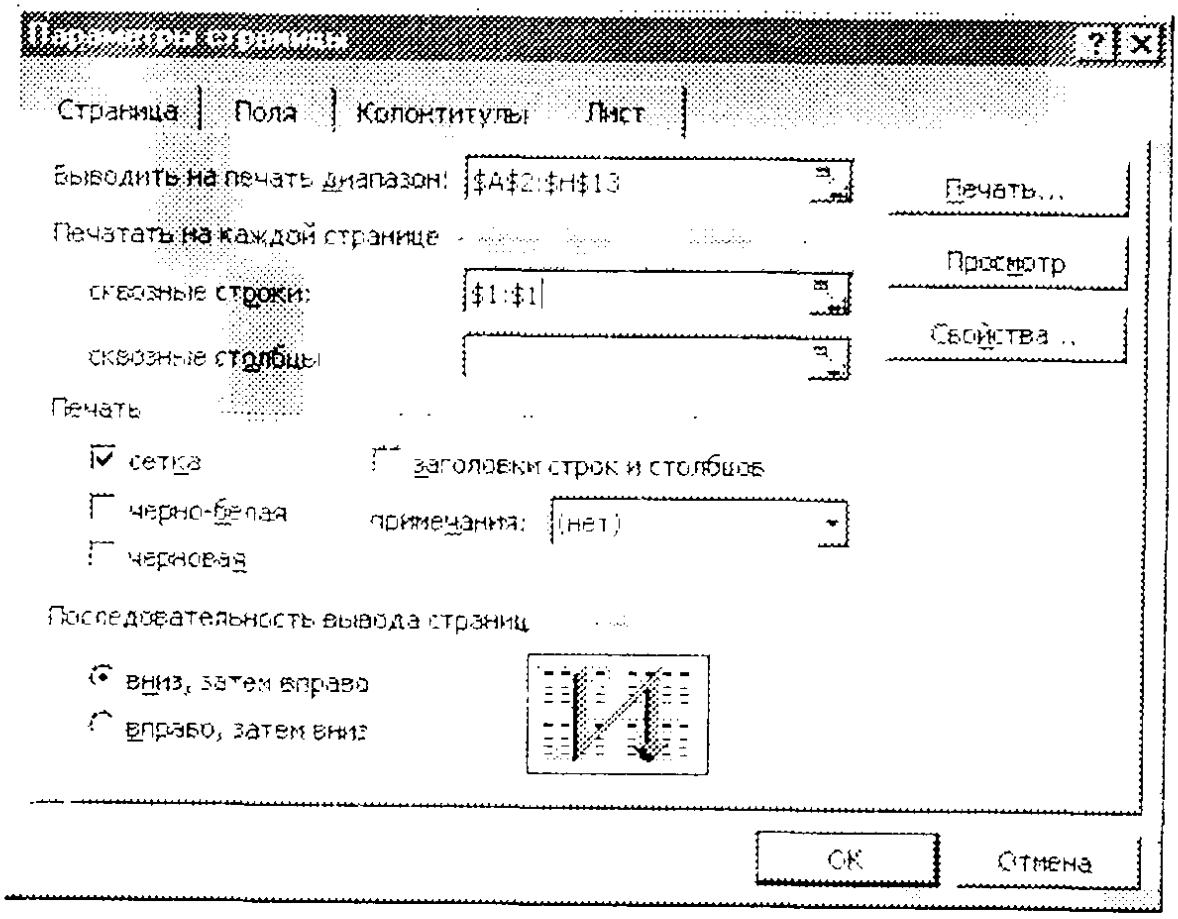


Рис. 2.120. Вікно параметрів сторінки з вкладкою «Лист»

Користуючись параметрами вкладки «Лист»:

- виділяють діапазон комірок, що містить фрагмент робочого аркуша, який регулярно виводиться на друк;
- друкують призначені користувачем заголовки рядків або стовпців на кожній сторінці документа («Сквозные строки», «Сквозные столбцы»). Діапазон комірок із заголовками подається у відповідному полі опції посиланням вигляду $1:$1, яке при потребі можна скорегувати. За умовчання заголовки виводяться тільки на першу сторінку;
- скасовують друкування координатної електронної сітки, заголовків рядків і стовпців, тобто бордюрів таблиці, а також будь-яких приміток;
- виконують чорно-біле друкування кольорових, але нечітких аркушів і їх швидке, але чорнове друкування;

- впорядковують виведення робочого аркуша на друк. Частіше друкують по стовпцях («униз, потім праворуч»); друкування по рядках («праворуч, потім униз») більше підходить для аркушів із довгими рядками.

Задання в Excel поділу на сторінки

Друкування великих робочих аркушів можна оптимізувати, варіюючи кількість сторінок і масштаб їх друкування.

На сторінки робочий аркуш система ділить автоматично або за командою **Вставка—Разрыв страницы**. При цьому межі між сторінками позначаються спеціальним розділь-ником у вигляді горизонтальної штрихової лінії (рис. 2.121). Положення розділь-ника сторінок на робочому аркуші визначається розмірами шрифту, сторінкових полів і колонтитулів, форматом й орієнтацією сторінок, масштабом друку та іншими факторами. Автоматичний розділь-ник видно на екрані, коли вибрано параметр «Масштаб установить: ...% от натуральной величины» (див. рис. 2.116).

	A	B	C	D	E	F
1	Відомості про замовлення товарної продукції					
2	Замовник	Дата замовлення	Шифр товару	Кількість, шт.	Ціна, грн.	Вартість, грн.
3	СП "Радон"	28.10.02	ТШ-81	16	12,98	207,68
4	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
5	СП "Радон"	14.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
6	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	10	32,44	324,40
7	ВАТ "Старт"	18.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
8	ВАТ "Старт"	17.10.02	ТШ-45	3	32,44	97,32
9	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	12	12,98	155,76
10	НВО "Протон"	30.11.02	ТШ-81	4	12,98	51,92
11	НВО "Протон"	17.10.02	ТШ-29	4	144,12	576,48
12	МП "Еталон"	01.11.02	ТШ-81	5	12,98	64,90
13	МП "Еталон"	28.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
14	МП "Еталон"	22.10.02	ТШ-45	4	32,44	129,76
15	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
16	ЗАТ "Атом"	22.10.02	ТШ-45	6	32,44	194,64
17	ЗАТ "Атом"	14.10.02	ТШ-81	9	12,98	116,82
18	ПП "Маяк"	01.11.02	ТШ-29	3	144,12	432,36
19	ПП "Маяк"	01.11.02	ШТ-44	3	22,95	68,85
20	ПП "Маяк"	18.10.02	ШТ-98	3	97,34	292,02
21	Усього					3657,76

Рис. 2.121. Поділ таблиці «Відомості про замовлення товарної продукції» на сторінки

На практиці автоматичне встановлення розділь-ника сторінок, як і поділ робочих аркушів на сторінки, не завжди є прийнятним. Наприклад, кожний поділ документа, як правило, починається з будь-якої сторінки, і тому розділь-ник потрібно примусово встановити перед початком

розділу. І ще: абзаци текстової частини документа прийнято розміщувати в межах однієї сторінки; небажано переносити на наступну сторінку один-два рядки (стовпці) таблиці тощо. Очевидно, що і в цих випадках без ручного встановлення роздільника не обійтися.

Щоб установити горизонтальний роздільник сторінок вручну, необхідно виділити рядок, над яким він має бути вставленим, і активізувати команду **Вставка—Разрыв страницы**. Роздільник, що з'явиться на екрані, матиме вигляд горизонтальної лінії, але з довгими штрихами. Аналогічно встановлюють вертикальний роздільник сторінок. Обидва їх можна встановити одночасно: виділити комірки на місці їх передбачуваного перетину і активізувати команду **Вставка—Разрыв страницы**.

Вибраний варіант поділу можна корегувати простим «буксируванням» розмежувальних ліній, які вилучають командою **Вставка—Убрать разрывы страниц**, якщо робочий аркуш було виділено.

Аналіз даних засобами Excel

Excel має могутні засоби оброблення табличних даних, що дають змогу швидко і просто обчислювати результати при заданих вихідних даних.

Разом із тим Excel має і засоби для об'єднання й аналізу даних, що забезпечують розв'язання складнішої задачі — пошуку оптимальних значень вихідних параметрів за відомими результатами. Це процедури підбору параметрів і консолідації даних, пошуку рішень, таблиці підстановки, зведені таблиці і діаграми, функції структурування таблиць і підбиття підсумків, фінансові функції та ін.

Підбір параметрів

Процедура підбору параметрів є простим допоміжним інструментом, що дає змогу визначити, якими повинні бути значення вихідних даних, щоб одержати заданий результат. Сутність даної процедури ілюструє класична задача — розрахунок суми виплат за вкладами:

$$S = VK = V(1+ P/100)^T,$$

де S — сума виплат;

V — розмір внеску, грн.;

K — коефіцієнт нарощування;
P — відсоткова ставка, %;
T — термін вкладу, років.

Коефіцієнт нарощування розраховується як частка від ділення суми виплат на розмір вкладу. Для обчислення суми виплат занесемо в комірку B6 таку формулу:

```
=B2*(1+B4/100)^B3.
```

Результат розрахунку S при заданих значеннях параметрів V, T і P наведено на рис. 2.122.

	A	B
1	**Розрахунок виплат за вкладами**	
2	Розмір вкладу, грн.	4000
3	Термін вкладу, років	5,00
4	Відсоткова ставка, %	10
5	Коефіцієнт нарощування	1,61
6	Сума виплат, грн.	6442,04

Рис. 2.122. Розрахунок виплат за вкладами

Використовуючи дані цього рисунка, можна встановити, в скільки разів збільшується вклад за зазначений термін, якою є сума вкладу наприкінці періоду, як вихідні значення впливають на кінцевий результат і т. ін.

Викликає зацікавленість і розв'язання зворотної задачі — визначення значень кожного з вихідних параметрів V, T чи P на основі суми виплати S. Для цього до Excel і введено процедуру підбору параметра.

Нехай, наприклад, передбачається довести суму виплати S до 8000 грн., тобто збільшити розмір початкового вкладу V у два рази при незмінній відсотковій ставці $P = 10\%$. Очевидний шлях розв'язання цієї задачі — збільшення терміну вкладу T.

Командою **Сервис—Подбор параметра...** відкривають однойменне вікно діалогу (рис. 2.123), де встановлюють абсолютну адресу суми виплат — $B$6 і її цільове значення — 8000 грн., а також абсолютну адресу комірки зі змінюваним параметром T — $B$3.

Пошук потрібного значення параметра T починають через команду **ОК**. Далі на екран викликається вікно діалогу «Результат подбора параметра» (рис. 2.124), де відображаються поточне і підібране значення параметра.

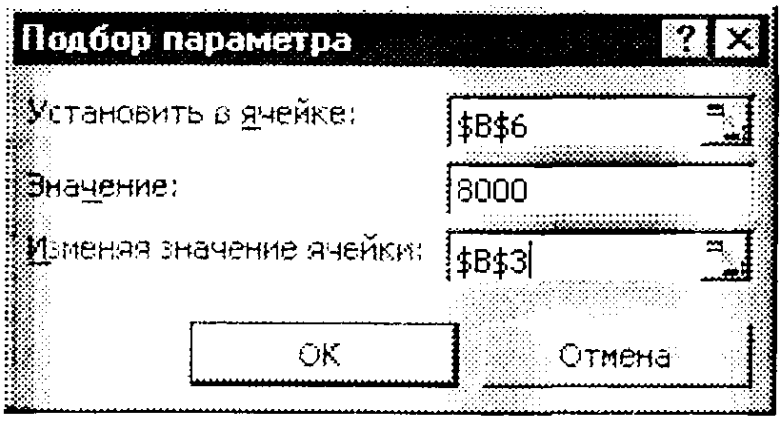


Рис. 2.123. Діалогове вікно «Подбор параметра»

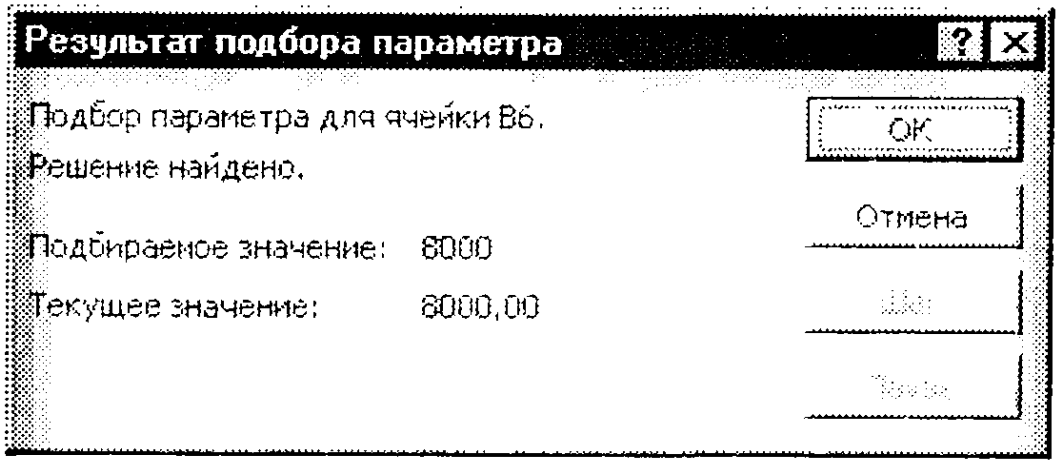


Рис. 2.124. Діалогове вікно з результатом підбору

При натисненні кнопки **ОК** (рис. 2.124) цільове значення $S = 8000$ грн. і обчислене значення $T = 7{,}27$ передаються у вихідну таблицю (рис. 2.125).

	A	B
1	Розрахунок виплат за вкладами	
2	Розмір вкладу, грн.	4000
3	Термін вкладу, років	7,27
4	Відсоткова ставка, %	10
5	Коефіцієнт нарощування	2,00
6	Сума виплат, грн.	8000,00

Рис. 2.125. Результат розрахунку терміну вкладу

Очевидно, що при фіксованих значеннях параметрів T і P цільове значення S може бути отриманим тільки шляхом збільшення розміру вкладу V.

Таблиці підставлення

За допомогою таблиці підставлення можна оцінити вплив одного або декількох параметрів на певну величину. Якщо параметр один, то список його значень і значень досліджуваної величини варто розмістити так, щоб значення були розташовані в рядку або в стовпці.

Використовуючи дані рис. 2.122, за допомогою таблиці підставлення можна, наприклад, оцінити вплив відсоткової ставки P, що змінюється, або терміну вкладу T на суму виплати S. Також є змога одержати значення суми S при різних відсоткових ставках і термінах.

Створення таблиці підставлення, що відображає залежність $S = f(P)$, починається зі складання списку відсоткових ставок (діапазон D4:D9), уведення формули розрахунку суми виплати =B2*(1+B4/100)^B3 до комірки E4 та формули розрахунку коефіцієнта нарощування =(1+B4/100)^B3 до комірки G4 таблиці (рис. 2.126).

	A	B	C	D	E	F
1	Розрахунок виплат за вкладами					
2	Розмір вкладу, грн	4000,00				
3	Термін вкладу, років	5		Відсоткова ставка, %	Сума виплат, грн	Коефіцієнт нарощування
4	Відсоткова ставка, %	5,00		5,00	=B2*(1+B4/100)^B3	=(1+B4/100)^B3
5	Коефіцієнт нарощування	1,28		10,00		
6	Сума виплат, грн.	5105,13		15,00		
7				20,00		
8				25,00		
9				30,00		

Рис. 2.126. Формування таблиці підставлення

Далі виділяють діапазон комірок (D4:F9), необхідних для розміщення списку значень P та формул обчислення S і K. Активізуючи команду **Данные—Таблица подстановки...**, відкривають однойменне діалогове вікно (рис. 2.127), до якого вводять посилання на комірку введення ($B$4).

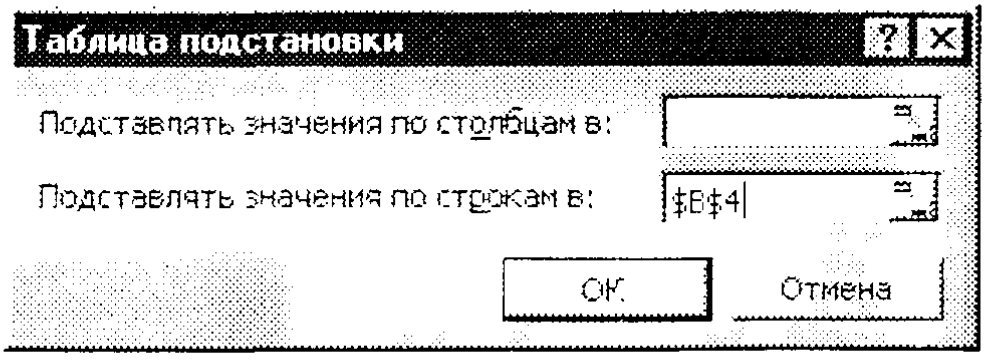


Рис. 2.127. Діалогове вікно «Таблица подстановки»

Отриманий результат представлено на рис. 2.128.

	A	B	C	D	E	F
1	Розрахунок виплат за вкладами					
2	Розмр вкладу, грн	4000,00				
3	Термін вкладу, років	5		Відсоткова ставка, %	Сума виплат, грн	Коефіцієнт нарощування
4	Відсоткова ставка, %	5,00		5,00	5105,13	1,28
5	Коефіцієнт нарощування	1,28		10,00	6442,04	1,61
6	Сума виплат, грн	5105,13		15,00	8045,43	2,01
7				20,00	9953,28	2,49
8				25,00	12207,03	3,05
9				30,00	14851,72	3,71

Рис. 2.128. Результат впливу відсоткової ставки на суму виплат та коефіцієнт нарощування

Для побудови таблиці підставлення, яка буде відображати залежність $S = f(T,P)$, потрібно до комірки (наприклад, E3) ввести формулу, яка посилається на дві комірки введення (B3 і B4), відповідно, термін вкладу і відсоткову ставку. До того самого стовпця, нижче формули, треба ввести значення підставлення для першої змінної (діапазон E4:E9). Значення підставлення для другої змінної вводяться в рядок справа від формули (F3:I3) — рис. 2.129.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Розрахунок виплат за вкладами								
2	Розмр вкладу, грн.	4000							
3	Термін вкладу, років	5,00			=B2*(1+B4/100)^B3	5	10	15	20
4	Відсоткова ставка, %	10			5,00				
5	Коефіцієнт нарощування	1,61			10,00				
6	Сума виплат, грн.	6442,04			15,00				
7					20,00				
8					25,00				
9					30,00				

Рис. 2.129. Формування таблиці підставлення для двох змінних

Далі необхідно виділити діапазон комірок, що містить формулу та обидва набори даних підставлення (E3:I9), і активізувати команду **Данные—Таблица подстановки...** . До поля «Подставлять значения по столбцам в» треба ввести посилання на комірку введення для значень у рядку ($B$3), поля «Подставлять значения по строкам в» — посилання на комірку введення для значень у стовпці ($B$4).

Результат виконання підставлення з двома змінними наведено на рис. 2.130.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Розрахунок виплат за вкладами								
2	Розмір вкладу, грн.	4000,00				Термін вкладу, років			
3	Термін вкладу, років	5			5105,13	5	10	15	20
4	Відсоткова ставка, %	5,00		Відсоткова ставка, %	5,00	5105,13	6515,58	8315,71	10613,19
5	Коефіцієнт нарощування	1,28			10,00	6442,04	10374,97	16708,99	26910,00
6	Сума виплат, грн.	5105,13			15,00	8045,43	16182,23	32548,25	65466,15
7					20,00	9953,28	24766,95	61628,09	153350,40
8					25,00	12207,03	37252,90	113686,84	346944,70
9					30,00	14851,72	55143,40	204743,57	760198,55

Рис. 2.130. Таблиця підставлення з двома змінними

Консолідація даних

Консолідація даних — процедура об'єднання однотипних даних, розміщених на різних ділянках одного або кількох робочих аркушів і навіть книг. У процесі консолідації реалізується чимало математичних і статистичних функцій. Наприклад, на поточному робочому аркуші з ім'ям «Консолідація» розміщено відомості про обсяги продажу персональних комп'ютерів (ПК) фірмою за перший квартал року (рис. 2.131).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Відомості про обсяги продажу ПК							
2	Січень			Лютий			Березень	
3	Тип ПК	Кількість, шт.		Тип ПК	Кількість, шт.		Тип ПК	Кількість, шт.
4	Celeron 600	30		Celeron 600	20		Celeron 600	40
5	Celeron 850	35		Celeron 850	20		Celeron 850	50
6	K-7 1200	55		K-7 1200	40		K-7 1200	60
7	K-7 1400	45		K-7 1400	35		K-7 1400	50
8	PentiumIII 733	50		PentiumIII 733	45		PentiumIII 733	45
9	PentiumIII 1000	35		PentiumIII 1000	45		PentiumIII 1000	45
10	**Усього**	**250**		**Усього**	**205**		**Усього**	**290**

Рис. 2.131. Відомості про обсяги продажу ПК

Для того щоб перенести сумарні дані про обсяги продажу ПК за квартал на окремий робочий аркуш, треба вставити його до робочої книги або перейти на той аркуш, де буде розміщено підсумкові дані. На цьому аркуші слід задати або скопіювати написи для даних консолідації. Також необхідно активізувати комірку, починаючи з якої буде сформовано підсумкову таблицю. Далі командою **Данные—Консолидация** активізують однойменне діалогове вікно (рис. 2.132).

У його списку «Функция» вибирають одну з функцій, що використовується при об'єднанні даних: суму, середнє, максимум, мінімум, добуток і т. ін. (всього 11). Потім до поля «Ссылка» послідовно вводять абсолютні адреси всіх

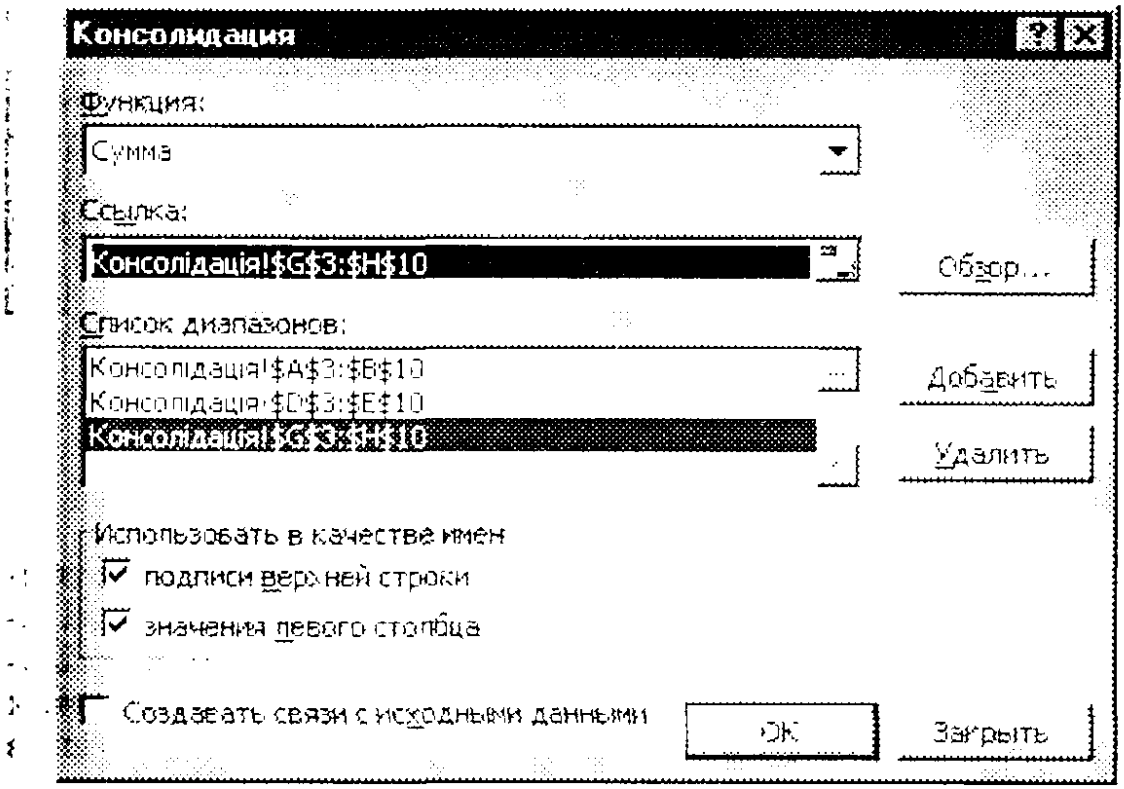


Рис. 2.132. Діалогове вікно «Консолидация»

діапазонів комірок, що консолідуються. Через команду **Добавить** введені до поля «Ссылка» абсолютні адреси або імена діапазонів передаються в список діапазонів. Будь-яка абсолютна адреса може бути вилученою зі списку командою **Удалить**. Якщо назви вихідного діапазону були включені до виділених даних, їх можна використати у консолідованій таблиці — коли включити відповідні перемикачі ділянки «Использовать в качестве имен».

	A	B
1	Обсяги продажу ПК (за квартал)	
2	**Тип ПК**	**Кількість, шт.**
3	Celeron 600	90
4	Celeron 850	105
5	K-7 1200	155
6	K-7 1400	130
7	PentiumIII 733	140
8	PentiumIII 1000	125
9	**Усього**	**745**

Рис. 2.133. Результат консолідації

Консолідація виконується при натисканні кнопки **«ОК»**. Її результат із форматуванням отриманої таблиці представлено на рис. 2.133.

Процедура консолідації не тільки поєднує дані і підбиває підсумки, а й забезпечує динамічний зв'язок між вихідними даними і результатами. Такий зв'язок встановлюється опці-

єю «Создавать связи с исходными данными». При цьому поряд з автоматичним відновленням даних здійснюється і так зване структурування таблиці, тобто розподіл її даних між кількома рівнями ієрархії (рис. 2.134).

		A	B	C
	1	Обсяги продажу ПК (за квартал)		
	2	**Тип ПК**		**Кількість, шт.**
+	6	Celeron 600		90
+	10	Celeron 850		105
	11		Продаж	40
	12		Продаж	60
	13		Продаж	55
−	14	K-7 1200		155
+	18	K-7 1400		130
	19		Продаж	45
	20		Продаж	45
	21		Продаж	50
−	22	PentiumIII 733		140
+	26	PentiumIII 1000		125
+	30	**Усього**		**745**

Рис. 2.134. Консолідовані і структуровані дані

Структурування дає змогу спростити роботу з табличними даними і звичайно виконується командою **Группа и структура** меню **Данные**. Можна створити до 8 рівнів ієрархічної структури таблиці.

Пошук розв'язку

Процедура пошуку розв'язку дає змогу розв'язувати складні задачі оптимізації, якщо є низка обмежень. При цьому за заданим результатом можна знаходити не одне, а кілька значень вихідних параметрів, що автоматично заносяться в таблицю. В основу пошуку покладено методи послідовного наближення Ньютона та сполучених градієнтів, а також лінійні та середні квадратичні моделі оцінки результатів.

Організація пошуку розв'язків починається з вихідної таблиці, зображеної на рис. 2.135. У ній містяться дані про витрати на випуск окремих видів продукції й підсумкові витрати на всі види.

	A	B	C	D
1	Відомості про витрати на випуск продукції			
2	Продукція	Витрати на одиницю товару, грн.	Кількість, шт.	Витрати на випуск партії товару, грн.
3	Продукція1	100,00	20	2000,00
4	Продукція2	20,00	20	400,00
5	Продукція3	180,00	10	1800,00
6	Продукція4	130,00	20	2600,00
7	Продукція5	40,00	20	800,00
8	Продукція6	170,00	10	1700,00
9	**Усього**		**100**	**9300,00**

Рис. 2.135. Вихідні дані про витрати на випуск продукції

Використовуючи дані таблиці, виробничий процес підприємства планують таким чином, щоб кількість виробів, що випускаються, була не меншою 100 шт., кількість різних виробів змінювалася б у межах від 10 до 40 шт. і сумарні витрати на виготовлення виробів були б мінімальними. Очевидний шлях вирішення проблеми — пошук такої кількості виробів різних видів, при якій зазначені умови виконуються.

Пошук розв'язку починається через команду меню **Сервис—Поиск решения**, що відкриває однойменне вікно (рис. 2.136).

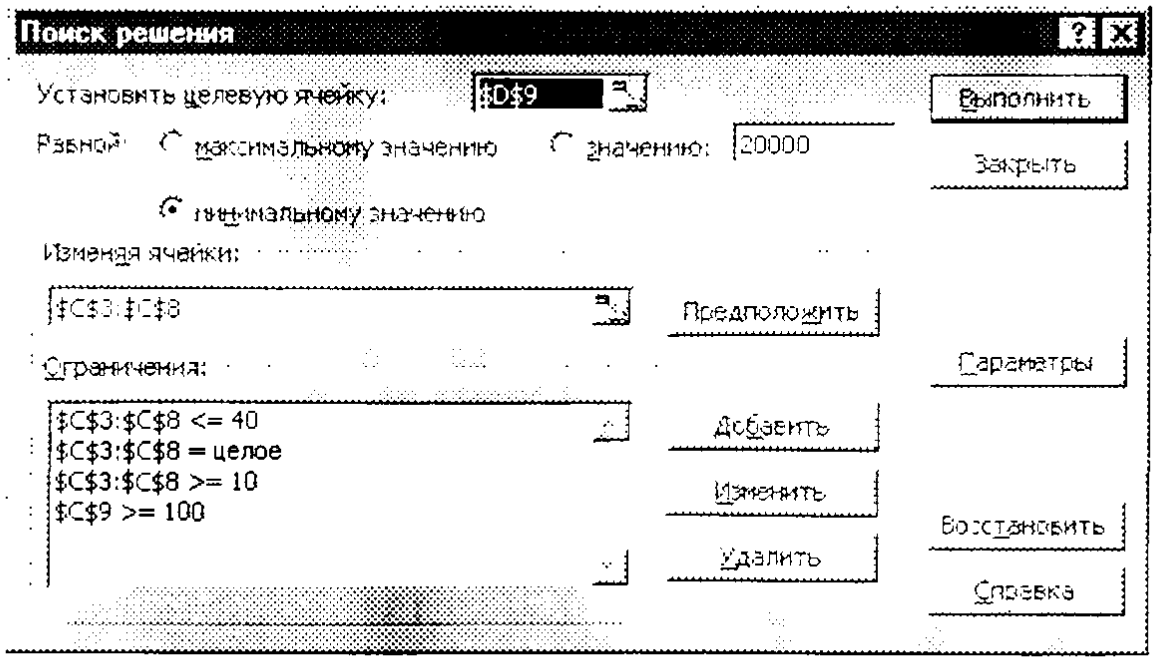


Рис. 2.136. Діалогове вікно «Поиск решения»

Примітка

Команди **Поиск решения**, як і команд інших аналітичних процедур і функцій, у меню може не бути. Активізувати її можливо за допомогою опції «Поиск решения» зі списку вікна «Надстройки», що відкривається командою **Сервис—Надстройки**.

У вікні «Поиск решения» установлюють:

- абсолютну адресу $D$9 цільової комірки, тобто комірки, вміст якої використовується як критерій оптимізації;
- абсолютну адресу діапазону комірок $C$3:$C$8, де розміщені значення змінюваного параметра «Кількість»;
- чотири обмеження: $C$9>=100 і $C$3:$C$8=целое, $C$3:$C$8>=10 і $C$3:$C$8<=40

Обмеження послідовно вводять до вікна діалогу «Добавление ограничения» (рис. 2.137), що відкривається при активізації кнопки **«Добавить»** (див. рис. 2.136).

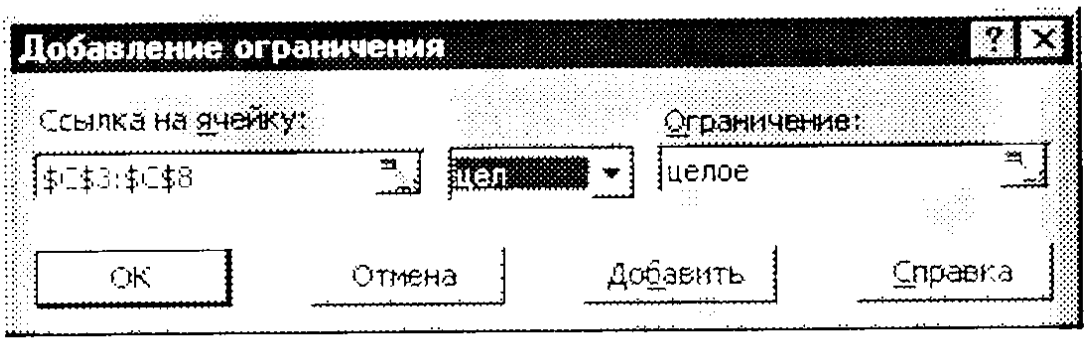


Рис. 2.137. Діалогове вікно «Добавление ограничения»

Далі вони передаються в поле «Ограничение» (рис. 2.137) клацанням мишею на кнопці **«Добавить»**. Користуючись відповідними кнопками, обмеження можна змінювати, видаляти і відновлювати.

Потім за допомогою опції «Параметри» (рис. 2.136) на екран викликають вікно діалогу (рис. 2.138), де встановлюють значення основних параметрів пошуку розв'язку: максимальний час пошуку, кількість ітерацій, модель — «Линейная», метод пошуку — «Ньютона» тощо.

Власне пошук розв'язку починається через команду **Выполнить** і має ітераційний характер. По його закінченні отримані значення параметрів автоматично вставляються в таблицю, і на екрані з'являється діалогове вікно з відповідним повідомленням (рис. 2.139).

При потребі одержати нові результати досить скористатися перемикачем «Показать результаты итерации».

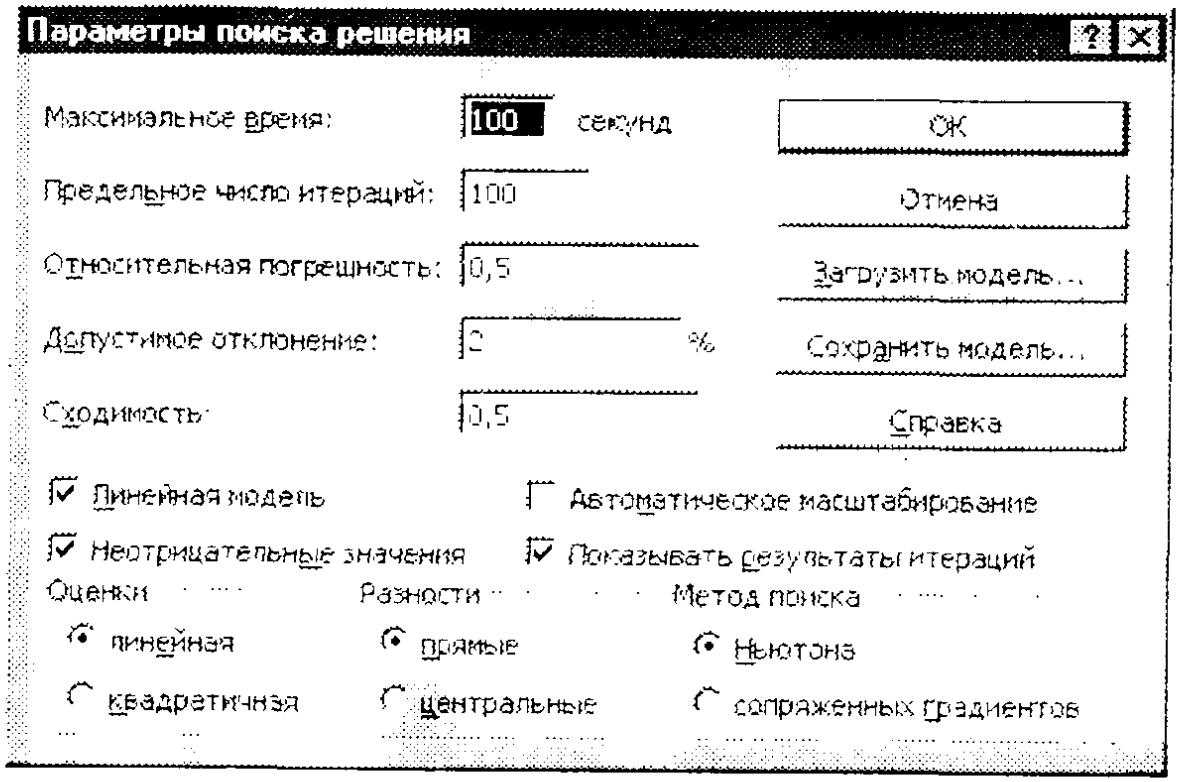


Рис. 2.138. Вікно «Параметры поиска решения»

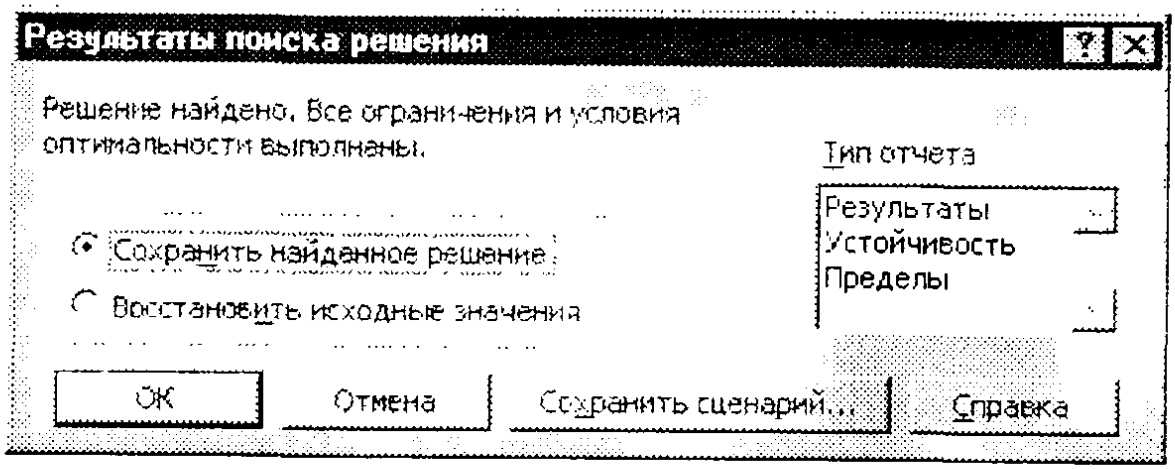


Рис. 2.139. Діалогове вікно «Результаты поиска решения»

Початковий вигляд таблиці можна відновити за допомогою перемикача «Восстановить исходные данные».

Результат виконання процедури пошуку розв'язку подано на рис. 2.140.

Засобами вікна «Результаты поиска решения» (рис. 2.139) результати цієї процедури можуть бути поданими і збереженими у вигляді звіту певного типу («Результаты», «Устойчивость», «Пределы»), який розміщують на окремому аркуші робочої книги. Звіт «Результаты» показано на рис. 2.141.

Порівняння даних таблиць, зображених на рис. 2.135 та 2.140, свідчить, що за обраних умов і обмежень витрати на випуск продукції значно скоротилися.

	A	B	C	D
1	Відомості про витрати на випуск продукції			
2	Продукція	Витрати на одиницю товару, грн.	Кількість, шт.	Витрати на випуск партії товару, грн.
3	Продукція1	100,00	10	1000,00
4	Продукція2	20,00	40	800,00
5	Продукція3	180,00	10	1800,00
6	Продукція4	130,00	10	1300,00
7	Продукція5	40,00	20	800,00
8	Продукція6	170,00	10	1700,00
9	**Усього**		**100**	**7400,00**

Рис. 2.140. Результат виконання процедури пошуку розв'язку

Microsoft Excel 9.0 Отчет по результатам
Рабочий лист: [Пошук рішення.xls]Лист1
Отчет создан: 21.05.02 22:46:07

Целевая ячейка (Минимум)

Ячейка	Имя	Исходно	Результат
$D$9	Усього Витрати на випуск партії товару, грн	9300,00	7400,00

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходно	Результат
$C$3	Продукція1 Кількість, шт.	20	10
$C$4	Продукція2 Кількість, шт.	20	40
$C$5	Продукція3 Кількість, шт.	10	10
$C$6	Продукція4 Кількість, шт.	20	10
$C$7	Продукція5 Кількість, шт.	20	20
$C$8	Продукція6 Кількість, шт.	10	10

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	формула	Статус	Разница
$C$9	Усього Кількість, шт.	100	$C$9>=10(	связанное	0
$C$3	Продукція1 Кількість, шт.	10	$C$3>=10	связанное	0
$C$4	Продукція2 Кількість, шт.	40	$C$4>=10	не связан.	30
$C$5	Продукція3 Кількість, шт.	10	$C$5>=10	связанное	0
$C$6	Продукція4 Кількість, шт.	10	$C$6>=10	связанное	0

Лист4 | **Отчет по результатам 3** | Лист1 | Лист2 | Отчет по резуль

Рис. 2.141. Звіт про результати пошуку розв'язку типу «Результаты»

Нижче наведено ще один приклад використання процедури пошуку розв'язку задачі, в якій треба дізнатися, яку кількість продукції різних видів слід випустити, щоб отримати максимальний прибуток (рис. 2.142).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Відомості про випуск продукції та прибуток підприємства						
2				Продукція1	Продукція2	Продукція3	Усього
3			Норма прибутку, грн.	70,00	80,00	50,00	200,00
4			Кількість, шт.	20	40	20	80,00
5			Прибуток по видах, грн.	1400,00	3200,00	1000,00	5600,00
6							
7	Комплектуючі	Кількість, шт.	Використано, шт.	Використовується в			
8				продукції1, шт.	продукції2, шт.	продукції3, шт.	
9	Деталь1	400	120	1	2	1	
10	Деталь 2	300	80	1	1	1	
11	Деталь 3	800	220	2	4	1	
12	Деталь 4	250	100	0	2	1	
13	Деталь 5	600	120	1	2	1	
14	Усього	2350	640				

Рис. 2.142. Вихідна таблиця «Відомості про випуск продукції та прибуток підприємства»

У таблиці на рис. 2.142 використовуються такі розрахункові формули:

- прибуток по видах продукції (комірка D5): = D3*D4 тощо;
- сумарна кількість виробленої продукції (комірка G4): = СУММ (D4:F4);
- загальний прибуток = СУММ(D5:F5);
- кількість комплектуючих даного типу, використаних в усіх виробах (діапазон C8:C12): = СУММПРОИЗВ (D$4:F$4;D8:F8);
- на складі (комірка B13): =СУММ (B8:B12);
- сумарна кількість деталей, використаних при випуску продукції (комірка C13): =СУММ (C8:C12).

Для того щоб розв'язати задачу одержання найбільшого прибутку, у вікні «Поиск решения» (див. рис. 2.136) слід установити:

- абсолютну адресу цільової комірки — $G$5 і режим пошуку максимально можливого значення підсумкового прибутку;
- абсолютну адресу діапазону розміщення значень змінюваного параметра «Кількість» — $D$4:$G$4;
- три очевидних обмеження: $D$4:$F$4=ціле, $D$4:$F$4>=20 і $B$8:$B$12>=$C$8:$C$12,

де 20 — мінімально можлива кількість виробів продукції.

Результат пошуку розв'язку, який отримано при виконанні всіх умов оптимальності й обмежень, наведено на рис. 2.143.

Відомості про випуск продукції та прибуток підприємства

	Продукція1	Продукція2	Продукція3	Усього
Норма прибутку, грн.	70,00	80,00	50,00	
Кількість, шт.	180	100	20	**300,00**
Прибуток по видах, грн.	12600,00	8000,00	1000,00	**21600,00**

Комплектуючі	Кількість, шт.	Використано, шт.	Використовується в		
			продукції1, шт.	продукції2, шт.	продукції3, шт.
Деталь 1	400	400	1	2	1
Деталь 2	300	300	1	1	1
Деталь 3	800	780	2	4	1
Деталь 4	250	220	0	2	1
Деталь 5	600	400	1	2	1
Усього	**2350**	**2100**			

Рис. 2.143. Результат виконання пошуку

Отже, максимальний прибуток при обмеженнях $D$4:$F$4>=30 і $D$4:$F$4>=80 дорівнює, відповідно, 21 600 і 20 850, тобто змінюється не набагато.

Зведені таблиці та їх створення

Зведені таблиці створюють на підставі однієї чи кількох таблиць Excel або зовнішнього джерела. Вони є допоміжними і використовуються для унаочнення, оброблення й аналізу великих обсягів табличних даних, згрупованих за певними критеріями. Зведені таблиці можуть одночасно виконувати сортування і фільтрування даних, а також операції, пов'язані з підбиттям підсумків.

Методику побудови і можливості зведених таблиць розглянуто на прикладі таблиці, зображеної на рис. 2.91. Створення зведеної таблиці варто починати з формулювання задачі. Так, у нашому випадку викликає зацікавлення аналіз типів товарів, замовлених різними підприємствами, визначення вартості всіх і окремих замовлень, обчислення сумарної вартості товарів різного типу і т. п.

Зведені таблиці створюють спеціальним **Майстром**, що активізується командою **Данные—Сводная таблица...**. При

цьому відкривається перше діалогове вікно, де призначається джерело даних і вид зведеного об'єкта (рис. 2.144).

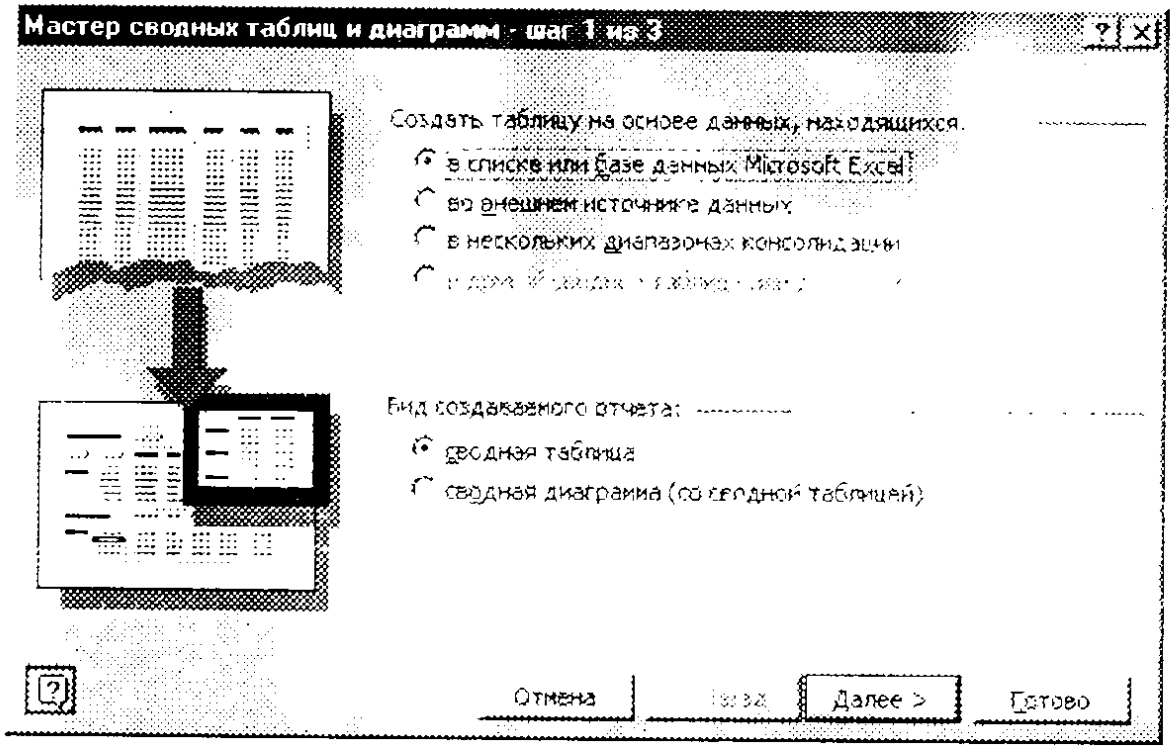


Рис. 2.144. Перше діалогове вікно «Мастер сводных таблиц и диаграмм»

За умовчання активізують перемикачі «в списке или базе данных Microsoft Excel» і «сводная таблица».

Клацанням мишею на кнопці **«Далее»** відкривається друге діалогове вікно **Майстра**. Його засобами задають абсолютну адресу діапазону даних вихідної таблиці, що передбачають включити до зведеної таблиці (рис. 2.145).

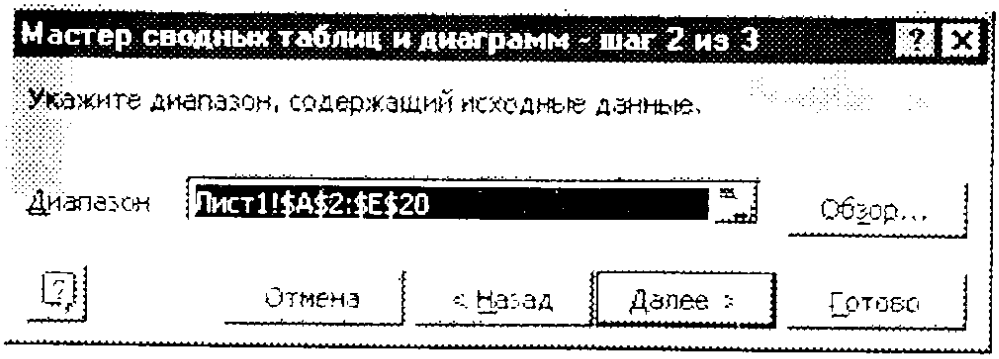


Рис. 2.145. Друге діалогове вікно «Мастер сводных таблиц и диаграмм»

Виділений діапазон комірок повинен включати не тільки дані таблиці, а й її заголовок. Пошук вихідних таблиць, а також книги, у якій вони розміщуються, здійснюється за допомогою опції «Обзор...».

В останньому, третьому, вікні **Майстра** (рис. 2.146) визначають місце розташування створюваної зведеної таблиці.

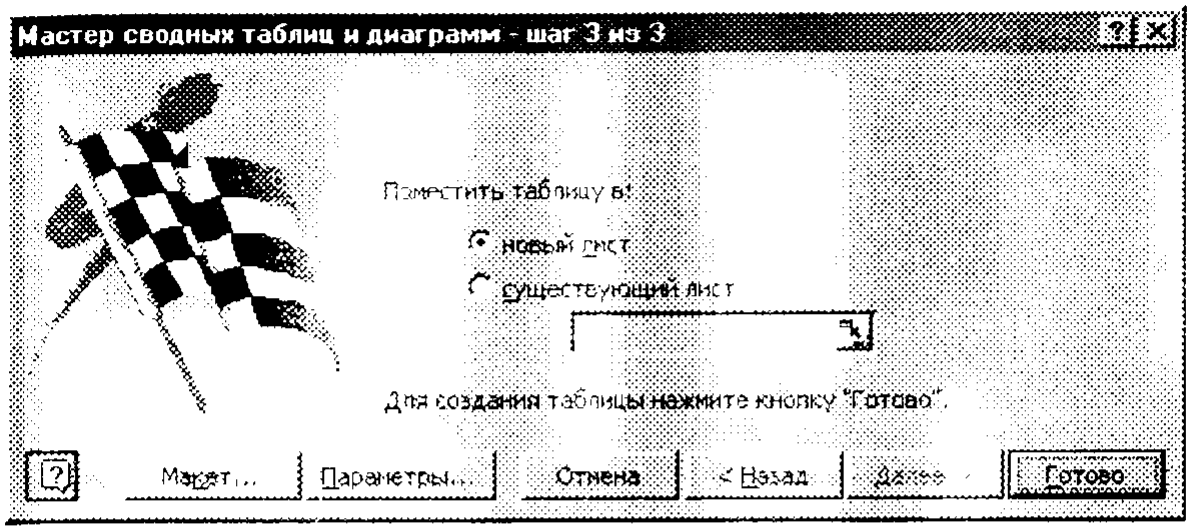


Рис. 2.146. Третє діалогове вікно «Мастер сводных таблиц и диаграмм»

На наявному робочому аркуші зведена таблиця розміщується у вільному діапазоні комірок. Його розміри встановлюють у полі з кнопкою мінімізації відповідно до розмірів вихідної таблиці.

Клацанням мишею на кнопці **«Макет...»** на екран викликають вікно **Майстра**, у якому задають бажану структуру зведеної таблиці (рис. 2.147).

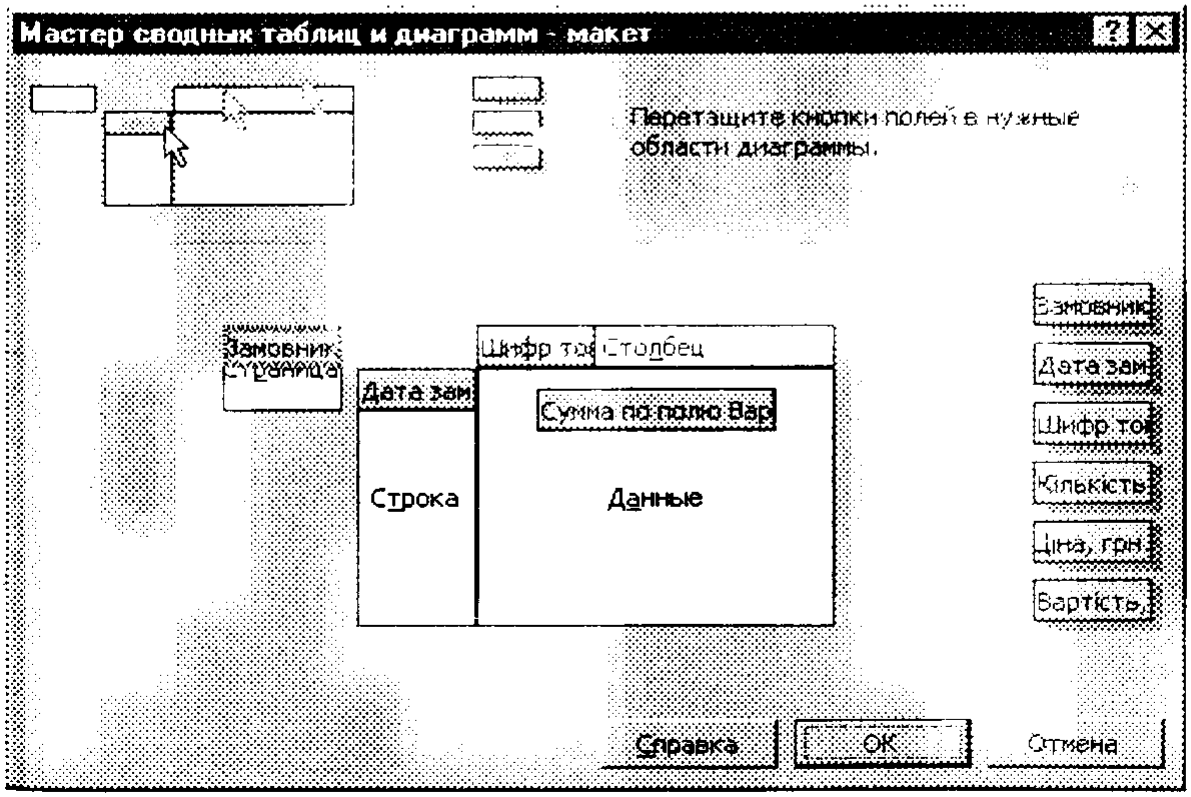


Рис. 2.147. Вікно діалогу «Мастер сводных таблиц и диаграмм — макет»

У ньому є ділянки даних, сторінок, стовпців, рядків та імена всіх полів вихідної таблиці. Обрані імена полів розміщують на ділянках макета методом «перенести і залишити». Порядок їх розташування залежить від завдань, що покладають на зведені таблиці, і структури останніх. Очевидно, що для відображення показників вартості замовлень, зроблених кожним із підприємств (рис. 2.149), необхідно поле «Замовник» розмістити на ділянці сторінки. Як наслідок, зведені таблиці, що відносяться до різних замовників, будуть на окремих сторінках (аркушах) поточної книги, а в таблицях буде список найменувань усіх замовників.

Без сумніву, сумарні вартості всіх замовлень, окремих замовлень і видів товарів пов'язані з полем «Вартість, грн.». Тому його варто розмістити на ділянці даних. Поля «Дата замовлення» і «Шифр товару» можуть розташовуватися, відповідно, по стовпцях і рядках або навпаки. Інші поля таблиці на рис. 2.147 у макет зведеної таблиці можуть не передаватися.

Параметри зведеної таблиці задають засобами спеціального вікна (рис. 2.148), що відкривається клацанням мишею на кнопці **«Параметри...»** (рис. 2.146) і має дві частини: «Формат» і «Данные».

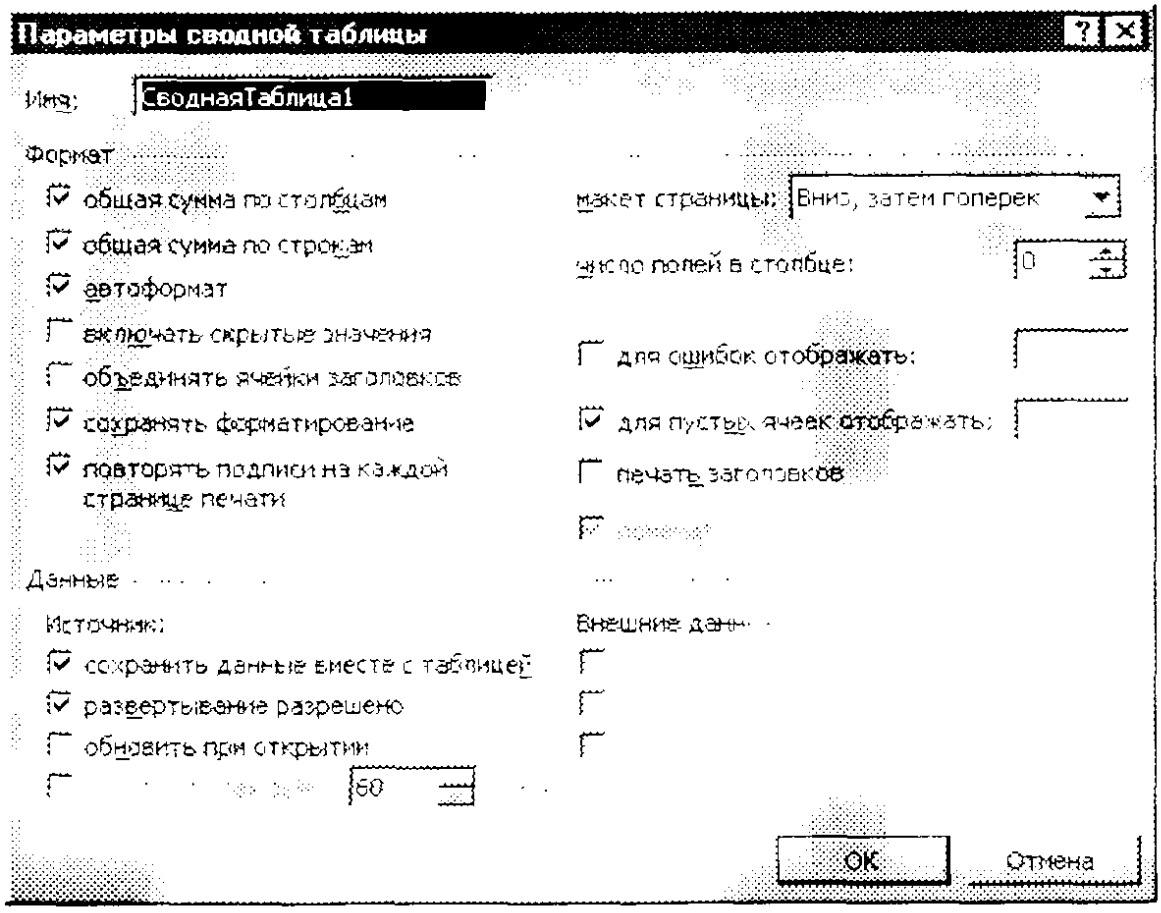


Рис. 2.148. Вікно «Параметры сводной таблицы»

Опції частини «Формат» дають змогу:

- автоматично визначати підсумкові значення по стовпцях і рядках зведеної таблиці;
- вмикати режим автоформатування таблиці з метою поліпшення її зовнішнього вигляду;
- зберігати встановлені користувачем параметри форматування, залишаючи їх незмінними при перегрупуванні і зміні даних;
- включати приховані значення зведеної таблиці, тобто значення прихованих комірок книги (аркуша);
- друкувати на кожній друкованій сторінці всі підписи, розміщені в лівій частині зведеної таблиці;
- виводити на друк імена полів і об'єктів зведеної таблиці як заголовки рядків і стовпців;
- відображати помилки і порожні комірки обраної зведеної таблиці обраними символами;
- розміщувати макет сторінки на екрані («Вниз, затем поперек» чи «Поперек, затем вниз») і встановлювати кількість полів у стовпцях.

Опції частини «Данные» можуть:

- зберігати дані в макеті зведених таблиць для можливого їх об'єднання з даними кількох ділянок або таблиць;
- виводити на новий аркуш детальну інформацію про вміст виділеної комірки ділянки даних;
- обновляти значення відкритої зведеної таблиці при зміні вихідних даних або кожні *N* хвилин;
- установлювати режими доступу до зовнішніх джерел даних (фоновий, зі збереженням пароля, з оптимізацією пам'яті).

Натисканням клавіші **«ОК»** процес установлення параметрів завершується, і **Майстер** відкриває третє вікно діалогу (див. рис. 2.146). Командою **Готово** на екран за умовчання виводиться зведена таблиця з опцією «Все», що містить відомості про сумарну вартість усіх замовлень, окремих замовлень і видів замовлених товарів (рис. 2.149).

Аналогічну структуру мають і зведені таблиці для окремих підприємств-замовників. Їх переключають за допомогою вже відомого елемента керування — списку значень (критеріїв) обраного поля (рис. 2.150).

Результат вибірки даних за критерієм МП «Еталон» представлено на рис. 2.151.

Цікавим є формування загальних і проміжних підсумків за кожним замовником (рис. 2.152). Для цього необхідно у рядок макета перемістити поле «Замовник».

	A	B	C	D	E	F	G
1	Замовник	(Все)					
2							
3	Сумма по полю Вартість, грн	Шифр товару					
4	Дата замовлення	ТШ-29	ТШ-45	ТШ-81	ШТ-44	ШТ-98	Общий итог
5	14.10.02			116,82		292,02	408,84
6	17.10.02	576,48	97,32				673,80
7	18.10.02		324,40			584,04	908,44
8	22.10.02		421,72		68,85		490,57
9	28.10.02		194,64	207,68			402,32
10	01.11.02	432,36		220,66	68,85		721,87
11	30.11.02			51,92			51,92
12	Общий итог	1008,84	1038,08	597,08	137,70	876,06	3657,76

Рис. 2.149. Зведена таблиця з опцією «Все»

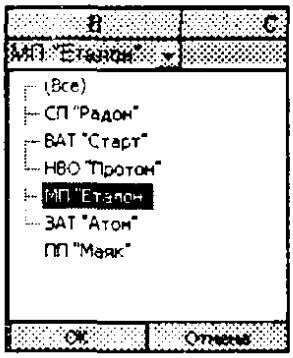


Рис. 2.150. Список значень поля «Замовник»

	A	B	C	D
1	Замовник	МП "Еталон"		
2				
3	Сумма по полю Вартість, грн	Шифр товару		
4	Дата замовлення	ТШ-45	ТШ-81	Общий итог
5	22.10.02	129,76		129,76
6	28.10.02	194,64		194,64
7	01.11.02		64,90	64,90
8	Общий итог	324,40	64,90	389,30

Рис. 2.151. Сумарна вартість замовлень МП «Еталон»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Зведена таблиця з проміжними підсумками							
2								
3	Сумма по полю Вартіст		Шифр товару					
4	Замовник	Дата замовлення	ТШ-29	ТШ-45	ТШ-81	ШТ-44	ШТ-98	Общий итог
5	СП "Радон"	14.10.02					584,04	584,04
6		28.10.02			207,68			207,68
7	СП "Радон" Всего				207,68		584,04	791,72
8	ВАТ "Старт"	17.10.02		97,32				97,32
9		18.10.02		421,72				421,72
10	ВАТ "Старт" Всего			519,04				519,04
11	НВО "Протон"	17.10.02	576,48					576,48
12		30.11.02			207,68			207,68
13	НВО "Протон" Всего		576,48		207,68			784,16
14	МП "Еталон"	22.10.02		129,76				129,76
15		28.10.02		194,64				194,64
16		01.11.02			64,90			64,90
17	МП "Еталон" Всего			324,40	64,90			389,30
18	ЗАТ "Атом"	14.10.02			116,82			116,82
19		22.10.02		194,64		68,85		263,49
20	ЗАТ "Атом" Всего			194,64	116,82	68,85		380,31
21	ПП "Маяк"	18.10.02					292,02	292,02
22		01.11.02	432,36			68,85		501,21
23	ПП "Маяк" Всего		432,36			68,85	292,02	793,23
24	Общий итог		1008,84	1038,08	597,08	137,70	876,06	3657,76

Рис. 2.152. Зведена таблиця з проміжними підсумками

Панель інструментів «Зведені таблиці»

При роботі зі зведеними таблицями доцільно використовувати команди-кнопки спеціальної панелі інструментів (рис. 2.153), що активізується командою **Вид—Панель инструментов** після створення зведеної таблиці.

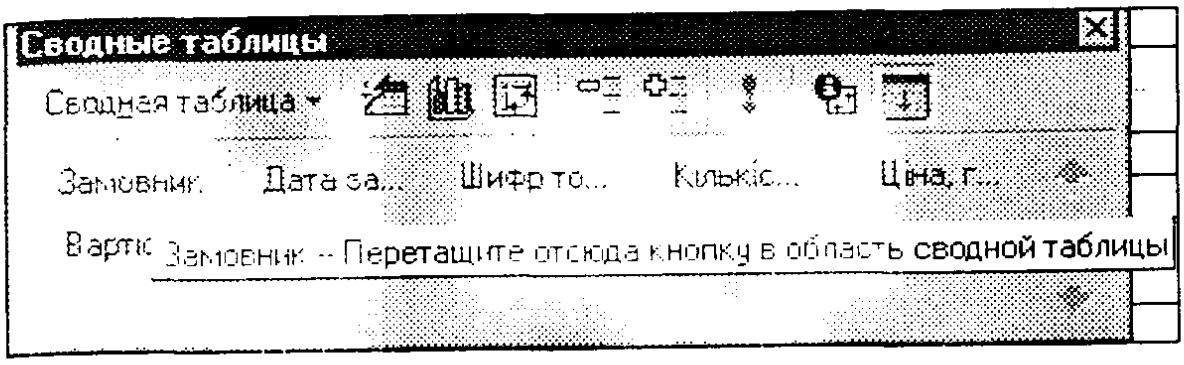


Рис. 2.153. Панель інструментів «Сводные таблицы»

За допомогою відповідних кнопок панелі можливо:

- встановити режим роботи зведеної таблиці;
- вибрати формат зведеного звіту;
- викликати **Майстра зведених діаграм** і **Майстра зведених таблиць**;
- приховати або відобразити деталі зведеної таблиці;
- обновити дані таблиці та встановити параметри її полів;
- відобразити, згрупувати або розгрупувати поля;
- перетягувати поля в різні таблиці.

Отже, панель «Сводные таблицы» містить засоби створення, редагування і роботи з даними таблиці.

Створення зведених діаграм

Наочність створеної зведеної таблиці істотно збільшується, якщо поруч із нею розмістити стовпцеву діаграму, яка також називається *зведеною*.

Для цього досить активізувати команду **Сводная диаграмма** меню **Данные** або клацнути мишею на однойменній кнопці панелі інструментів —  . Зведену діаграму, створену на підставі даних зведеної таблиці (рис. 2.149), зображено на рис. 2.154.

Неважко переконатися, що будь-які зміни даних у зведеній таблиці спричиняють відповідні зміни діаграми, і навпаки.

Для створення зведеної діаграми в першому діалоговому вікні **Майстра зведених таблиць** (див. рис. 2.144) активізують перемикач «сводная диаграмма (со сводной таблицей)» і виконують усі операції, що розглянуто вище. Командою **Готово** створюють два аркуші: один із діаграмою, а другий — із таблицею.

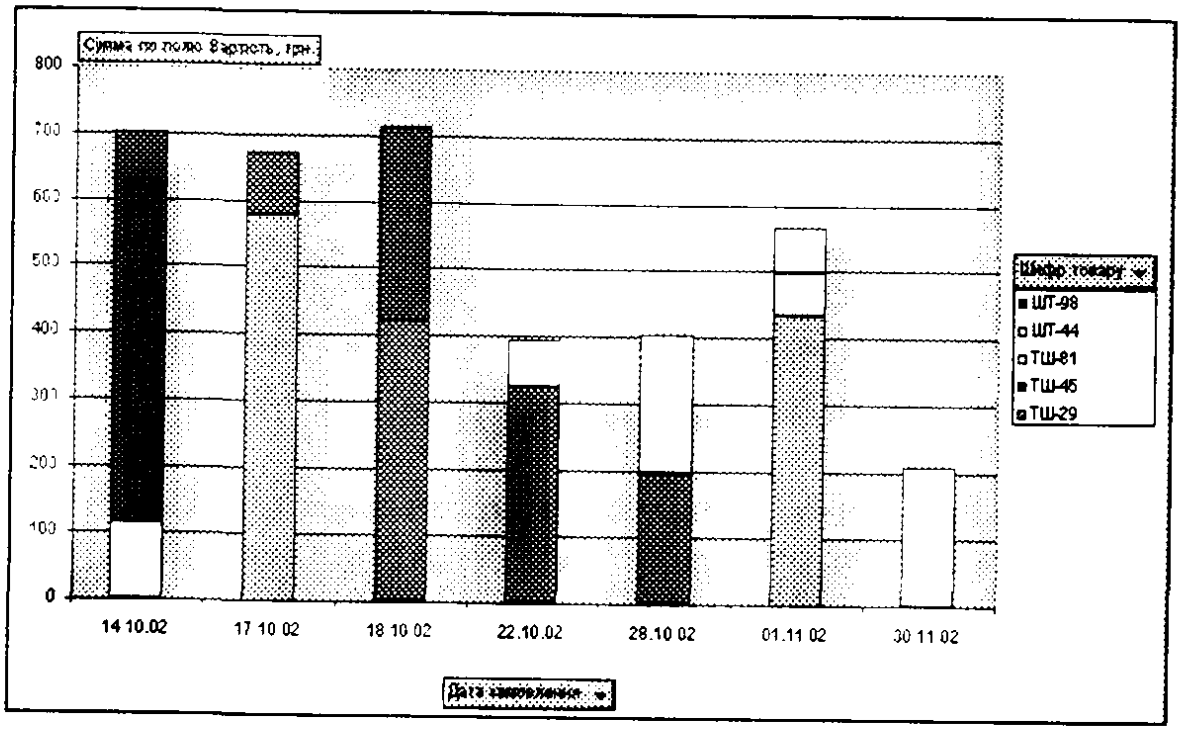


Рис. 2.154. Зведена діаграма за даними зведеної таблиці

Операції з даними зведеної таблиці

Крім операції підсумовування, із вмістом **ділянки** даних зведеної таблиці можна виконувати й інші стандартні операції. Їх список є у вікні діалогу «Вычисление поля свободной таблицы» (рис. 2.155), що відкривається командою **Параметри поля...** контекстного меню підсумкового поля чи за допомогою однойменної кнопки  панелі інструментів (рис. 2.153).

Вибирають тип операції і при роботі зі зведеною таблицею, і при формуванні її макета.

Активізувавши опцію «Дополнительно >>», даними зведеної таблиці можна виконувати ще кілька операцій, список яких є на ділянці «Дополнительные вычисления» нижньої частини діалогового вікна (рис. 2.156).

Після вибору додаткової операції у списках «поле:» і «элемент:» діалогового вікна (рис. 2.155) задають поле зведеної таблиці і його базове значення.

Якщо потрібно встановити, наскільки середня вартість замовлень кожного виду товарів відрізняється від вартості замовлень за поточний день, наприклад за 18.10.01, то можна:

- відкрити діалогове вікно (рис. 2.155) і активізувати його опцію «Дополнительно >>»;

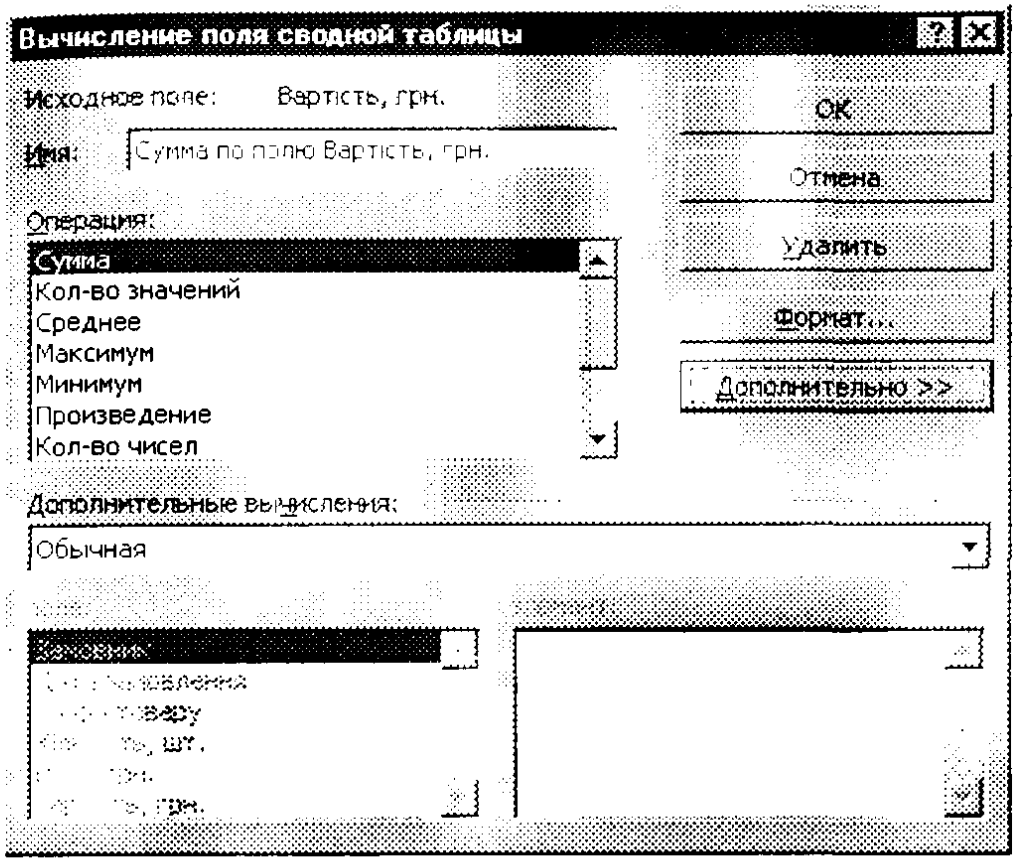


Рис. 2.155. Вікно «Вычисление поля сводной таблицы» (із включеною опцією «Дополнительно >>»)

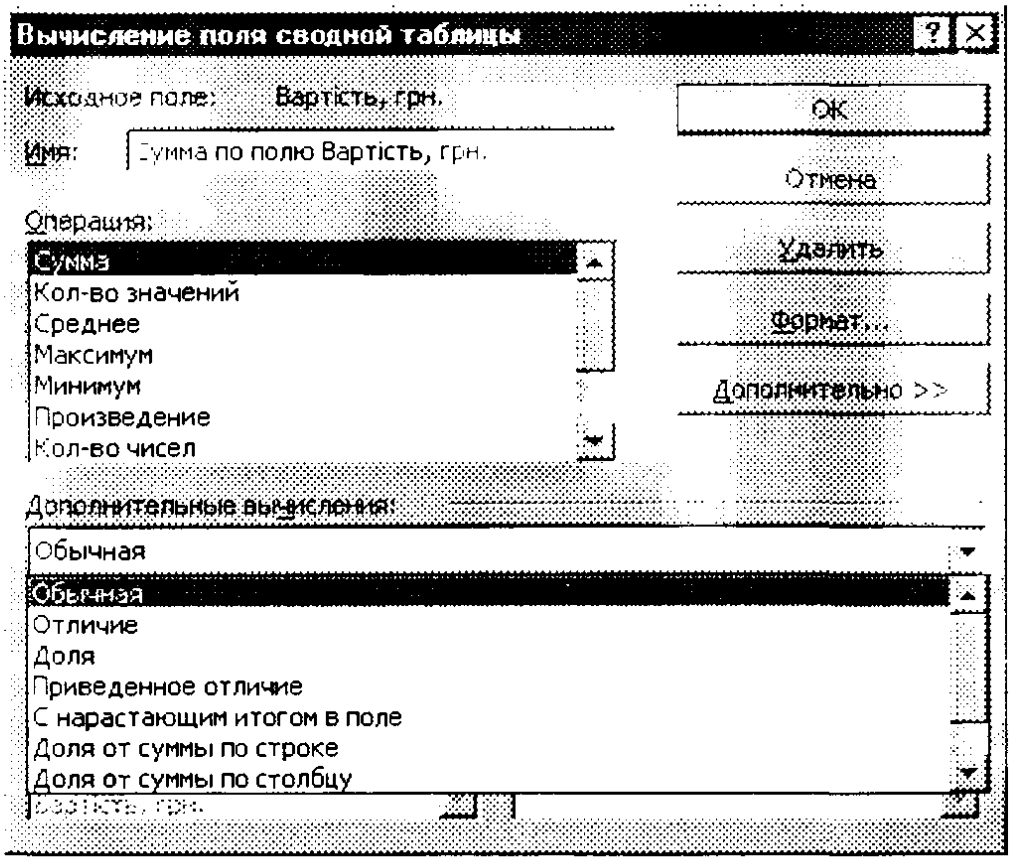


Рис. 2.156. Вікно «Вычисление поля сводной таблицы» (зі списком додаткових операцій)

- у списку «Дополнительные вычисления:» вибрати операцію «Отличие»;
- у списках «поле:» і «элемент:» вибрати поле «Дата замовлення» і базову дату 18.10.01, відповідно;
- активізувати команду **ОК** і проаналізувати отриманий результат.

Аналогічно визначають і частину (у відсотках) вартості окремих замовлень щодо їх загальної вартості. Для цього слід тільки виконати операцію «Доля» — і система знаходить базовий елемент самостійно.

Робота з даними зведеної таблиці

Зовнішній вигляд зведеної таблиці визначається порядком розміщення вихідних полів на ділянках її макета (див. рис. 2.147). Конфігурацію таблиці можна змінити, наприклад, помінявши місцями поля «Шрифт товару» і «Дата замовлення». При цьому характер і значення підсумків залишаються сталими.

Примітка

Положення полів можна змінювати методом їх «буксирування» безпосередньо в таблиці чи в її макеті.

Істотна зміна зовнішнього вигляду зведеної таблиці і її вмісту досягається при розміщенні на її ділянці ще одного поля, наприклад «Шифр товару». Цю операцію можна виконати «буксируванням» поля «Шифр товару» з панелі інструментів «Сводные таблицы». Тепер на цій ділянці з'являться два списки-автофільтри з різними критеріями. При виборі опції «Все» у зведеній таблиці відображаються підсумки за датами всіх замовлень і загальний підсумок (рис. 2.157).

Вибираючи у списках відповідні значення-критерії, можна легко одержувати дані по кожному товару чи замовнику.

Клацанням мишею на кнопці  (**«Отобразить детали»**) або командою **Группа и структура—Отобразить детали** контекстного меню в таблицю викликають додаткову інформацію про те, яких саме замовників і товарів стосуються її дані.

Поле з елементами деталізації вибирають у діалоговому вікні «Показать детали» (рис. 2.158), яке відкривається, якщо було активізовано опцію «развертывание разрешено» вікна «Параметры сводной таблицы» (див. рис. 2.148).

	A	B
1	Замовник	(Все)
2	Шифр товару	(Все)
3		
4	Сумма по полю Вартість, грн.	
5	Дата замовлення	Всего
6	14.10.02	408,84
7	17.10.02	673,80
8	18.10.02	908,44
9	22.10.02	490,57
10	28.10.02	402,32
11	01.11.02	721,87
12	30.11.02	51,92
13	Общий итог	3657,76

Рис. 2.157. Зведена таблиця з двома списками-автофільтрами

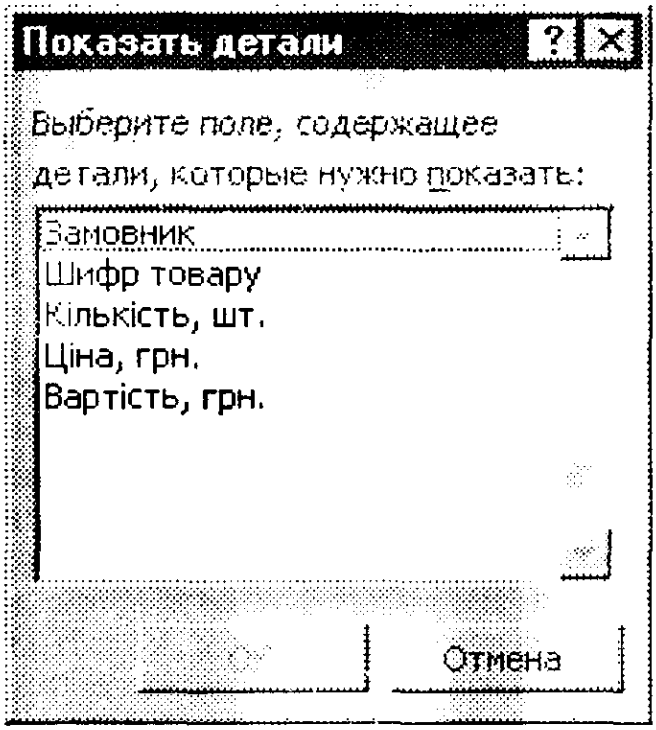


Рис. 2.158. Вікно діалогу «Показать детали»

Зі зведеної таблиці з додатковими даними про замовників товарів (рис. 2.159) видно, що при відображенні деталей поля «Замовник» воно автоматично переміщається на ділянку стовпців. При скасуванні деталізації виконується зворотна процедура.

	A	B	C
1			
2	Шифр товару	(Все)	
3			
4	Сумма по полю Вартість, грн.		
5	Дата замовлення	Замовник	Всего
6	14.10.02		700,86
7	17.10.02	ВАТ "Старт"	97,32
8		НВО "Протон"	576,48
9	17.10.02 Всего		673,80
10	18.10.02		713,74
11	22.10.02		393,25
12	28.10.02		402,32
13	01.11.02		566,11
14	30.11.02		207,68
15	Общий итог		3657,76

Рис. 2.159. Зведена таблиця з деталізацією

Розв'язання прикладних задач

Середовище Excel часто використовується для розв'язання конкретних задач.

Розрахунок зарплати співробітників АТ «Прометей» з використанням допоміжних таблиць

Задача. Послуговуючись засобами Excel, розрахувати зарплату працівників підприємства, якщо відомо прізвище, табельний номер, код виконаної роботи, кількість відпрацьованих годин. Врахувати дані допоміжних таблиць. Початкові дані та результати подати у формі документа «Розрахунок зарплати працівників АТ «Прометей». Значення і формати реквізитів записів основної та допоміжних таблиць установити самостійно. Кількість записів у основній таблиці — не менше 10. Основну і допоміжні таблиці розмістити на аркушах 1 та 2, відповідно.

Розрахункові формули:

$$Z = \begin{cases} KT, & K \le 80; \\ T\left[180 + 1{,}5\left(K - 180\right)\right], & K > 180; \end{cases}$$

$$N1 > N2 > N3 > N4;$$

$$S1 = \sum_{j=1}^{n} Z_j; \ldots; S7 = \sum_{j=1}^{n} R_j;$$

$$I = Z - (N1 + N2 + N3 + N4);$$

$$100 < K < 230,$$

де тариф T є функцією від виду роботи V ($T = f(V)$), яка задана допоміжною таблицею «Тарифна ставка» (рис. 2.161).

Зв'язок між таблицями здійснюється за допомогою стандартної функції ВПР (вертикальний перегляд). Вона передає до таблиці «Тарифна ставка» значення V, шукає відповідне значення T та передає його до формул основної таблиці (рис. 2.160).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	**Розрахунок зарплати співробітників АТ «Прометей»**										
2	**№ з/п**	**Прізвище *F***	**Табельний номер *TN***	**Код роботи *V***	**Відпрацьовано годин *K***	**Нараховано *Z*, грн.**	**Податки, грн.**				**Разом до видачі *R*, грн.**
3							***N1***	***N2***	***N3***	***N4***	
4	1										
...											
13	10										
14			Усього		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7

Рис. 2.160. Аркуш 1. Основна розрахункова таблиця зарплати

	A	B	C	D	E	F
1	**Тарифна ставка**				**Розмір податку**	
2	**Найменування роботи**	**Код роботи V**	**Тариф T, грн./год.**		**Вид податку**	**Податок N, %**
3						
4	...	...	...		1	...
5	...	...	...		2	...
...	...	...	...		3	...
9	...	...	...		4	...

Рис. 2.161. Аркуш 2. Допоміжні розрахункові таблиці зарплати

Рекомендована послідовність розв'язання задачі

Формування основної та допоміжних таблиць. Розмічають стовпці і рядки документа відповідно до бажаного положення документа у вікні Excel (рис. 2.160).

Створюють нову книгу-файл командою **Файл—Создать.** У діалоговому вікні «Создание документа» активізується параметр «Общий» за допомогою кнопки **«ОК»**. За умовчання файлу дається ім'я «Книга1».

Приблизні розміри стовпців і рядків установлюють відповідно до формату таблиці «буксируванням» покажчиків миші ↔ і ↕. Для цього їх треба ставити на межах стовпців та рядків. Необхідна ширина виділеної групи стовпців визначається також автоматично — командою **Формат—Столбец—Автоподбор ширины.**

Заголовок «Розрахунок зарплати працівників АТ «Прометей» вводять до комірки B1. Далі командою **Формат—Ячейки—Выравнивание—Объединение ячеек** усі комірки, в яких міститься заголовок, об'єднують, а заголовок центрують. Шапку документа і початкові дані заносять у комірки аркушів 1 і 2 відповідно до розміток таблиць (рис. 2.160 і 2.161).

Особливість розрахунків полягає в тому, що процес обчислення параметра Z («Нараховано, грн.») розгалужується, і це пов'язано з необхідністю звертатися до довідкової таблиці «Тарифна ставка» за ключем-запитом V («Код роботи»). За цим ключем знаходиться тариф T, який повертається до основної таблиці, де і використовується під час обчислення Z.

Подання формули для розрахунку параметра Z у дійсних адресах. У середовищі Excel процеси, що розгалужуються, описуються логічною функцією ЕСЛИ. Її формат такий:

ЕСЛИ(логическое выражение; значение_если_истина;значение_если_ложь; интервальный_просмотр)

де:
- перший операнд — логічний вираз, що набуває значення «істина» або «хибність»;
- другий і третій операнди — це, як правило, значення арифметичних виразів або рядкові константи. Вибір значення залежить від істинності чи хибності першого операнда;
- четвертий операнд — логічний. Він набуває значення «істина», якщо масив V упорядковано за зростанням, та читається згори вниз, значення «хибність» — у протилежному випадку.

Стосовно умови задачі: перший операнд — це порівняння вигляду E4 <= 180, два інших — арифметичні вирази, що містять стандартну функцію ВПР. Вона належить до категорії «Ссылки и массивы», виконує звернення до довідкової таблиці «Тарифна ставка» і має такий формат:

ВПР (Искомое_значение; Табл_массив; Номер_индекса_столбца)

Першим операндом тут є адреса коду роботи V (D4), другим операндом — діапазон елементів допоміжної таблиці, в якому містяться значення коду роботи V і тарифу T (Лист2!$B$4:$C$9), нарешті, третім операндом — порядковий номер параметра T в масиві (2). Результатом буде функція вигляду

ВПР(D4; Лист2!$B$4: $C$9;2)

де Аркуш2! — ознака розміщення довідкової таблиці-масиву на аркуші 2, а $ — ознака абсолютних адрес.

Отже, розрахункова формула матиме такий остаточний вигляд:

= ЕСЛИ (E4<=180;E4*ВПР(D4; Лист2!$B$4:$C$9;2)
ВПР(D4; Лист2!$B$4:$C$9;2)*(180+1,5*(E4–180)))

Тут і далі вважається, що в таблиці «Тарифна ставка» значення параметра V упорядковані та операнд «интервальный просмотр» має значення «істина» за умовчання.

Введення формул і розрахунок параметра «Нараховано, грн.». Початкову Excel-формулу спочатку вводять до комірки F4 через рядок формул або за допомогою **Майстра функцій**. Кращим є **Майстер функцій**, який активізується за допомогою кнопки  або командою **Вставка—Функция**. В однойменному вікні, що з'явиться на екрані (рис. 2.162), вибирають необхідну категорію («Логические» або «Ссылки и массивы»), а потім потрібну функцію (ЕСЛИ або ВПР).

Далі до полів вікна вибраної функції (рис. 2.162) вручну або напівавтоматично вводять її операнди. Напівавтоматичне введення відбувається так: клацанням мишею на кнопці мінімізації з червоною стрілкою розміри вікна скорочують до розмірів вибраного поля, яке потім послідовно заповнюється компонентами його операнда. При цьому посилання на комірки вводять виділенням комірок у таблиці, константи і знаки порівняння — вручну, а роздільники — автоматично. Введення операнда завершується клацанням мишею на кнопці мі-

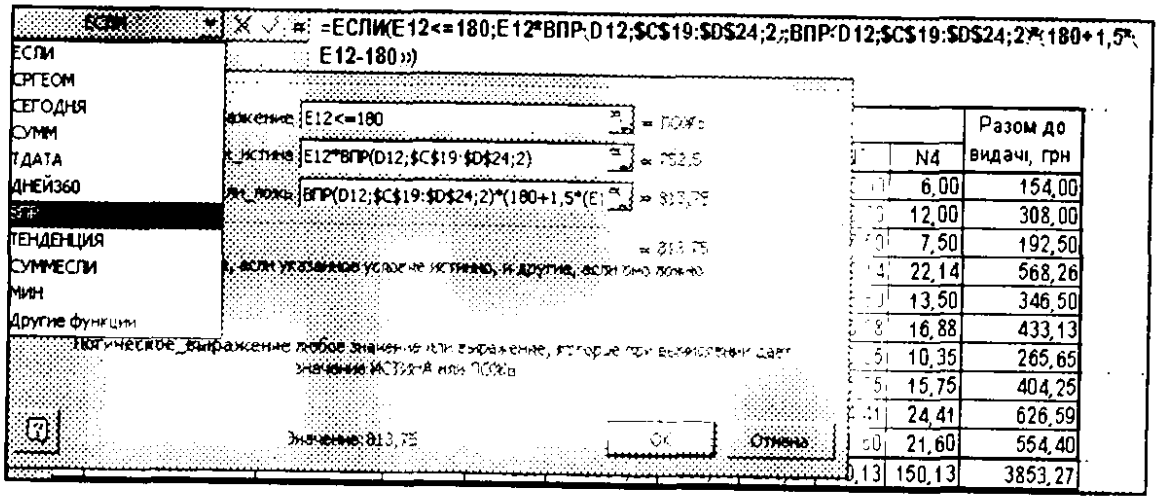


Рис. 2.162. Вікно функції ЕСЛИ

німізації його поля, а всієї функції — натисненням на клавішу <Enter> або за допомогою кнопки введення рядка формул — ✓.

Під час роботи з функцією ЕСЛИ завжди активізується список функцій, які можуть бути у неї вкладеними. До них відноситься і функція ВПР, яку вибирають зі списку і клацанням мишею додають до функції ЕСЛИ.

Отже, **Майстер функцій** автоматизує (рис. 2.162) процес уведення функції та її операндів, залишаючи за користувачем тільки вибір функції й уведення знаків різних операцій та констант.

Копіювання формули для розрахунку параметра *Z*. Вміст комірки F4 копіюється в діапазон комірок F5:F13 методом «перенести і залишити». Після завершення цієї процедури в стовпці *F* будуть значення параметра *Z* (рис. 2.160).

Розрахунок податків N1—N4. Податок N1 розраховують за формулою

```
=F4*Лист2!$F$4/100
```

яку вводять до комірки G4, а потім копіюють у діапазон комірок G5:G13. Аналогічно розраховують податки N2—N4.

Розрахунок підсумкових сум S1—S7. Такий розрахунок роблять за допомогою стандартної функції СУММ. Формула розрахунку суми S1 уводиться в комірку E14

```
E14 ⇒ = СУММ (E4: E13)
```

і реалізується натисненням на клавішу <Enter>. Щоб обчислити суми S2—S7, досить скопіювати формулу для розрахунку S1 у діапазон комірок F14:K14.

Перевірка правильності введення формул і розрахунку. Виведення всіх формул на екран здійснюється командою **Сервис—Параметры—Вид—Формулы.** Можливі помилки зручно виправляти в рядку формул вікна Excel.

Оперативно контролювати розрахунок параметра Z можна, якщо першим двом видам роботи (1 і 2) поставити у відповідність 100 і 200 год., а також тарифи 1,00 та 1,00 грн. Очевидно, що результат має бути таким: 180 і 210 грн.

Записування документа в робочу папку. Результатом розв'язання задачі є підсумковий документ (рис. 2.163). Для збереження його заносять на робочий диск D: в особисту папку через команду **Файл—Сохранить как**, яка викликає на екран вікно «Сохранение документа», де задають імена диска, робочих папок і файла-документа, наприклад: D:\FF51\Коваленко\Розрахунок.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	*Розрахунок зарплати співробітників АТ "ПРОМЕТЕЙ"*										
2	№	Прізвище	Табельний номер	Код роботи	Відпрац. год	Нарах., грн	Податки				Разом до видачі, грн
3							N1	N2	N3	N4	
4	1	Антонов С С	7685939473	1	100	200,00	24,00	10,00	6,00	6,00	154,00
5	2	Омельченко М А	5849357332	4	215	813,75	97,65	40,69	24,41	24,41	626,59
6	3	Іванов Б Б	9874526790	2	180	450,00	54,00	22,50	13,50	13,50	346,50
7	4	Ільїн О Б	7987655674	2	200	525,00	63,00	26,25	15,75	15,75	404,25
8	5	Климнюк О.Л.	8793657418	5	100	400,00	48,00	20,00	12,00	12,00	308,00
9	6	Бондаренко Р А	8856743219	1	125	250,00	30,00	12,50	7,50	7,50	192,50
10	7	Петров В О	5558777432	3	185	562,50	67,50	28,13	16,88	16,88	433,13
11	8	Федько В В	6738885923	6	164	738,00	88,56	36,90	22,14	22,14	568,26
12	9	Богун І С.	6859350756	3	220	720,00	86,40	36,00	21,60	21,60	554,40
13	10	Плоткін В І	6597458679	2	200	345,00	41,40	17,25	10,35	10,35	265,65
14		Усього			1689	5004,25	600,51	250,21	150,13	150,13	3853,27

а

	A	B	C	D	E	F
1	*Тарифна ставка*				*Розмір податку*	
2	Найменування роботи	Код роботи	Тариф, грн./год.		Вид податку	Податок, %
3						
4	Складання	1	2,00		Прибутковий податок	12
5	Ремонт	2	2,50		Пенсійний фонд	5
6	Монтаж	3	3,00		Фонд соц. страхування	4
7	Тестування	4	3,50		Фонд безробіття	3
8	Настроєння	5	4,00			
9	Регулювання	6	4,50			

б

Рис. 2.163. Підсумковий документ розрахунку зарплати співробітників АТ «Прометей»:
а — Аркуш 1; *б* — Аркуш 2

Сортування записів основної таблиці за алфавітом. Ця процедура починається з виділення даних, що підлягають сортуванню, тобто B4:K13. Здійснюється вона за допомогою кнопки  (**«Сортировка по возрастанию»**). При

цьому ключем сортування за умовчання призначається перше поле виділеного діапазону, тобто «Прізвище». Результат сортування очевидний.

Сортування записів таблиці за одним і двома ключами. Сортування починають із виділення діапазону комірок B4:K13. Далі командою **Данные—Сортировка,** що активізує вікно «Сортировка диапазона» (див. рис. 2.93), ідентифікуються поля-ключі сортування «по подписям» або «по обозначениям столбцов», а також вибираються ключі та вигляд сортування. Результати сортування за зростанням ключа *K*, а також ключів *E* і *F* наведено на рис. 2.164 та 2.165, відповідно.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	*Розрахунок зарплати співробітників АТ "ПРОМЕТЕЙ"*										
2	№	Прізвище	Табельний номер	Код роботи	Відпрац год	Нарах., грн	Податки				Разом до видачі, грн
3							N1	N2	N3	N4	
4	1	Антонов С С.	7685939473	1	100	200,00	24,00	10,00	6,00	6,00	154,00
5	2	Бондаренко Р А	8856743219	1	125	250,00	30,00	12,50	7,50	7,50	192,50
6	3	Плоткін В І	6597458679	2	200	345,00	41,40	17,25	10,35	10,35	265,65
7	4	Климнюк О Л	8793657418	5	100	400,00	48,00	20,00	12,00	12,00	308,00
8	5	Іванов Б Б	9874526790	2	180	450,00	54,00	22,50	13,50	13,50	346,50
9	6	Ілын О Б	7987655674	2	200	525,00	63,00	26,25	15,75	15,75	404,25
10	7	Петров В О	5558777432	3	185	562,50	67,50	28,13	16,88	16,88	433,13
11	8	Богун І С	6859350756	3	220	720,00	86,40	36,00	21,60	21,60	554,40
12	9	Федько В В	6738885923	6	164	738,00	88,56	36,90	22,14	22,14	568,26
13	10	Омельченко М А	5849357332	4	215	813,75	97,65	40,69	24,41	24,41	626,59
14		Усього			1689	5004,25	600,51	250,21	150,13	150,13	3853,27

Рис. 2.164. Результат сортування за зростанням ключа *K*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	*Розрахунок зарплати співробітників АТ "ПРОМЕТЕЙ"*										
2	№	Прізвище	Табельний номер	Код роботи	Відпрац год	Нарах., грн	Податки				Разом до видачі, грн
3							N1	N2	N3	N4	
4	1	Антонов С С.	7685939473	1	100	200,00	24,00	10,00	6,00	6,00	154,00
5	2	Климнюк О Л	8793657418	5	100	400,00	48,00	20,00	12,00	12,00	308,00
6	3	Бондаренко Р А	8856743219	1	125	250,00	30,00	12,50	7,50	7,50	192,50
7	4	Федько В В.	6738885923	6	164	738,00	88,56	36,90	22,14	22,14	568,26
8	5	Іванов Б Б	9874526790	2	180	450,00	54,00	22,50	13,50	13,50	346,50
9	6	Петров В О	5558777432	3	185	562,50	67,50	28,13	16,88	16,88	433,13
10	7	Плоткін В І	6597458679	2	200	345,00	41,40	17,25	10,35	10,35	265,65
11	8	Ілын О Б	7987655674	2	200	525,00	63,00	26,25	15,75	15,75	404,25
12	9	Омельченко М А	5849357332	4	215	813,75	97,65	40,69	24,41	24,41	626,59
13	10	Богун І С	6859350756	3	220	720,00	86,40	36,00	21,60	21,60	554,40
14		Усього			1689	5004,25	600,51	250,21	150,13	150,13	3853,27

Рис. 2.165. Результат сортування за зростанням ключів *E* і *F*

Графічне подання табличних даних. У графічній формі доцільно подавати параметри, значення яких є порівнянними. У таблицях на рис. 2.164 і 2.165 такими параметрами є *Z* та *R*. Процедуру починають із виділення несуміжних діапазонів даних, що підлягають відображенню (C4:C8, F4:F8, K4:K8), й активізації **Майстра діаграм** командою **Данные—Форма** або за допомогою

кнопки  . Далі виконуються відомі кроки **Майстра діаграм.**

Примітка

Несуміжні діапазони комірок виділяють за допомогою клавіші <Ctrl>. Для збільшення наочності діаграм розміри діапазонів скорочують.

Об'ємну гістограму, що показує співвідношення між нарахованою та виданою зарплатою працівників АТ «Прометей», зображено на рис. 2.166.

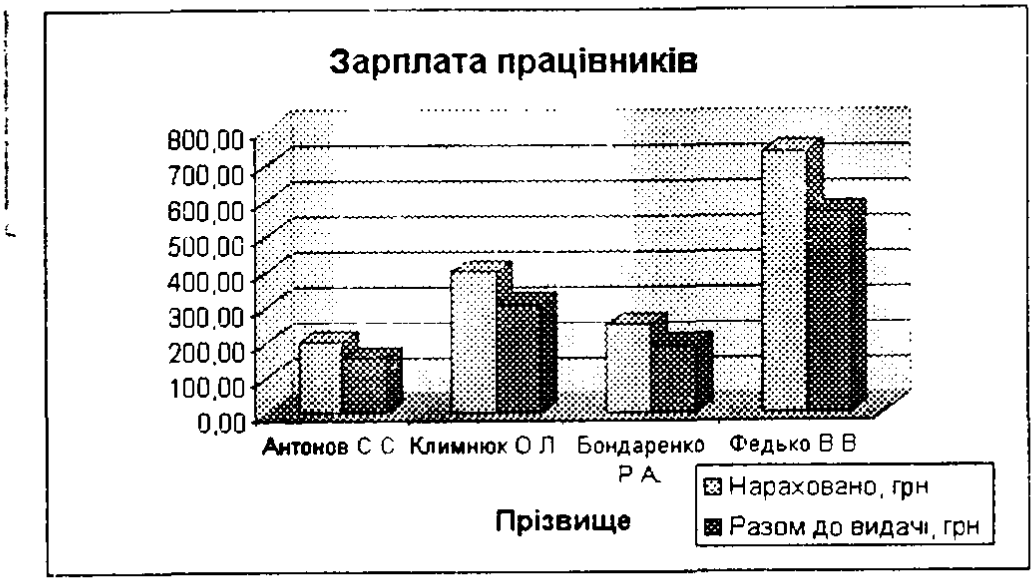


Рис. 2.166. Об'ємна гістограма «Зарплата працівників»

Нарешті, на рис. 2.167 показано кругову діаграму з висунутими сегментами, що відображає реальну зарплату працівників, а на рис. 2.168 — стовпцеву гістограму, яка демонструє співвідношення між різними видами нарахованих податків.

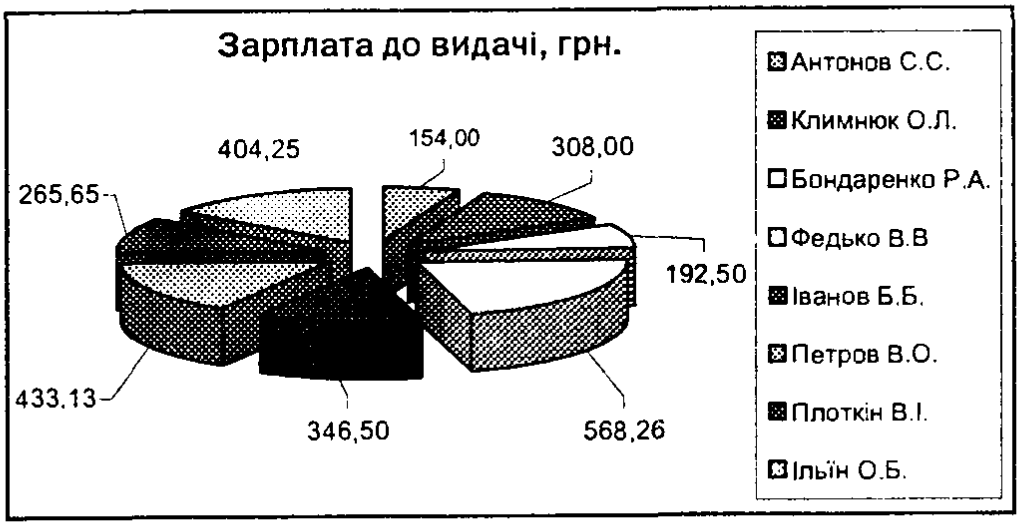


Рис. 2.167. Кругова діаграма «Зарплата до видачі, грн.»

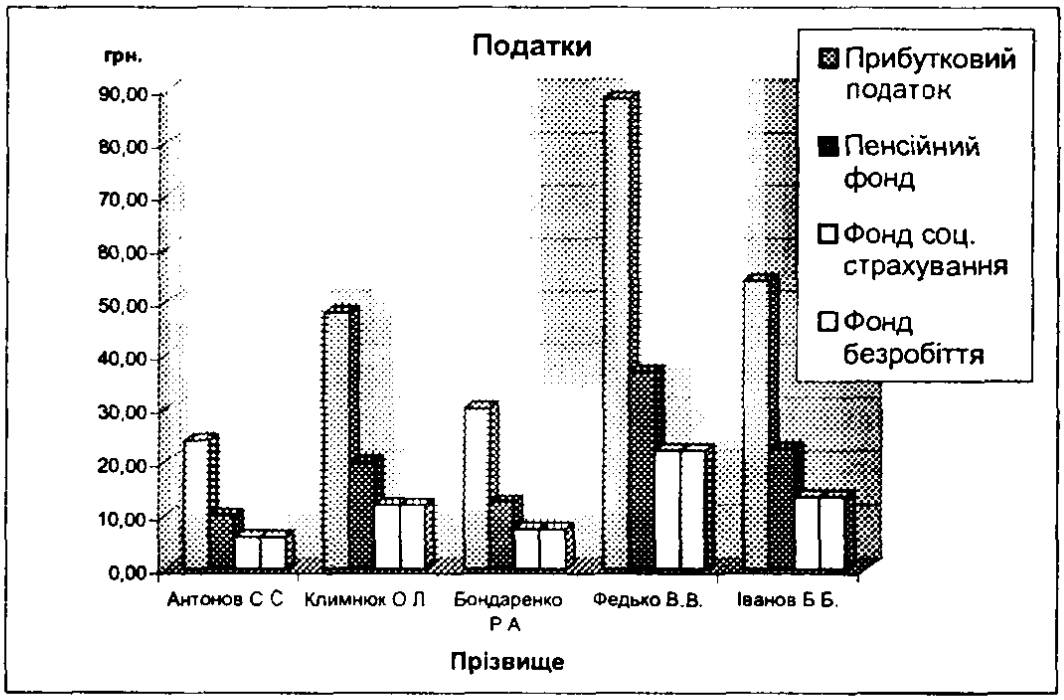


Рис. 2.168. Стовпцева гістограма нарахування **податків**

2.3. СУБД Microsoft Access

Загальна характеристика СУБД

Під час розв'язання прикладних задач зазвичай доводиться реалізовувати алгоритми оброблення масивів даних. Останні мають вигляд не однорідних множин числових значень або текстів, а важливих структурних відношень між елементами даних. У загальних рисах це можуть бути дво- або N-вимірні масиви.

Нижче наведено кілька визначень, пов'язаних зі структурними відношеннями між даними.

Дані *— факти та ідеї, подані у формалізованому вигляді для оброблення за допомогою певного процесу (алгоритму) або для передавання.*

Структура даних *— сукупність правил й обмежень, які відображають зв'язки, що існують між окремими частинами даних. Визначається користувачем і залежить від конкретного завдання.*

База даних *— сукупність взаємопов'язаних даних (файлів), призначених для спільного застосування.*

Система управління базами даних (СУБД) *— комплекс програм, які забезпечують взаємодію користувача з базою даних.*

За допомогою СУБД:

- створюють бази даних;

- заносять, корегують і вилучають дані;
- упорядковують дані;
- вибирають дані, що відповідають заданим критеріям;
- оформляють вихідні дані і т. ін.

Сукупність СУБД і бази даних — це *банк даних*. До переваг підходу, який ґрунтується на понятті банку даних, належать:

- задоволення інформаційних потреб різних типів користувачів;
- вірогідність і несуперечливість інформації, що зберігається;
- санкціонований доступ до даних;
- адаптація інформаційної моделі до змін предметної сфери;
- видавання інформації у формі, встановленій користувачем;
- одноразове введення даних і багаторазове їх використання;
- можливість уникнути надмірності даних, що зберігаються, і т. ін.

Недоліком цього підходу є велика ємність необхідної пам'яті ПК.

Кожна база даних містить інформацію про певний клас об'єктів. Сукупність таких об'єктів називається *предметною сферою* бази даних (наприклад, сукупність даних про працівників фірми, відомості про вироби на складі, відомості про транспортні засоби автопідприємства тощо).

Інформація про об'єкти предметної сфери, подана в різних документах, утворює *модель предметної сфери* (картки обліку кадрів, картки складського обліку, накладні, журнали обліку транспортних засобів та ін.).

Опис цих документів (назви документів, їх полів; зв'язки між ними) називається *схемою відношень*.

Найпопулярнішими серед настільних систем є СУБД, які підтримують реляційну модель даних.

Реляційна модель даних

Подання інформації у вигляді таблиці, що складається із заданих колонок, які розташовуються у певному порядку зліва направо, в математиці називається *відношенням*. Звідси і назва моделі — *реляційна* (англ. relation — відношення). Структура таблиці характери-

зується сукупністю її стовпців. У кожному рядку таблиці містяться дані про один об'єкт бази даних (наприклад, про виріб на складі, працівника фірми, транспортний засіб тощо). У базі даних кожна таблиця визначається сукупністю її стовпців і рядків. Кожен рядок таблиці має тільки одне значення зі стовпця.

Стовпець відповідає певному елементу даних — *атрибуту*, який є найпростішою структурою даних і відображає властивість певної суті. Наприклад, прізвище, ім'я, по батькові студента, номер залікової книжки, оцінка з інформатики та комп'ютерної техніки, історії, математики і т. ін. є атрибутами суті «студент». Кожний стовпець повинен мати ім'я відповідного елемента даних (атрибута). Один або кілька атрибутів, значення яких однозначно ідентифікують рядок таблиці, є *ключем таблиці*.

Кожне поле може мати один із таких типів: символ, рядок, числа різних форматів, дата, час, вибір із певного набору даних та ін.

Кінцева множина атрибутів, що визначають суть, є *схемою відношень*.

> ***Відношення*** *— кінцева множина записів, складених із допустимих значень атрибутів схеми відношень.*

Важливою вимогою до відношень реляційної моделі є нормалізація даних, поданих у табличній формі. Від початку нормалізована таблиця містить рядки, в яких для кожного атрибута є тільки одне з можливих значень.

Сукупність нормалізованих відношень, логічно взаємопов'язаних і таких, що відображають певну предметну сферу, утворює *реляційну базу даних*. Основу цієї моделі становлять двовимірні таблиці, які мають такі властивості:

- кожний елемент таблиці є елементом даних;
- кожний стовпець таблиці має унікальне ім'я;
- усі стовпці в таблиці однорідні, тобто їх елементи однотипні. Це можуть бути числа, тексти, дати, логічні значення, графічні об'єкти тощо;
- у таблиці не повинно бути однакових рядків;
- рядки повинні мати однакову довжину, а їх поля бути різнорідними і взаємопов'язаними;
- порядок проходження рядків і стовпців довільний.

Реляційною таблицею можна подати, наприклад, відомості про студентів, які навчаються у вищому навчальному закладі (табл. 2.10).

Отже, реляційні таблиці будують за домовленістю, тобто за певним критерієм структурування. Необхідність та-

Таблиця 2.10

№ з/п	Прізвище	Ім'я	По батькові	Номер залікової книжки	Група	Дата народження
1	Акимов	Руслан	Павлович	01102	111	01.01.80
2	Морозов	Герман	Леонідович	01231	111	15.03.81
3	Артемов	В'ячеслав	Якович	01044	112	17.08.80
4	Бойко	Наталія	Юріївна	01056	113	22.08.81
...	...	...	...	...	...	...
n	Шевченко	Андрій	Іванович	01076	118	11.01.80

кого структурування зумовлена прагненням систематизувати величезні масиви даних й автоматизувати пошук і селекцію їх компонентів.

Поняття бази даних пов'язане здебільшого з комп'ютерною технікою. Фактично база даних — це система збереження та оброблення реляційних таблиць. У ній стовпці називаються *полями*, а рядки — *записами*. Запис — це сукупність логічно пов'язаних різнотипних полів, а поле — елементарна одиниця структури бази даних. Характеристиками поля є ім'я, тип, довжина, точність та ін.

Для ідентифікації і пошуку записів у базі даних використовуються первинний (простий чи складений) та вторинний ключі. Перший — це одне чи кілька полів, що однозначно ідентифікують будь-який запис, другий — таке поле, значення якого може повторюватися в кількох записах одночасно. На рис. 2.169 первинним ключем є «Код виробника» таблиці «Виробник», а вторинним — поле «Код виробника» у пов'язаній таблиці «Товар». Первинний ключ може призначатися системою або користувачем, складений — тільки користувачем.

Найпростішу базу даних, що складається з однієї таблиці, можна створювати, наприклад, за допомогою табличного процесора Microsot Excel 2000 (див. підрозділ 2.2). Фактично це навіть не база даних, а звичайний список. Реальна ж реляційна база даних містить багато пов'язаних між собою таблиць і може оброблятися тільки засобами СУБД.

Подання бази даних кількома таблицями не тільки спрощує технологію їх оброблення, а й унеможливлює не-

санкціонований доступ користувачів до закритої для них інформації. В умовах комерціалізації стосунків клієнтів ця обставина часто є вирішальною.

На рис. 2.169 показано приклад бази даних, що містить інформацію про товари, в якій використано реляційну модель предметної сфери.

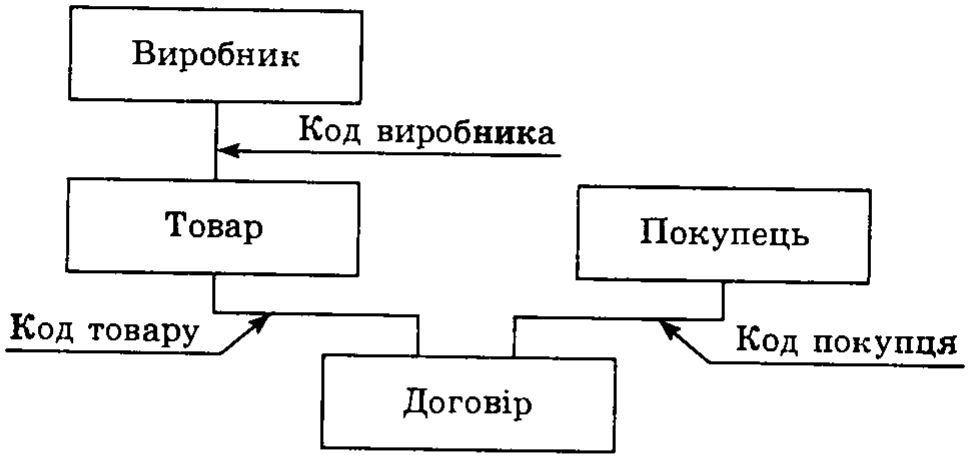


Рис. 2.169. Приклад бази даних для реляційної моделі

У таблицях цієї реляційної бази даних є тільки атрибути відповідних об'єктів: «Виробник» (код виробника, його найменування, адреса і банківські реквізити), «Товар» (код товару, найменування, ціна за одиницю, код виробника товару), «Покупець» (код покупця, найменування покупця, його адреса і банківські реквізити), «Договір» (номер договору, дата, код покупця, код товару, кількість товару за договором). На зв'язках між таблицями зазначено зовнішні ключі.

Система управління базами даних реляційного типу, як правило, підтримує чотири типи зв'язків між таблицями: «один-до-одного», «один-до-багатьох», «багато-до-одного» і «багато-до-багатьох».

Зв'язок *«один-до-одного»* (1:1) передбачає, що кожний запис однієї таблиці відповідає тільки одному запису іншої таблиці. Прикладом такого зв'язку можуть бути відношення між записами таблиць «Відомості про співробітників» і «Професійні відомості» (рис. 2.170).

Тут кожному запису таблиці *A* відповідає тільки один запис таблиці *B*, і навпаки. Зв'язок між таблицями підтримується за допомогою збіжних полів «Табельний номер». Найменування їх може бути різним, але значення для кожного запису має бути однаковим.

При зв'язку *«один-до-багатьох»* (1:M) одному запису таблиці *A* відповідають кілька записів таблиці *B*. При цьо-

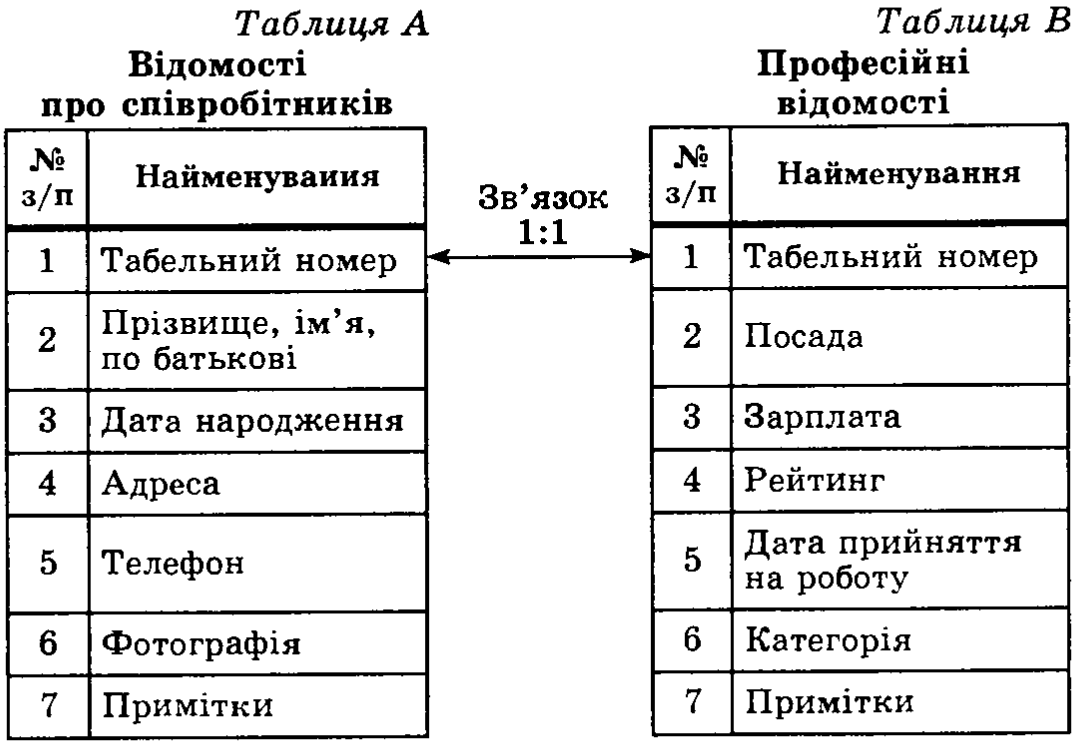


Рис. 2.170. Приклад зв'язку «один-до-одного»

му кожний запис таблиці *B* пов'язаний не більше як з одним записом таблиці *A*.

Зв'язок цього типу є найпоширенішим. Як приклад можна навести відношення між записами таблиць «Клієнти» і «Замовлення», яке підтримується збіжним ключем «Код клієнта» (рис. 2.171). У таблиці «Замовлення» можуть міститися одне або кілька замовлень, зроблених одним клієнтом. Замовлення може й не бути.

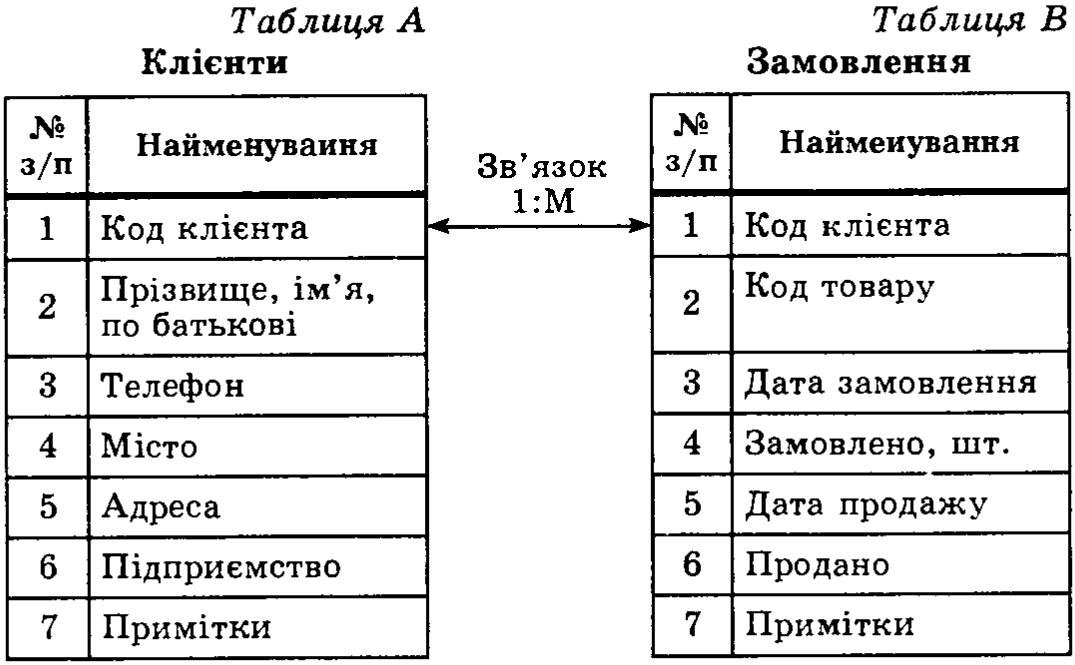


Рис. 2.171. Приклад зв'язку «один-до-багатьох»

Ще одним прикладом зв'язку *«один-до-багатьох»* (1:M) може бути відношення об'єктів таблиць «Виробник» і «Товар» (див. рис. 2.169). Тут одному виробнику відповідає кілька різних товарів.

Зв'язок *«багато-до-одного»* (M:1) є зворотним щодо попереднього. Цей зв'язок є характерним для відношення між таблицями «Замовлення» і «Клієнт» або «Товар» та «Виробник».

Зв'язок *«багато-до-багатьох»* (M:N) реалізується, коли між записами двох таблиць *A* і *B* одночасно підтримуються відношення вигляду (1:N) і (M:1). Як приклад можна навести таблиці «Постачання товару» та «Замовлення клієнтів» (рис. 2.172).

Таблиця A

Постачання товару

№ з/п	Найменування
1	Код підприємства
2	Код товару
3	Ціна
4	Мінімальна партія
5	Термін постачання
6	Примітки

Зв'язок M:N

Таблиця B

Замовлення клієнтів

№ з/п	Найменування
1	Код клієнта
2	Код товару
3	Ціна
4	Кількість
5	Дата постачання
6	Примітки

Рис. 2.172. Приклад зв'язку «багато-до-багатьох»

У цій схемі зв'язків на кожний товар може бути кілька замовлень, і кожний товар може виготовлятися більше як одним підприємством.

Етапи роботи з базою даних

Робота з базою даних має кілька основних етапів.

Побудова моделі даних предметної ділянки, внаслідок чого на підставі основних її документів розробляється інформаційно-логічна модель даних.

Визначення структури бази даних, коли на підставі розробленої інформаційної моделі проектується струк-

тура таблиць відповідно до реквізитів різних документів, тобто визначається склад полів таблиць, у тому числі ключових. Для кожної з таблиць задають кількість атрибутів, типи даних і зв'язку, а для кожного атрибута — унікальний ідентифікатор (ім'я атрибута), тип і формат даних.

Конструювання таблиць, внаслідок чого спроектовані таблиці створюються за допомогою різних засобів СУБД.

Створення схеми зв'язків між таблицями на підставі розробленої на першому етапі інформаційно-логічної схеми бази даних.

Введення даних до таблиць (завантаження бази даних) на підставі даних документів-джерел; під час уведення даних може виникнути необхідність модифікувати таблицю (змінити склад атрибутів, тип полів, формат даних тощо).

Ведення бази даних, що передбачає виконання операцій для підтримання бази даних в актуальному стані, тобто:

- доповнення бази даних новими таблицями у зв'язку з появою нових документів предметної ділянки;
- вилучення таблиць, якщо вони зайві (ця дія має виконуватися з особливою обережністю через наявність зв'язків між документами);
- зміна записів, тобто корегування даних у разі потреби.

У процесі ведення бази даних їх можна сортувати за заданим ключем (ключами) або фільтрувати через спеціальний засіб селекції СУБД — *за запитом* (query). Критерій запиту задає користувач, а система перебирає всі записи і відбирає ті з них, які йому відповідають.

Для надання початковій базі даних необхідної форми СУБД дають користувачеві змогу розробляти *звіт* (report), тобто засоби для виконання таких завдань:

- розміщення та оформлення взятих із бази даних відомостей;
- підрахунку сум, відсотків та ін.;
- оформлення ділової графіки і т. п.

Для швидкого встановлення зв'язку між таблицями є можливість індексувати поля посилань у пов'язаних даних завдяки *індексу* (index), що має вигляд окремого файла. Ідеальними індексними полями, які називають *ключами* (key), є унікальні в кожному записі поля (табельний номер, шифр виробу, ідентифікаційний номер тощо).

Загальна характеристика СУБД Microsoft Access

Microsoft Access 2000 є 32-розрядною СУБД нового покоління, що входить до складу Microsoft Office 2000 і працює в середовищі Windows 98 (2000). Для роботи MS Access необхідно мати процесор не нижчий за 486 DX/66 з ємністю оперативної пам'яті не меншою 8 Мбайт.

У СУБД MS Access підтримується реляційна модель даних. Вона орієнтована на роботу з таблицями баз даних, формами, запитами, звітами, сторінками, макросами, модулями.

Таблиці баз даних користувач створює для збереження даних, які стосуються об'єктів предметної ділянки.

Форми призначені для введення, перегляду та корегування взаємопов'язаних даних у базі в зручному вигляді, який може відповідати звичайному вигляду документа. Форми також використовують для створення панелей керування.

Запити користувач створює для вибору потрібних даних з однієї або кількох взаємопов'язаних таблиць. Запит може формуватися за допомогою запитів за зразком (QBE — Query By Example) або за допомогою структурованої мови запитів (SQL — Structured Queries Language). Запит дає змогу також відновити, вилучити або додати дані в таблицю чи на підставі вже існуючих таблиць створити нові.

Звіти призначені для формування вихідного документа, що виводиться, як правило, на друкування.

Сторінки — для створення Web-сторінок спеціального типу, що забезпечують перегляд і роботу з базами даних з Інтернету чи Інтранету.

Макроси містять опис дій, які мають бути виконаними у відповідь на певні події. Кожна дія реалізується макрокомандою.

Модулі містять програми, складені мовою Visual Basic, які користувач розробляє для реалізації нестандартних процедур під час створення додатків. Visual Basic — це наочний графічний засіб об'єктоорієнтованого програмування.

Під час роботи з названими об'єктами безліч **Майстрів** MS Access допомагають користувачеві виконати роботу, не вдаючись до конструювання. **Майстри** дають змогу створювати одну з типових баз даних, нові форми, запити, звіти, аналізувати таблиці баз даних і т. ін.

Після запуску системи управління базами даних Microsoft Access на екрані дисплея з'являється вікно Microsoft Access, показане на рис. 2.173.

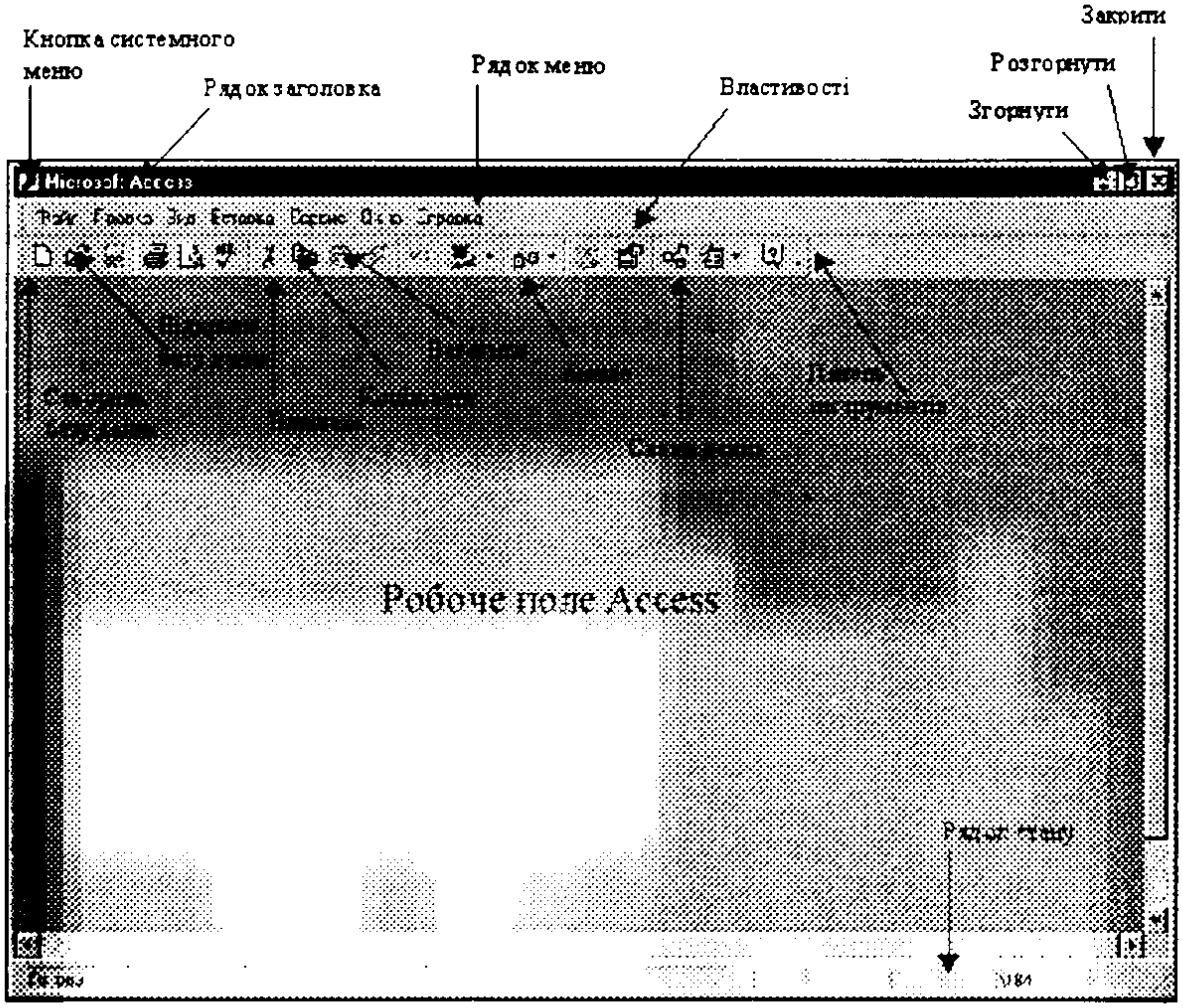


Рис. 2.173. Вікно Microsoft Access

Вікно за своєю структурою відповідає прийнятим в ОС Windows правилам оформлення і має такі основні елементи:

- рядок заголовка, який містить кнопку викликання системного меню заголовка з ім'ям додатка, кнопки мінімізації (**«Свернуть»**), максимізапії (**«Развернуть»**) і закривання (**«Закрыть»**) вікна;
- рядок меню, що містить команди для виконання різних операцій;
- стандартну панель інструментів, а також панелі інструментів для виконання робіт у кожному з режимів бази даних;
- робоче поле MS Access;
- рядок станів, у якому в разі готовності Access може прийняти команду користувача, про що видається повідомлення (**«Готово»**).

Головне меню MS Access має ієрархічну структуру і включає сім спадних меню другого рівня — від меню **Файл** до меню **Окно** та **Справка** (рис. 2.174).



Рис. 2.174. Головне меню MS Access

На відміну від попередніх версій у Microsoft Access 2000 користувач вибирає спосіб відкривання меню. Вибір здійснюється в списку «Эффект при выводе меню» вкладки «Параметры» діалогового вікна «Настройка».

Є такі способи розгорнення меню: «Нет», «Случайный выбор», «Развертывание» і «Соскальзывание». «Нет» — це відомий спосіб відкривання клацанням мишею на відповідному меню. «Развертывание» — це спосіб, при якому меню розгортається згори вниз у вигляді списку, що розкривається, а при способі «Соскальзывание» — починаючи з верхнього лівого кута. Для випадку, коли меню необхідно відкривати кожний раз по-різному, передбачається «Случайный выбор».

Структуру меню визначають такі режими роботи Access:

- режим «Конструктора», коли створюються і модифікуються об'єкти бази даних;
- режим запуску, в якому можна виконувати деякі операції, не відкриваючи бази даних;
- режим виконання, коли відображаються вікна об'єктів бази даних.

Меню **Файл**

Це меню дає змогу виконувати початкові і завершальні операції з базою даних. Воно містить команди, через які запускають процес створення нової бази даних або відкривають існуючу, копіюють дані з інших баз або встановлюють із ними зв'язок, переглядають об'єкти бази перед друкуванням і друкують їх, зберігають базу даних й закривають її (рис. 2.175).

Командою **Создать** усім базам даних, які створюються, автоматично дається системне ім'я «База данных *N*», де *N* — кількість відкритих баз даних у поточному сеансі роботи. При збереженні файлів на магнітних дисках або їх закритті такі імена за запитом системи замінюються на більш інформативні. Це звичайно робиться без вказування розширення .mdb, яке характерне для файлів Access.

Через команду **Открыть** на екран монітора виводиться діалогове вікно, в якому вибирають ім'я файла, що відкри-

вається. Імена відкритих файлів розміщуються в нижній частині меню **Файл**, що надалі спрощує процедуру звернення до них.

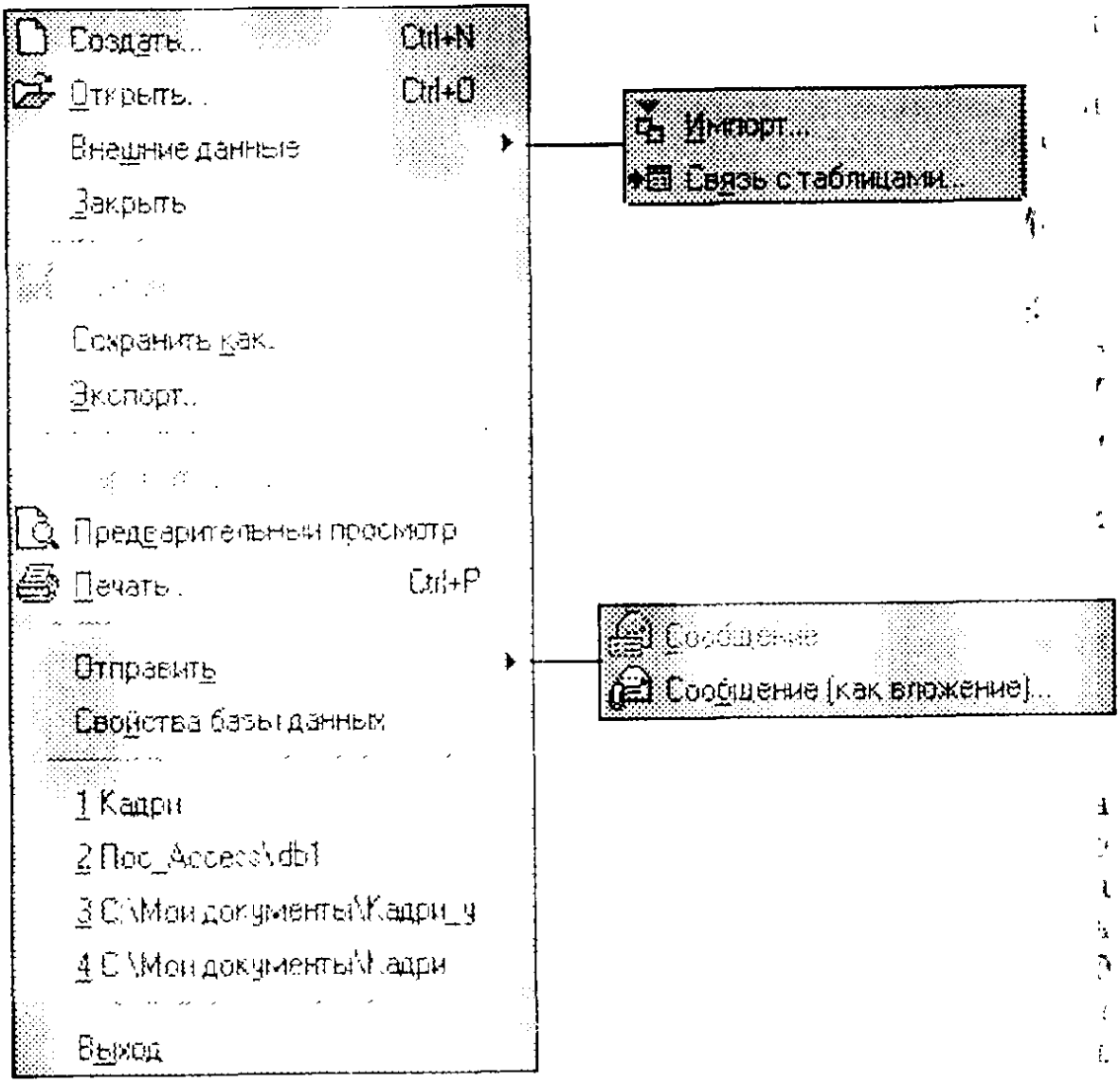


Рис. 2.175. Спадне меню **Файл**

Активізувавши команду **Параметры страницы**, встановлюють розміри друкованої сторінки та її полів, центрують дані, що друкуються, по горизонталі й вертикалі, вибирають масштаб друку і варіант орієнтації сторінок (книжкова або альбомна). Крім того, задають якість друку і визначають порядок нумерації сторінок.

Команди меню **Файл**, як й інші пункти меню MS Access, як правило, вибирають і активізують за допомогою миші. Однак будь-яку команду можна виконати одночасним натисненням клавіші <Alt> і клавіші символу, підкресленого в назві команди, наприклад: <Alt+a>, <Alt+o>, <Alt+z> і т. д. На практиці часто використовують коман-

ди **Создать**, **Открыть**, **Сохранить** та **Печать**, які дублюються однойменними кнопками панелі інструментів, а також комбінаціями клавіш <Ctrl+N>, <Ctrl+O>, <Ctrl+S> і <Ctrl+P>, відповідно. При цьому викликати меню **Файл** не треба. Всі його команди позначено символом «▸», яким активізують однойменне меню третього рівня з відповідним набором команд.

Меню **Правка**

Забезпечує редагування різних об'єктів бази даних, а також зв'язок середи MS Access з різними додатками Windows за рахунок використання технології OLE (рис. 2.176).

Більшість команд цього меню можна активізувати за допомогою клавіш швидкого керування. Призначення цих команд очевидне.

Утім, деякі команди мають свої особливості. Так, команда **Отменить создание** відміняє останню оборотну операцію; при цьому ім'я команди залежить від виду виконаної з базою даних роботи (**Отменить ввод**, **Отменить удаление**, **Отменить создание** тощо). Якщо такі роботи не виконувалися, то команда вказує на неможливість процедури скасування.

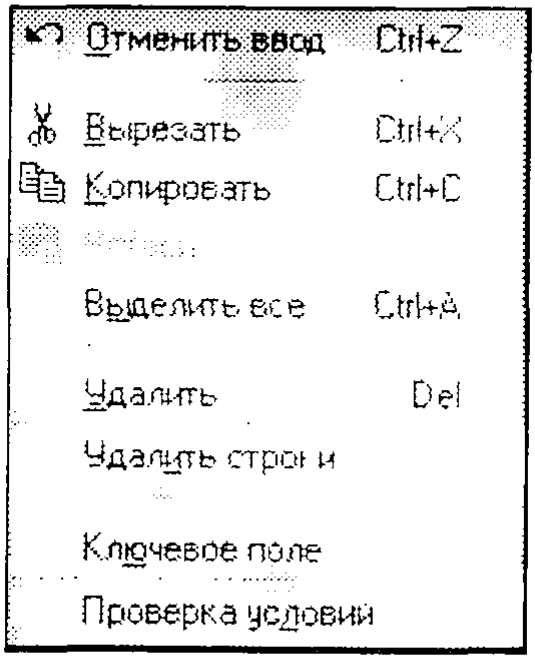


Рис. 2.176. Спадне меню **Правка**

Команда **Дублировать** створює копії виділених елементів і використовується для набирання однотипних елементів керування.

Меню **Вид**

Забезпечує переведення MS Access в режими роботи з різними об'єктами бази даних, дає змогу вибрати спосіб відображення значків у вікні бази даних, а також вмикати/вимикати різні панелі інструментів (рис. 2.177). Зокрема, за допомогою цього меню керують роботою офісного

буфера обміну, здатного зберігати до 12 різних об'єктів (рисунків, таблиць, діаграм, фрагментів тексту і т. ін.). Останні можна вставити на потрібне місце бази даних у будь-якій послідовності засобами спеціальної інструментальної панелі «Буфер обмена». Для копіювання і вставлення кількох об'єктів необхідно:

- виділити об'єкт для копіювання;
- активізувати команду **Панель инструментов—Буфер обмена** з меню **Вид**;
- на панелі інструментів «Буфер обмена» клацнути мишею на кнопці **«Копировать»**.

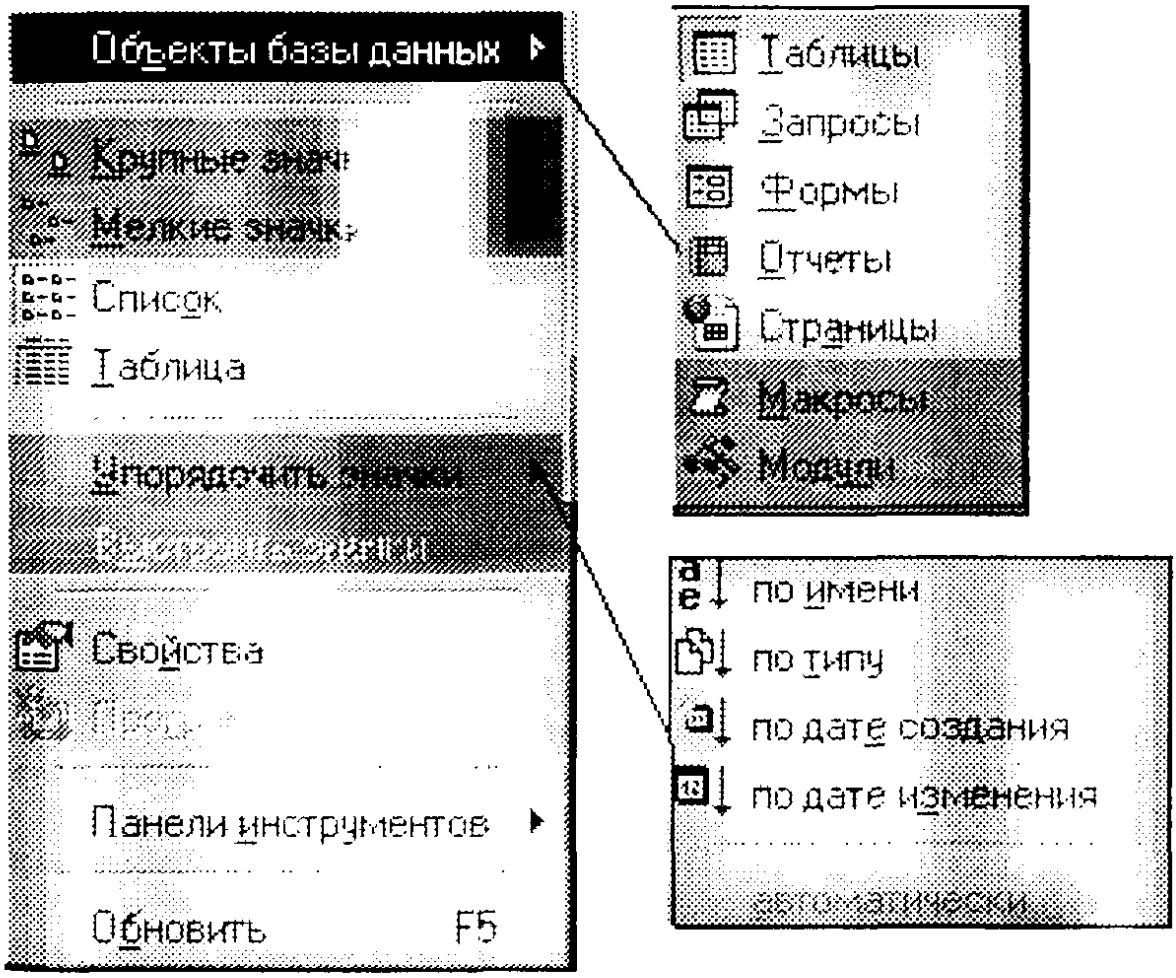


Рис. 2.177. Спадне меню **Вид**

Меню **Вставка**

Під час роботи з різними об'єктами бази даних склад команд цього меню може бути різним. При початковому завантаженні бази даних воно включає команди, що забезпечують конструювання основних її об'єктів (рис. 2.178).

Командами **Автоформа** і **Автоотчет** автоматично створюють форми або звіт на підставі вибраної таблиці або запиту.

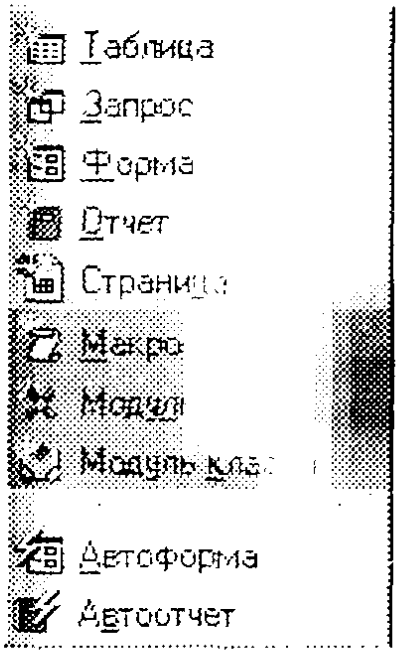


Рис. 2.178. Спадне меню **Вставка**

Меню **Сервис**

Засобами цього меню проводяться: автоматичний контроль правопису, вибір і активізація різних **Майстрів**-програм та програм-настроєнь MS Access, захист вмісту баз даних від несанкціонованого доступу, настроєння та встановлення параметрів системи перед початком її роботи, створення макросів і нових панелей інструментів тощо (рис. 2.179).

Якщо у попередніх версіях Access для економії місця на жорсткому диску необхідно було активізувати команду цього меню **Служебные программы—Сжать базу данных**, то Microsoft Access 2000 під час закриття бази даних стискує всі файли автоматично.

Меню **Окно**

У СУБД MS Access використовується богатовіконний інтерфейс, що дає змогу одночасно відкрити і завантажити кілька об'єктів бази даних. Кожний об'єкт відображається в окремому вікні. Відкрите вікно з документом, що редагується у цей час, звичайно називають *актив-*

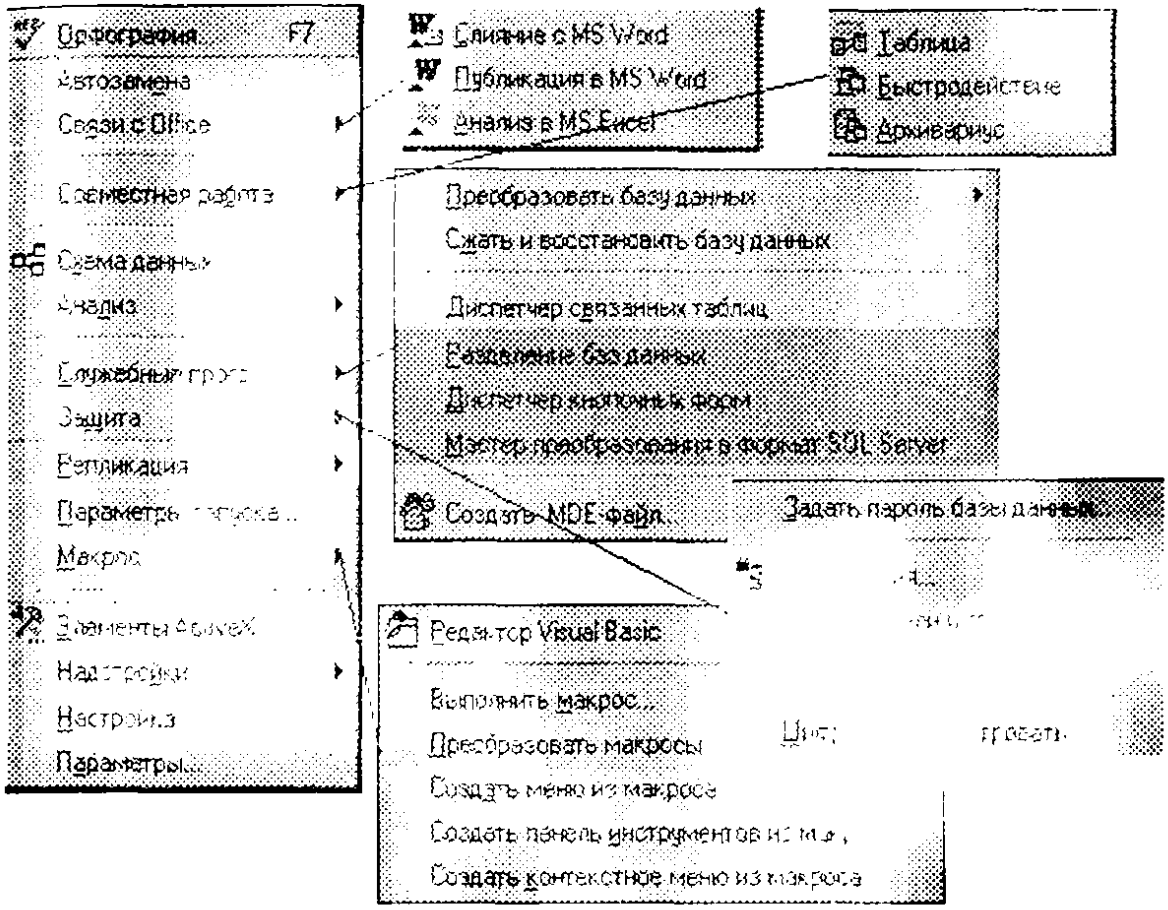


Рис. 2.179. Каскадне меню **Сервис**

ним. Ім'я такого документа розміщується в заголовку вікна редактора. Керувати вікнами слід командами меню **Окно** (рис. 2.180).

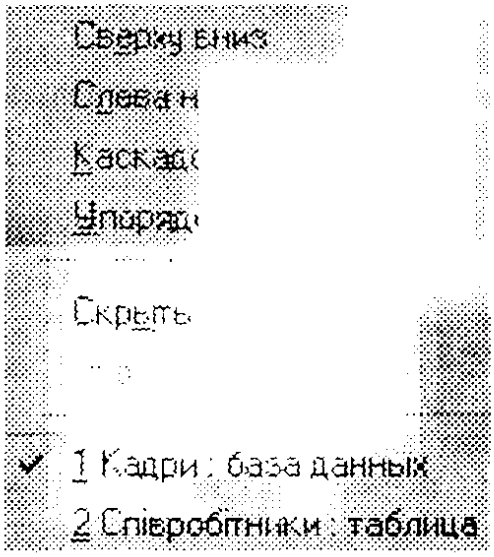


Рис. 2.180. Спадне меню **Окно**

Команди з цього меню дають змогу змінювати порядок відображення вікон на екрані монітора.

Меню Справка

Через команди цього меню отримують різні довідки про особливості роботи з об'єктами бази даних (рис. 2.181).

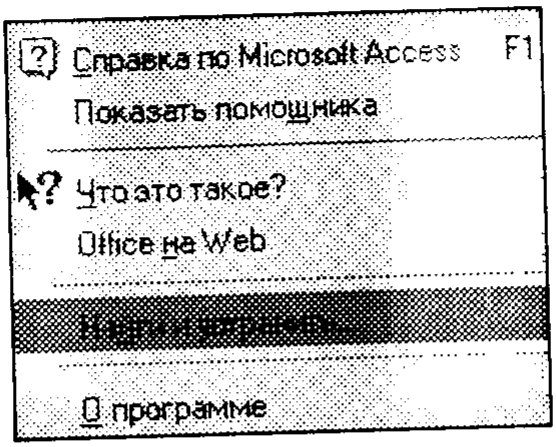


Рис. 2.181. Меню Справка

Зокрема, командою **Показать помощника (Скрыть помощника)** викликають (вилучають) значок помічника на екрані. Надзвичайно корисною програмою Access 2000, особливо для початківця, є команда **Что это такое?**, яка дає змогу встановити найменування та призначення всіх команд-кнопок і об'єктів, що розміщені в основному вікні системи.

Команда **Office на Web** дає змогу з'єднатися з Web-вузлом корпорації Microsoft, що містить обновлювані відомості про додатки Office, а команда **Найти и устранить...** — виявити й усунути неполадки в системі MS Access 2000 через однойменне діалогове вікно.

Команда **О программе** забезпечує виведення інформації про програму MS Access 2000 і встановлену на певному комп'ютері операційну систему, а також інформує про те, як зв'язатися зі службами технічної підтримки програмних продуктів Microsoft International.

Створення баз даних і таблиць

MS Access підтримує два способи створення баз даних:

- створюється порожня база, а потім у неї додаються таблиці, форми, звіти й інші об'єкти;
- вибирається одна зі стандартних баз MS Access, усі об'єкти якої створюються одночасно за допомогою спеціального **Майстра**.

Перший спосіб є зручним та гнучким, але трудомістким, оскільки тут кожний об'єкт бази даних визначається

окремо і вручну. Другий спосіб прискорює процедуру створення бази даних, і часто саме йому віддають перевагу. Незалежно від способу створення бази даних користувач у будь-який час може змінити і розширити її вручну.

Створення порожньої бази даних

Створення порожньої бази даних розпочинається з команди меню **Файл—Создать базу данных**, яка викликає на екран діалогове вікно «Создание» з двома вкладками — «Общие» та «База данных» (рис. 2.182).

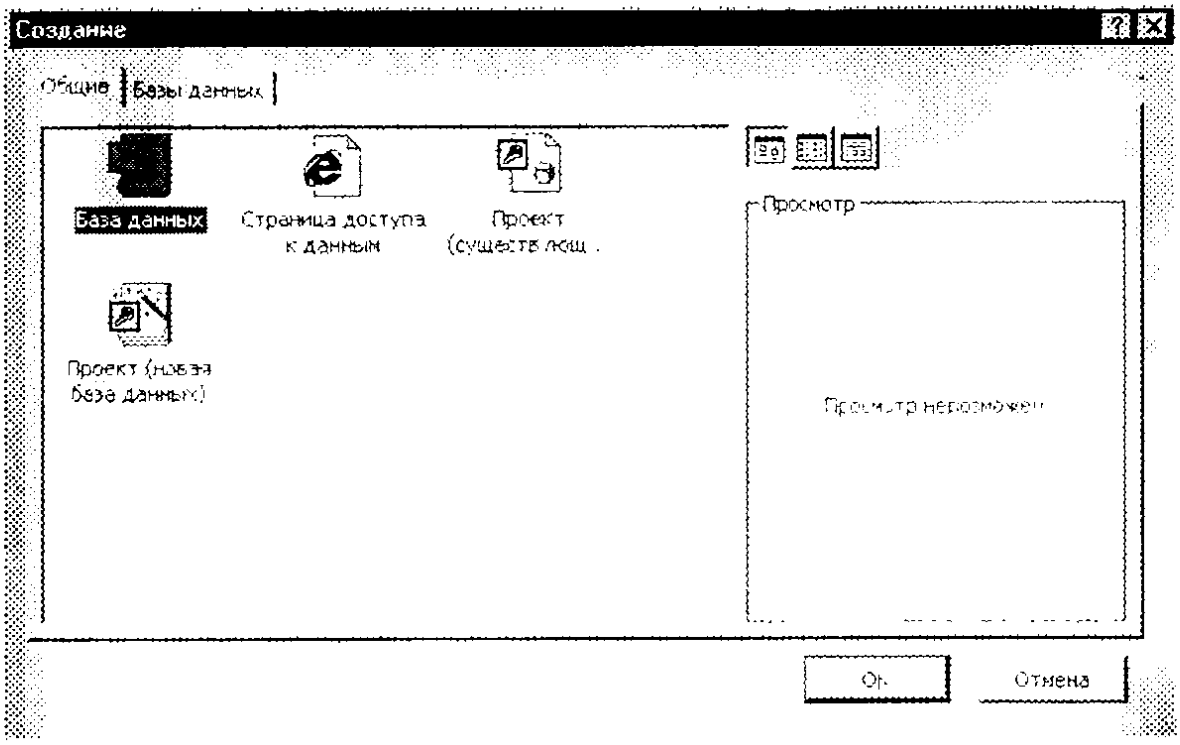


Рис. 2.182. Діалогове вікно створення порожньої бази даних із вкладкою «Общие»

Вкладка «Общие» забезпечує створення нової порожньої бази даних, у вкладці «Базы данных» вибирають бажаний зразок бази, а потім створюють її за допомогою **Майстра**.

Після вибору вкладки «Общие» у вікні з'являються такі значки: «База данных» — для створення нової бази даних; «Страница доступа к данным» — для створення Web-сторінок спеціального типу, що забезпечують перегляд і роботу з базами даних у комп'ютерних мережах; «Проект (существующая база данных)» і «Проект (новая база данных)» дають змогу створити проект-додаток користувача, що працює з базою даних, розташованою на SQL-сервері.

Командою **ОК** при виділеному значку «База данных» активізується діалогове вікно «Файл новой базы данных» (рис. 2.183), за допомогою якого вибирають папку для розміщення бази даних і задають її ім'я. Ім'я бази (файла), наприклад «Кадри», вводять до вікна «Имя файла» без розширення, оскільки тип файла («Базы данных Microsoft Access») призначається системою за умовчання. Файлам бази даних присвоюється розширення .mdb.

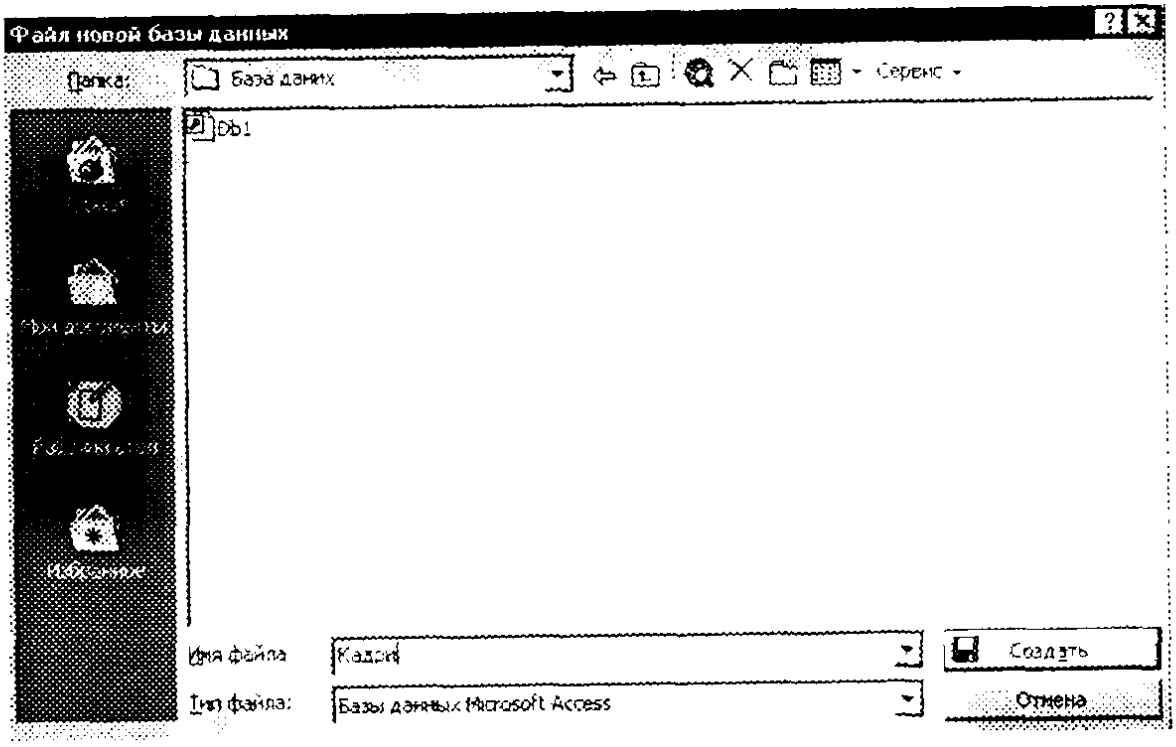


Рис. 2.183. Вікно «Файл новой базы данных»

Примітка

Структура вікна, показаного на рис. 2.183, аналогічна структурі вікон «Создание документа» в додатках Word та Excel.

Далі командою **Создать** відкривається вікно «Кадри: база данных» (рис. 2.184).

У ньому в розділі «Объекты» вертикальним рядом кнопок представлено всі об'єкти, які можна створити в базі даних: таблиці, запити, форми, звіти, сторінки, макроси і модулі. Після натиснення такої кнопки в робочому полі вікна відображається список об'єктів зазначеного типу.

Об'єкти різних типів можна об'єднувати в групи, що представлені в розділі «Группы». Групи дають змогу у великих базах даних об'єднувати об'єкти однієї теми. У вихідному стані в цьому розділі є тільки одна група — «Избранное».

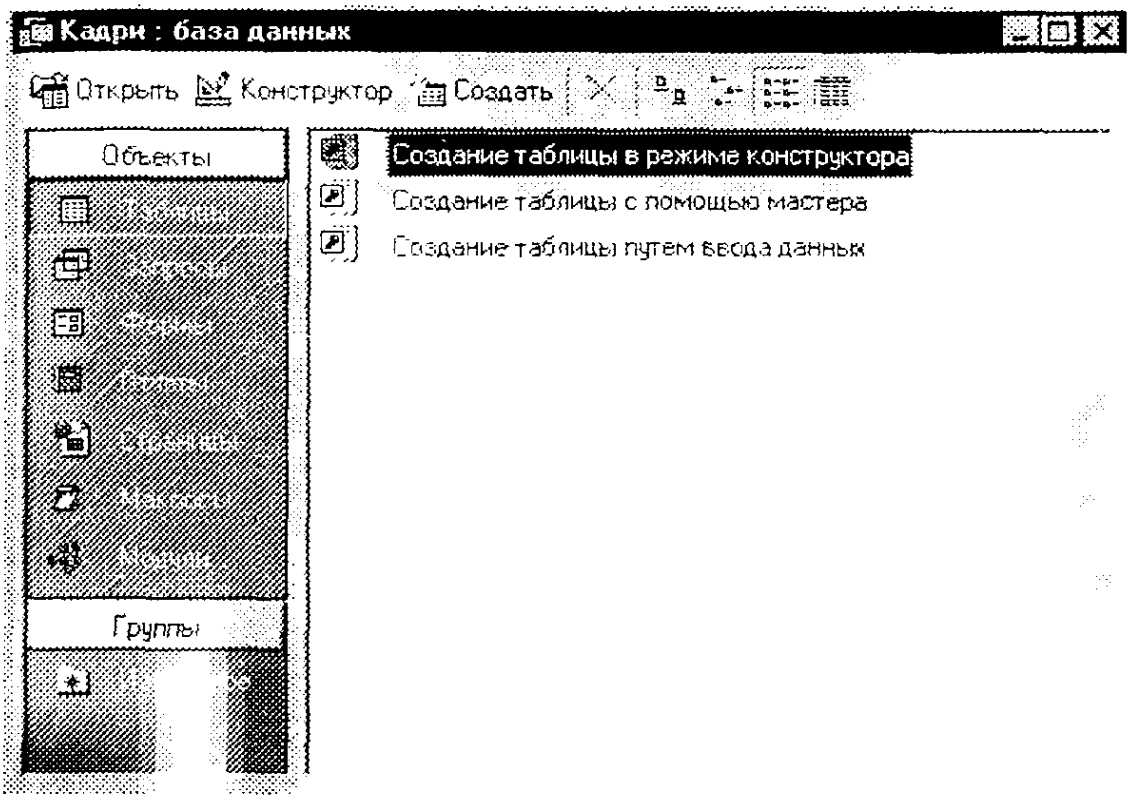


Рис. 2.184. Вікно порожньої бази даних «Кадри: база данных»

Створення бази даних за допомогою **Майстра**

Під час активізації вкладки «Базы данных» у полі вікна «Создание» (див. рис. 2.182) відображається список наявних у Microsoft Access зразків баз даних (рис. 2.185).

Потрібний зразок бази даних, наприклад «Основные фонды», вибирають зі списку і запускають **Майстра** бази (клацанням мишею на кнопці **«ОК»**). Далі слід активізувати вже відоме вікно «Файл новой базы данных» (рис. 2.183), а в ньому — вибрати папку для розміщення бази даних і задати її ім'я. Потім командою **Создать** на екран викликають чергове вікно «Создание баз данных» (рис. 2.186) із повідомленням **Майстра** про характер інформації, що зберігатиметься в базі, яка створюється.

У нижній частині вікна є ряд кнопок керування, які дають змогу:

- перервати роботу **Майстра** (**«Отмена»**);
- повернутися до попереднього або перейти до наступного кроку роботи **Майстра** (**«<Назад»** чи **«Далее>»**);
- запустити **Майстра** на створення бази даних із установленими параметрами (**«Готово»**).

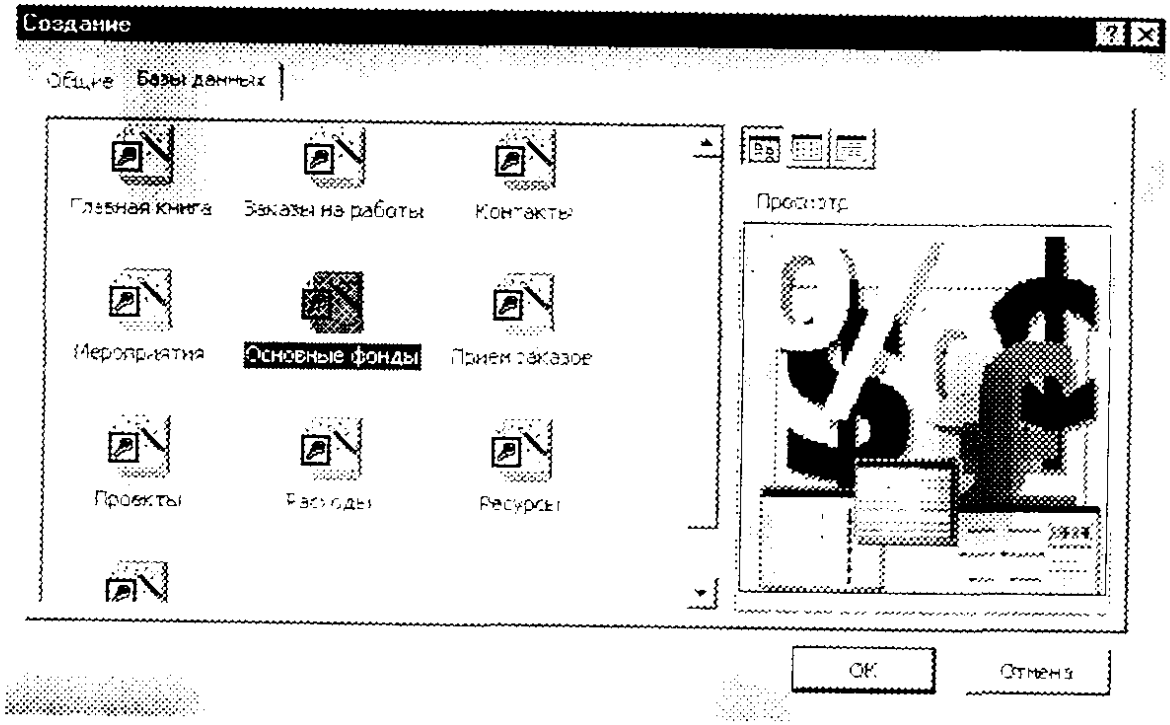


Рис. 2.185. Діалогове вікно створення бази даних із вкладкою «Базы данных»

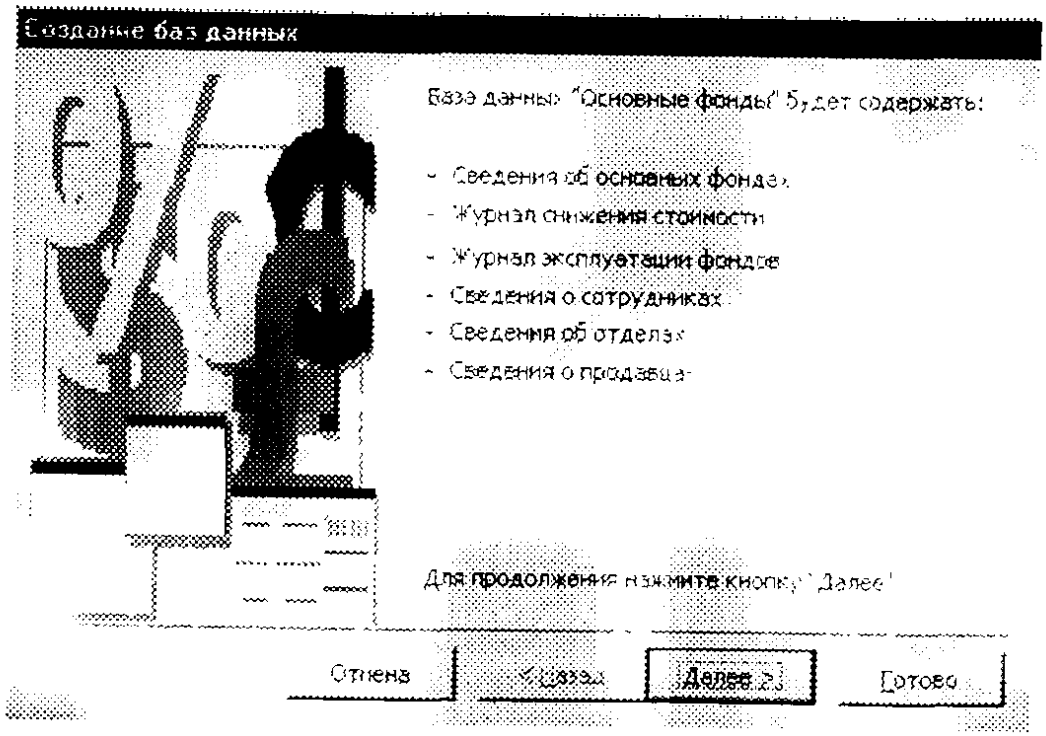


Рис. 2.186. Вікно створення бази даних із повідомленням про зміст бази

Командою **Далее>** на екран знову викликають вікно «Создание баз данных», у якому міститься список полів вибраного зразка таблиці бази даних (рис. 2.187).

У цьому вікні є два списки полів. Перший — це список можливих таблиць бази даних, а другий — список

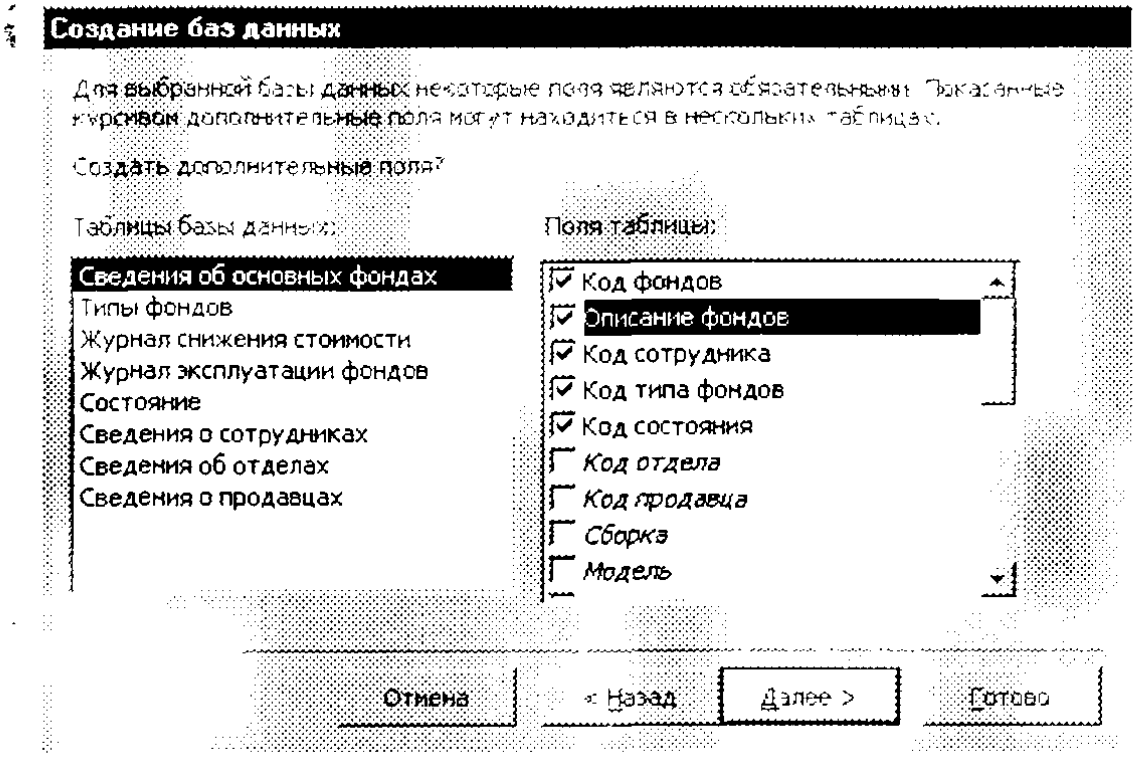


Рис. 2.187. Вікно створення баз даних зі списком таблиць і полів

полів вибраної таблиці. Вибирати поля таблиці можна за допомогою індикативних перемикачів —  . Розрізняють поля основні та додаткові. Останні позначено курсивом. Деякі поля вибраної бази є обов'язковими.

Після завершення вибору полів таблиці за командою **Далее>** на екрані відображається чергове вікно «Создание баз данных», у якому вибирають оформлення екрана (рис. 2.188).

Протягом наступних кроків **Майстра** можна вибрати оформлення звіту, що виводиться на друкування (рис. 2.189), а також задати заголовок і рисунок-значок бази даних, наприклад торговий знак фірми, її транспарант, ярлик (рис. 2.190).

На завершальному етапі роботи **Майстра** ще раз активізується вікно «Создание баз данных» (рис. 2.191). За командою **Готово** система переходить до створення бази даних, що складається з таблиць із заданими полями, найпростіших форм введення і перегляду інформації, а також найпростіших звітів.

Примітка

На будь-якому етапі роботи **Майстра** можна скористатися командою **Готово** і таким чином обійтися без безпосереднього задавання певних параметрів, які встановлюються системою за умовчання.

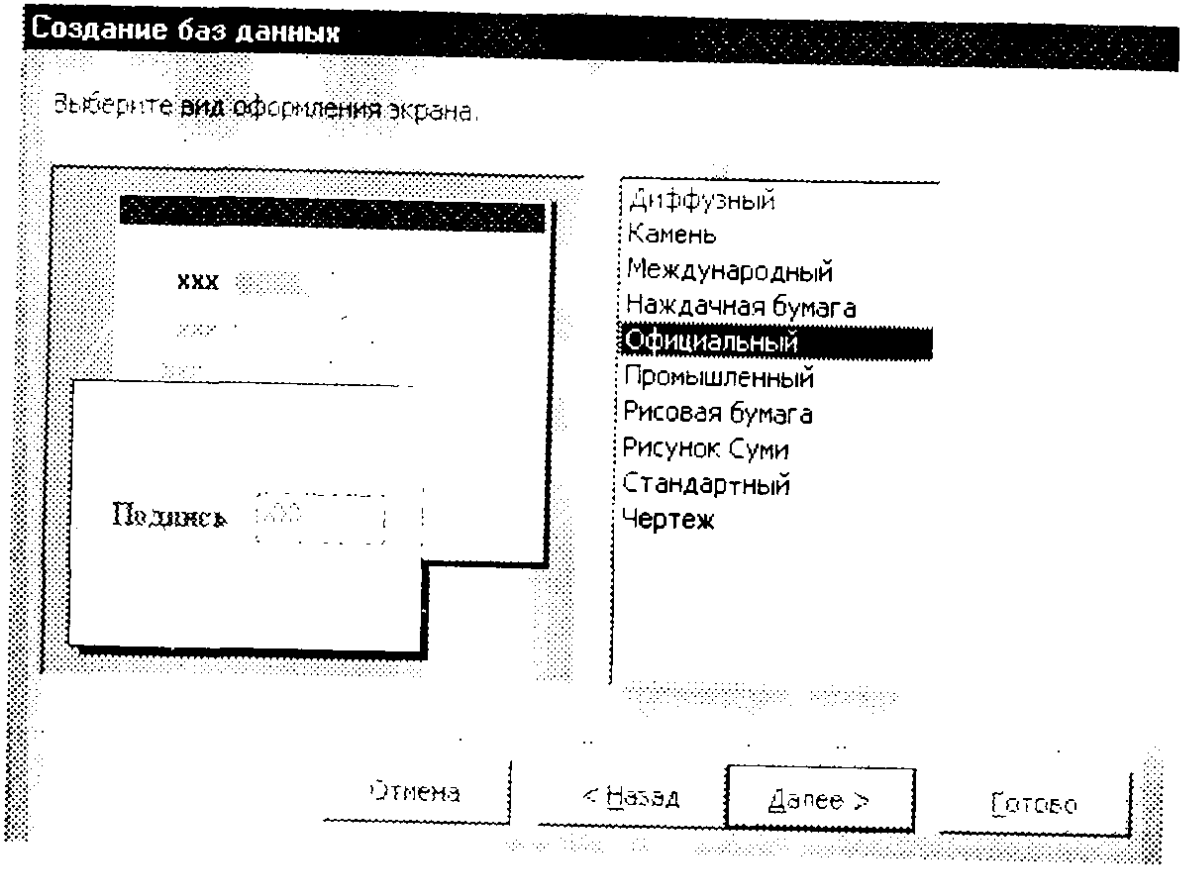


Рис. 2.188. Вікно створення баз даних (вибір оформлення вікна)

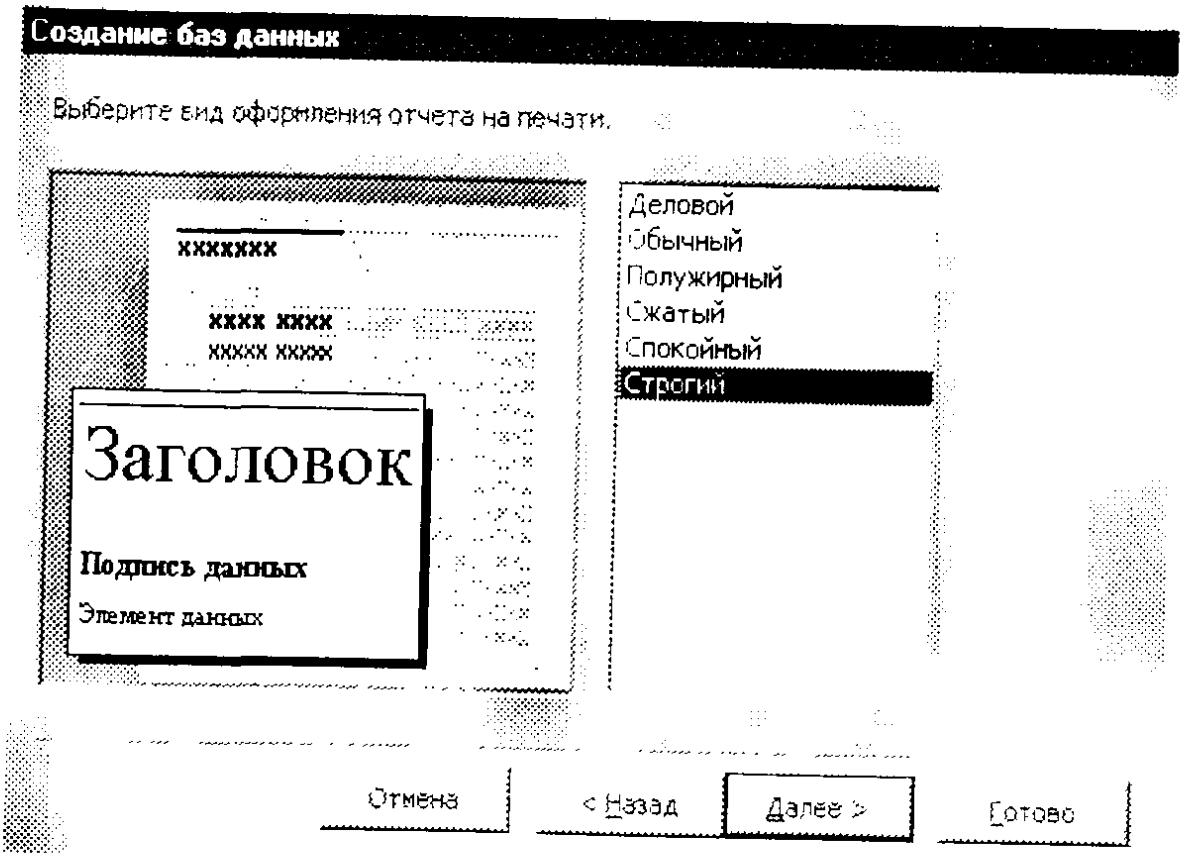


Рис. 2.189. Вікно створення баз даних (вибір вигляду звіту)

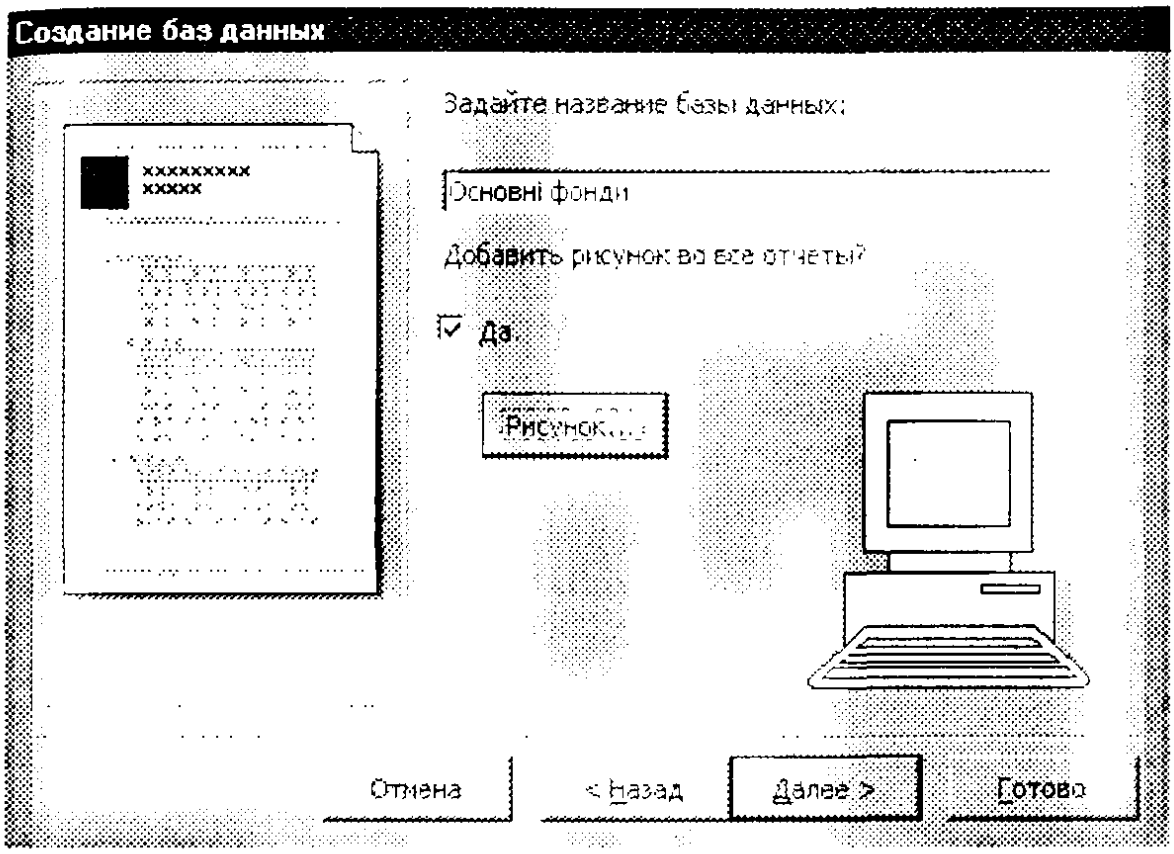


Рис. 2.190. Вікно створення баз даних (вибір заголовка і рисунка баз даних)

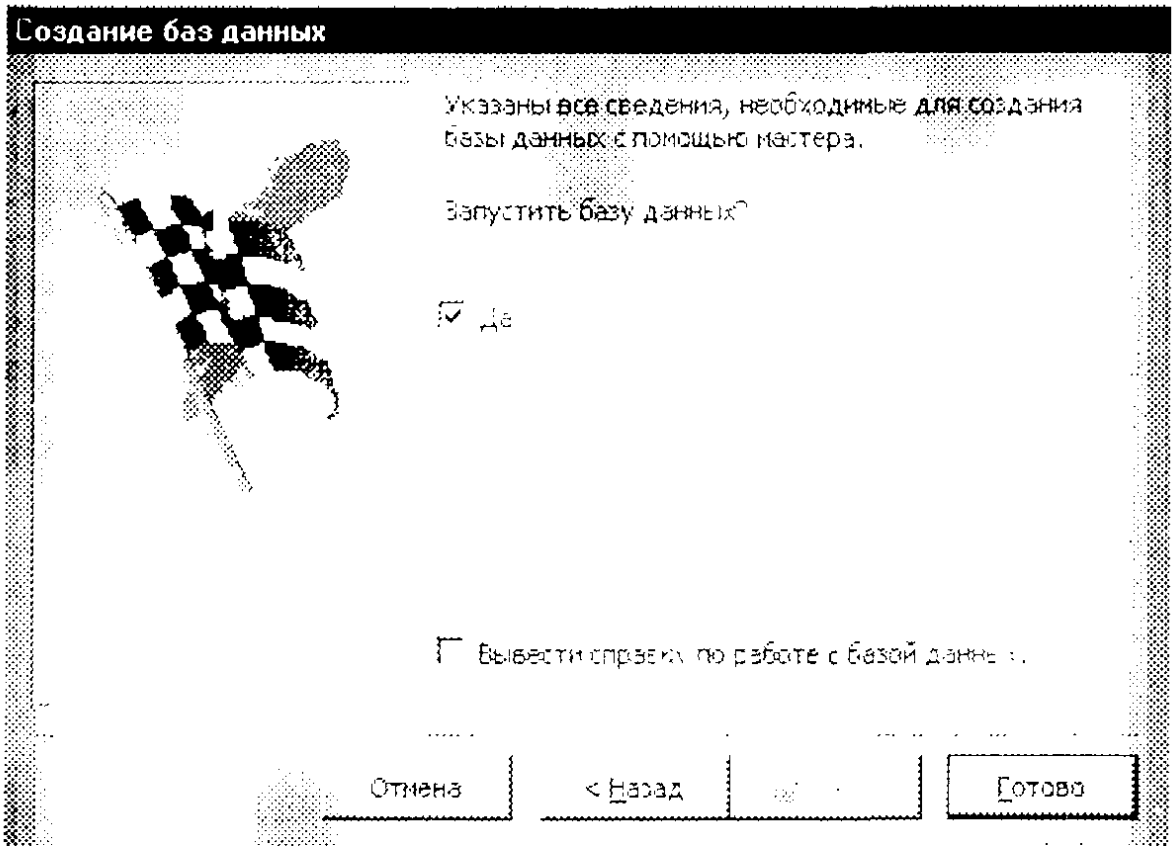


Рис. 2.191. Вікно створення баз даних (перехід **Майстра** до створення бази даних)

Створення таблиць і робота з ними

Таблиці — основа будь-якої реляційної бази даних. У них розміщуються і зберігаються дані про об'єкти певної предметної сфери. Дані таблиць можна зберігати, доповнювати, вилучати, переглядати, редагувати, а також сортувати або фільтрувати за складними критеріями. Вони використовуються у формах та звітах і можуть бути поданими в графічному вигляді.

Запитів, форм, звітів й інших об'єктів у базі даних може не бути. Однак без таблиць бази даних просто не буває. Водночас таблиці не є самостійними об'єктами. Вони входять до складу файла бази даних поруч із іншими її об'єктами.

Структура таблиць і послідовність їх створення. Будь-яка таблиця бази даних має унікальне ім'я і складається з кількох рядків та стовпців. Її структура визначається характером тих функцій, які має виконувати база. На цій підставі задаються поля таблиці та призначаються їхні властивості.

На рис. 2.192 показано варіанти структури таблиці — «Співробітники», «Штат» і «Проекти», — що дають змогу організувати пошук інформації за різними ознаками, кодами та іншими ключами.

Для створення структури таблиці необхідно відкрити потрібну базу даних (**Файл—Открыть базу данных**), натиснути у вікні бази даних кнопку **«Таблица»** розділу «Объекты» і в правій частині цього вікна вибрати один із трьох режимів створення таблиці: режим «Конструктор», за допомогою **Майстра** чи режим таблиці (шляхом уведення даних) — рис. 2.184. Якщо клацнути на кнопці **«Создать»** панелі інструментів вікна, то у вікні «Новая таблица», що з'явилося (рис. 2.193), можна встановити один із можливих режимів створення таблиці.

Як бачимо з рис. 2.193, таблиці поточної бази даних можна створювати безпосередньо («Режим таблицы»), за допомогою **Конструктора** (режим «Конструктор»), із застосуванням **Майстра таблиць** (режим «Мастер таблиц»), імпортом таблиць із зовнішнього файла, а також на основі пов'язаних таблиць із зовнішніх файлів.

Після створення структури таблиці в одному з вибраних режимів їй присвоюють ім'я, і вона зберігається у поточній базі (рис 2.194).

Примітка

Ім'я таблиці, як й імена інших об'єктів, зберігається в самій базі даних. Воно може бути аналогічним імені бази.

№ з/п	Найменування	Тип поля
1	Табельний номер	Числовий
2	Прізвище	Текстовий
3	Ім'я	Те саме
4	По батькові	Те саме
5	Посада	Те саме
6	Дата народження	Дата/час
7	Дата прийняття на роботу	Те саме
8	Характеристика	MEMO
9	Фотографія	Об'єкт OLE

а

№ з/п	Найменування	Тип поля
1	Код посади	Числовий
2	Посада	Текстовий
3	Оклад	Грошовий
4	Загальна кількість	Числовий
5	Кількість вакансій	Те саме

б

№ з/п	Найменування	Тип поля
1	Код проекту	Числовий
2	Назва проекту	Текстовий
3	Опис проекту	Те саме
4	Дата початку	Дата/час
5	Дата закінчення	Те саме
6	Виконавець	Текстовий

в

Рис. 2.192. Варіанти структури таблиць:
а — «Співробітники»; *б* — «Штат»; в — «Проекти»

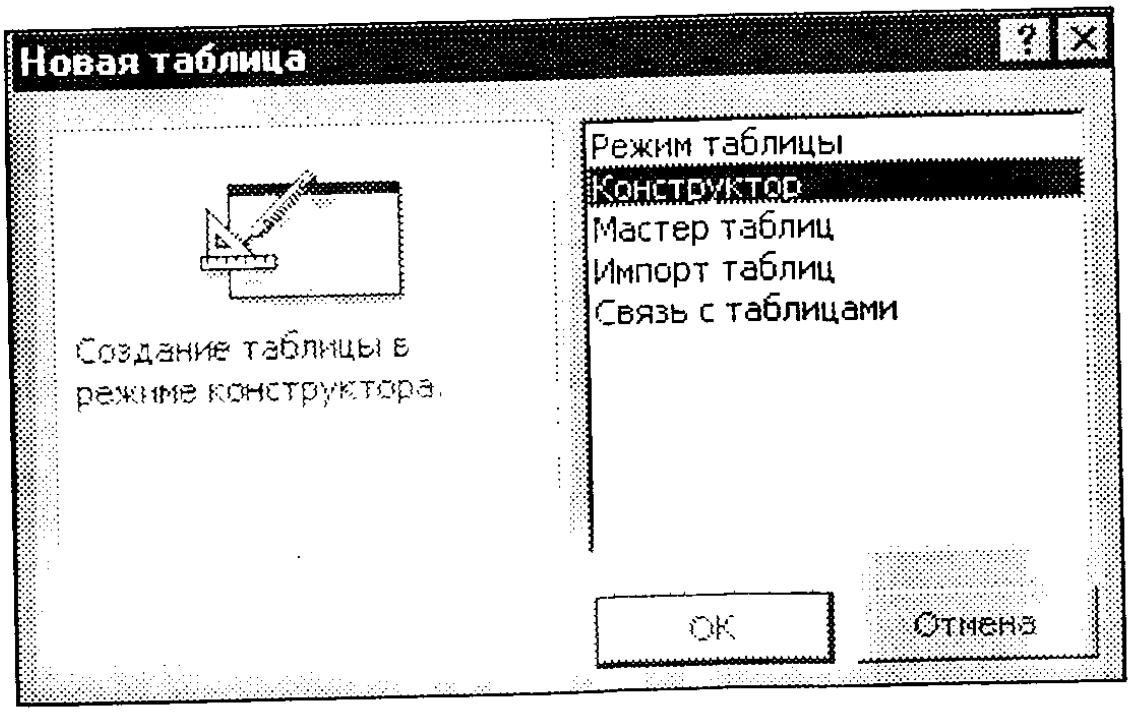


Рис. 2.193. Діалогове вікно «Новая таблица»

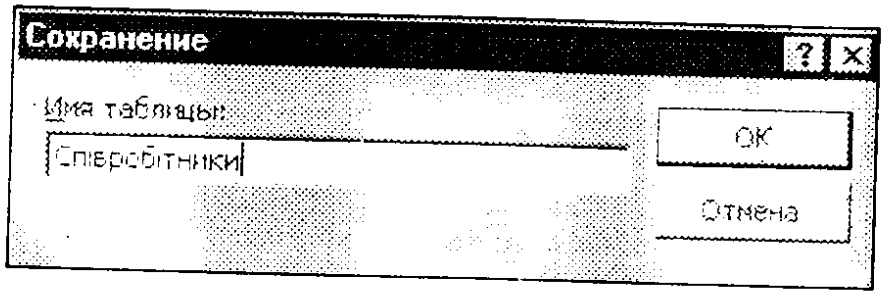


Рис. 2.194. Вікно збереження таблиці в базі даних

Нижче наведено порядок створення структури таблиць у різних режимах роботи системи.

Створення структури таблиці в режимі «Конструктор». Конструктор надає користувачеві багато варіантів задавання параметрів таблиці, що створюється. При його активізації (рис. 2.193) відкривається вікно «Співробітники: таблица»), яке містить дві панелі (рис. 2.195).

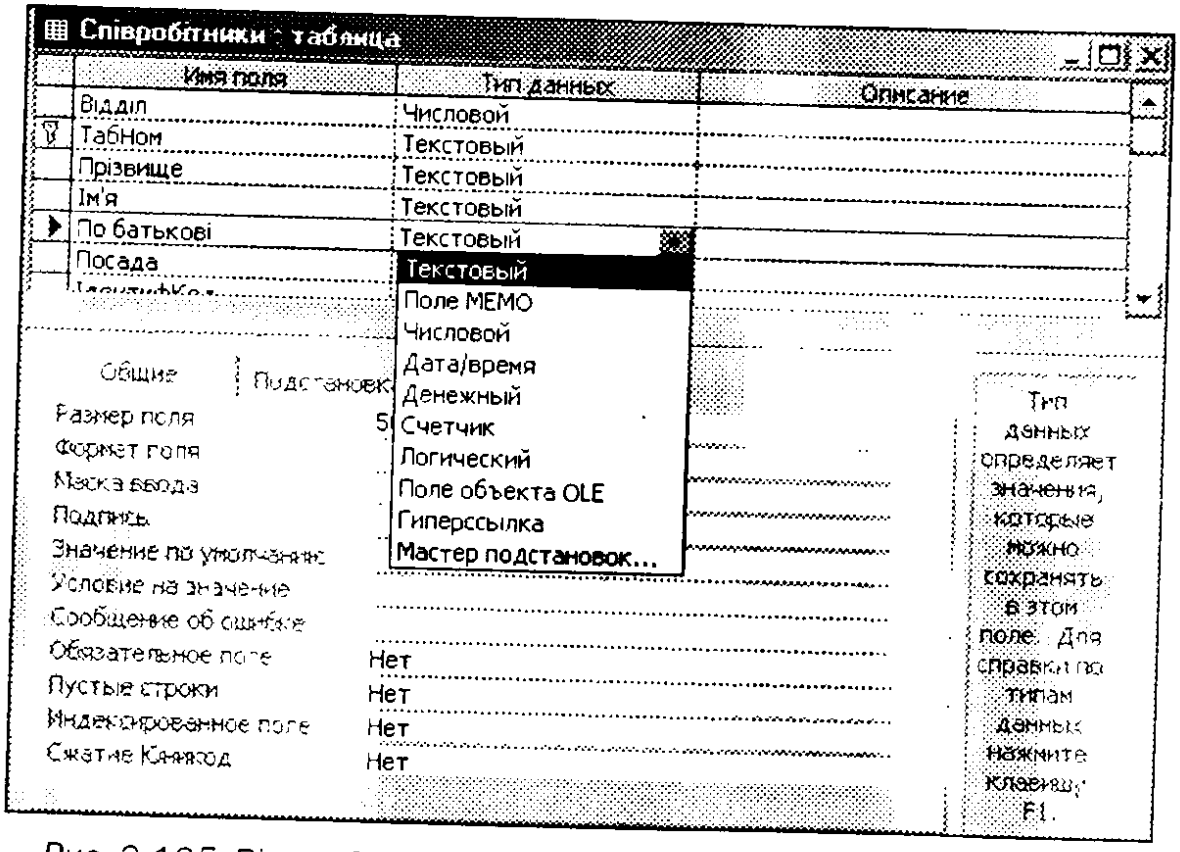


Рис. 2.195. Вікно «Співробітники: таблица» режиму «Конструктор»

Верхня панель дає змогу присвоїти ім'я кожному полю таблиці і визначити тип даних у кожному полі, нижня — встановити властивості кожного поля.

Имя поля може мати до 64 символів; воно повинно бути унікальним, по можливості коротким і мати інформативний характер. Тип кожного поля залежить від типу даних, які в ньому розміщуються.

Тип данных визначається значеннями, які передбачається вводити до поля, і вибирається зі списку «Тип данных», що розкривається.

«Текстовый» — тип даних за умовчання. Максимальна кількість символів у цьому полі не повинна перевищувати 255. Потрібний розмір поля встановлюють у властивості «Размер поля».

Поле «МЕМО» — довгий текст для описів чи приміток із максимальною довжиною 64 000 символів.

«Числовой» — числові дані, які використовуються в математичних обчисленнях, при цьому конкретні варіанти числового типу задають у властивості «Размер поля».

«Денежный» — грошові й числові дані для розрахунків із точністю до 15 знаків у цілій і до 4 знаків у дробовій частинах.

«Дата/время» — значення дати і часу в діапазоні від 100 до 9999 років включно.

«Счетчик» — тип даних поля, до якого для кожного нового запису автоматично вводять унікальні числа, числа, що послідовно зростають, чи випадкові.

«Логический» — тип даних, які можуть набувати одного з двох значень — Істина/Неправда.

«Поле объекта OLE» — поле, у якому розміщується пов'язаний чи вставлений об'єкт (наприклад, малюнок, звукозапис, таблиця, діаграма і т. ін.), створений в інших додатках.

«Гиперссылка» — поле з максимальною довжиною до 64 000 символів, у якому вказують шлях до файла чи адресу ULR. Клацання на цьому полі таблиці дає змогу перейти на відповідний об'єкт чи сторінку Web.

«Мастер подстановок...» — вибір цього типу поля запускає **Майстра підстановок**, за допомогою якого може бути визначене поле зі списком постійних значень чи поле зі списком на підставі даних полів іншої таблиці.

Описание — пояснення до кожного поля таблиці, які формують у разі потреби.

Властивості полів відображаються в нижній панелі вікна «Конструктор». Елементи цієї панелі дають можливість користувачеві задавати розмір і формат поля, маску введення даних до поля, умови значення й інші властивості. Вміст укладки «Общие» міняється залежно від типу поля.

Створення структури таблиці, як правило, завершується визначенням первинного ключа. Такий ключ однозначно ідентифікує кожний запис таблиці. Первинний ключ вводять командою **Ключевое поле** контекстного меню вибрано-

го поля або за допомогою однойменної кнопки . Як первинний ключ можна вибрати також певне поле таблиці, що має унікальне значення. Таких полів може бути два і більше. Якщо користувач не визначає ключового поля, то система автоматично використовує як ключове поле порядковий номер запису, вводячи додатково поле типу «Счетчик».

Примітка

MS Access кожен раз пропонує користувачеві створити первинний ключ поля, хоча його наявність у таблиці не завжди є обов'язковою.

У режимі «Конструктор» можна створювати і змінювати тільки структуру таблиць. Заповнення ж таблиць даними виконується лише в режимах «Режим таблицы» або «Мастер таблиц», а також у разі відкривання таблиці чи за допомогою об'єкта бази даних, який спеціально створюється.

Після формування структури таблиці її необхідно зберегти, активізувавши команду **Файл—Сохранить как...**. У діалоговому вікні «Сохранение», що відкрилося, задають місце таблиці у пам'яті (поточній або іншій базі даних), у вікні «Новое имя» — її ім'я, наприклад «Співробітники» (рис. 2.196).

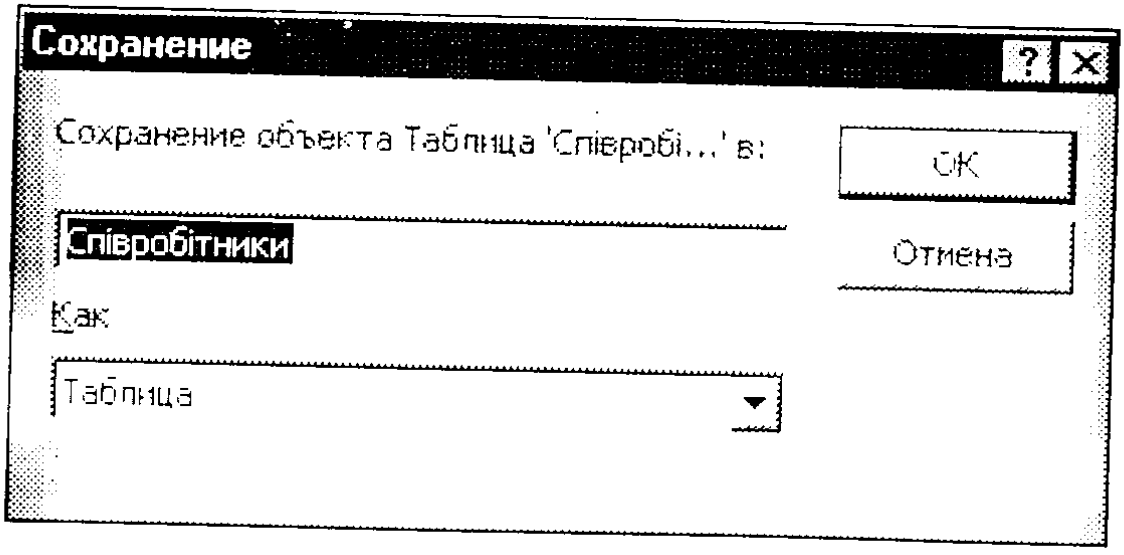


Рис. 2.196. Вікно збереження об'єкта в базі даних

Створення таблиць у режимі «Режим таблиц». У цьому режимі таблицю створюють простим, наочним і дуже поширеним способом. Послідовність дій під час створення таблиці «Штат» така:

- у діалоговому вікні «Новая таблица» (див. рис. 2.193) вибирають рядок **Режим таблицы**, внаслідок чого

на екрані з'являється вікно «Таблица1: таблица» (рис. 2.197), що містить стандартну таблицю розміром 20 стовпців на 30 рядків;

- у цьому вікні системні імена полів таблиці «Поле1», «Поле2» тощо послідовно замінюються новими (наприклад, «КодПосади», «Посада», «Оклад»), для чого потрібно після подвійного клацання мишею на імені поля набрати нове ім'я. Перемикають поля за допомогою клавіші <Tab> або клацанням мишею на імені поля;

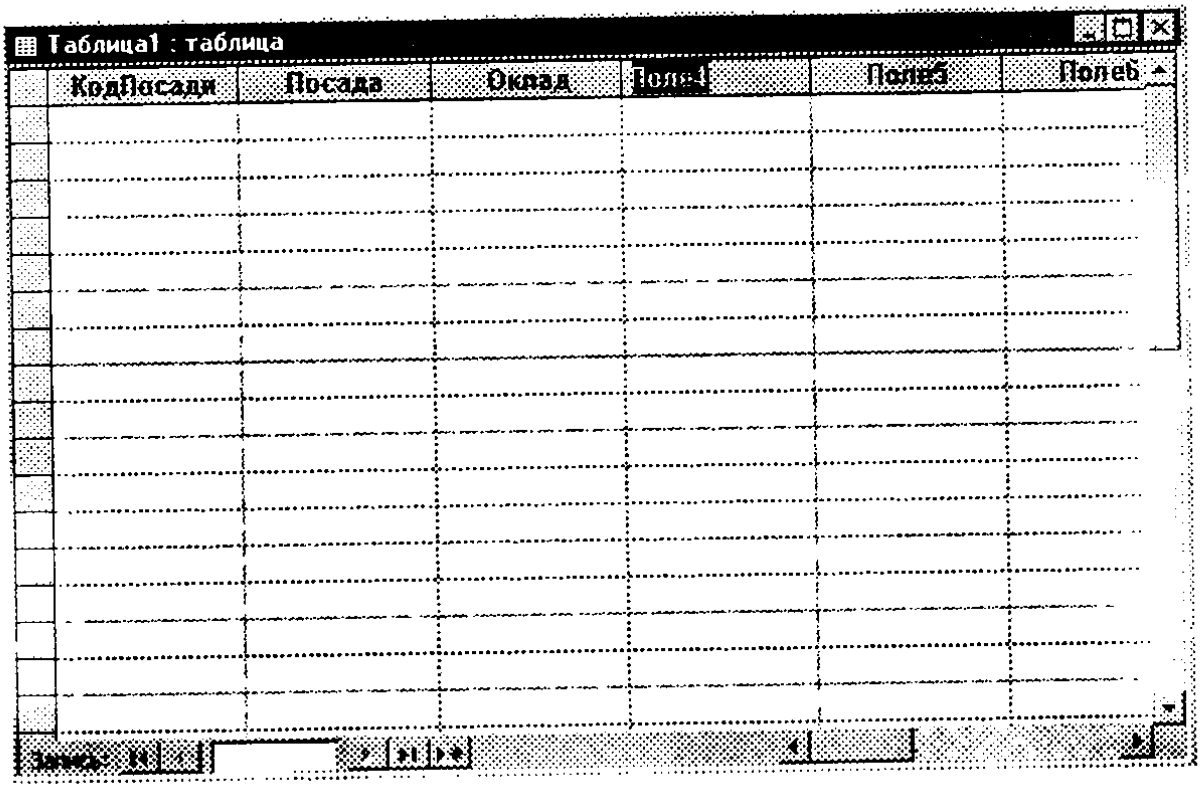


Рис. 2.197. Діалогове вікно «Таблица1: таблица»

- вводять значення полів таблиці по рядках (записах) або по стовпцях, при цьому будь-яке поле має містити тільки однотипні дані у вибраному форматі;
- створюють первинне ключове поле (якщо користувач його не визначає, то система пропонує як ключове поле використати номер запису);
- активізують команду **Вид—Конструктор таблиц** і викликають вікно «Конструктор» (рис. 2.195), використовуючи яке можна пересвідчитися у правильності вибору типу полів таблиці та при потребі внести зміни;
- після завершення цих дій командою **Файл—Сохранить** або за допомогою однойменної кнопки стандартної панелі інструментів створену таблицю слід зберег-

ти у поточній або у зовнішній базі даних (рис. 2.196) на магнітному диску з певним ім'ям, наприклад «Штат».

Створену таким чином таблицю «Штат» бази «Кадри» показано на рис. 2.198.

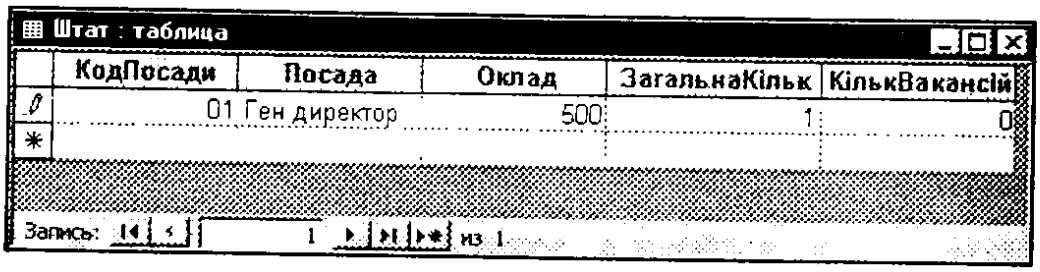


Рис. 2.198. Таблиця «Штат» бази «Кадри»

Створення таблиці в режимі «Мастер таблиц». Майстер дає змогу істотно скоротити час створення таблиць завдяки використанню вже готових зразків таблиць і полів. У цьому плані його можна розглядати як засіб автоматизації процесу формування таблиць бази даних.

Активізують **Майстра таблиц** командою **ОК** вікна «Новая таблица» (див. рис. 2.193). При цьому відкривається діалогове вікно «Создание таблиц», що, у свою чергу, містить три вікна. У вікні «Образцы таблиц» вибирають відповідний зразок таблиці з категорій «Личные» (рис. 2.199) або «Деловые» (рис. 2.200), а у вікні «Образцы полей» — імена полів поточної таблиці.

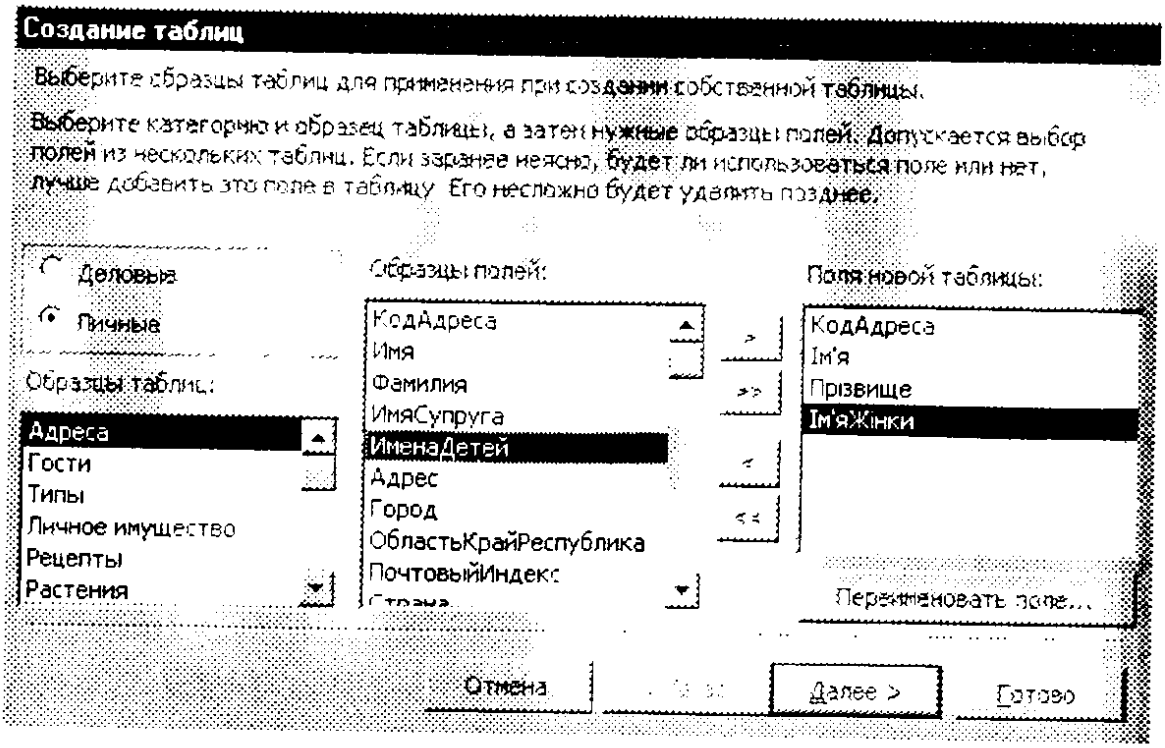


Рис. 2.199. Вікно «Создание таблиц» із категорій «Личные» (крок 1)

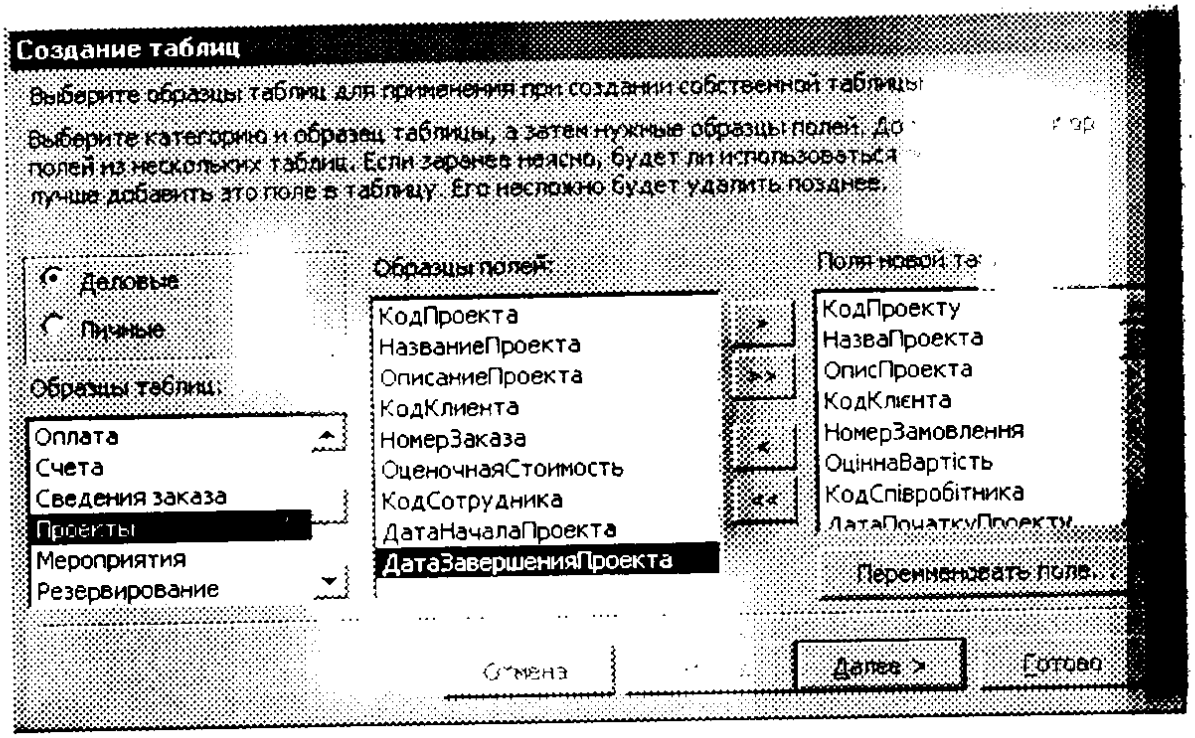


Рис. 2.200. Вікно «Создание таблиц» із категорій «Деловые» (крок 1)

Вибраний зразок поля передається в нову таблицю клацанням мишею на кнопці **>**. Дія кнопки **>>** поширюється на всі зразки полів. Кнопки **<** і **<<** забезпечують виконання зворотних дій: вилучають із таблиці, що створюється, або вказані, або всі поля одночасно.

Допускається змінювання імені будь-якого поля (кнопкою **«Переименовывать поле...»**). Типи даних (полів) призначаються **Майстром** за умовчання. При потребі їх можна переглянути і змінити в режимі «Конструктор».

Після завершення формування списку полів **Майстер** переходить до другого кроку роботи (кнопка **«Далее»**). Тут вводять ім'я нової таблиці, наприклад «Заказы», і вибирають спосіб визначення первинного ключа (рис. 2.201).

Автоматичний спосіб визначення первинного ключа — найкраще вирішення проблеми ідентифікації записів таблиці. Користувач може визначити ключ, клацнувши мишею на кнопці **«Далее»**, на екрані з'являється діалогове вікно, за допомогою якого вибирають ключове поле (рис. 2.202).

Після вибору за допомогою альтернативних перемикачів типу даних ключового поля і клацання на кнопці **«Далее»** на екран викликається чергове вікно «Создание таблиц» (рис. 2.203), за допомогою якого встановлюють можливі зв'язки нової таблиці з іншими таблицями бази даних (четвертий крок роботи **Майстра**).

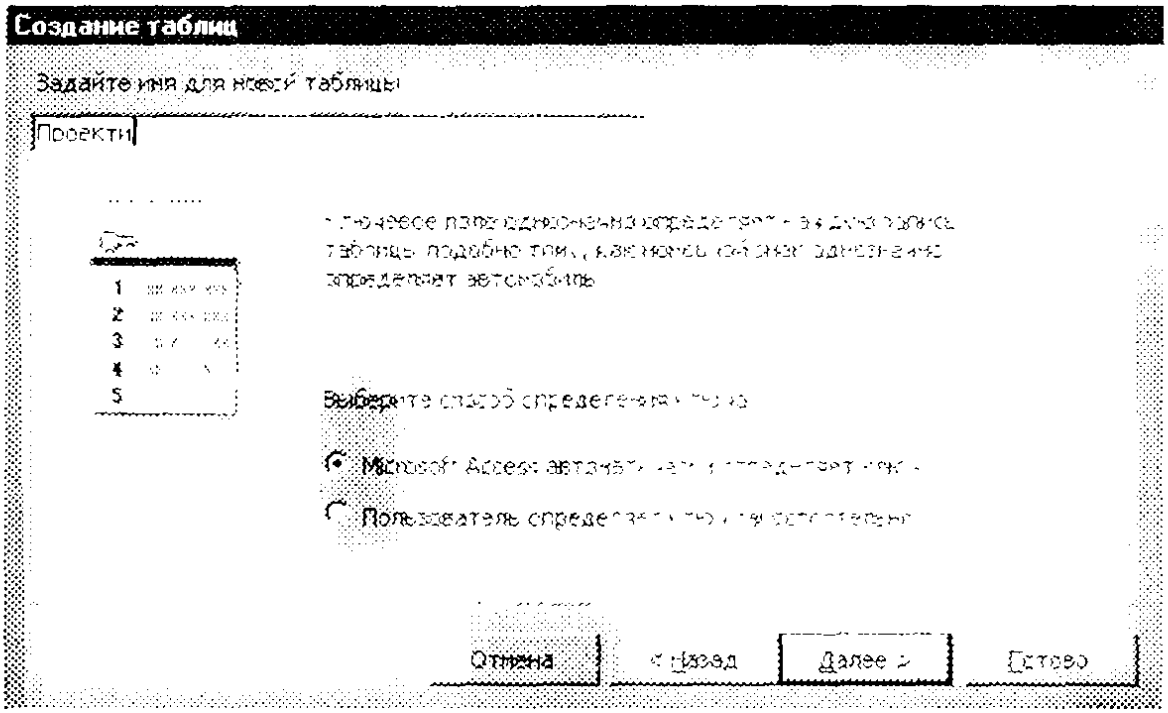


Рис. 2.201. Вікно створення таблиць (крок 2) — введення імені таблиці

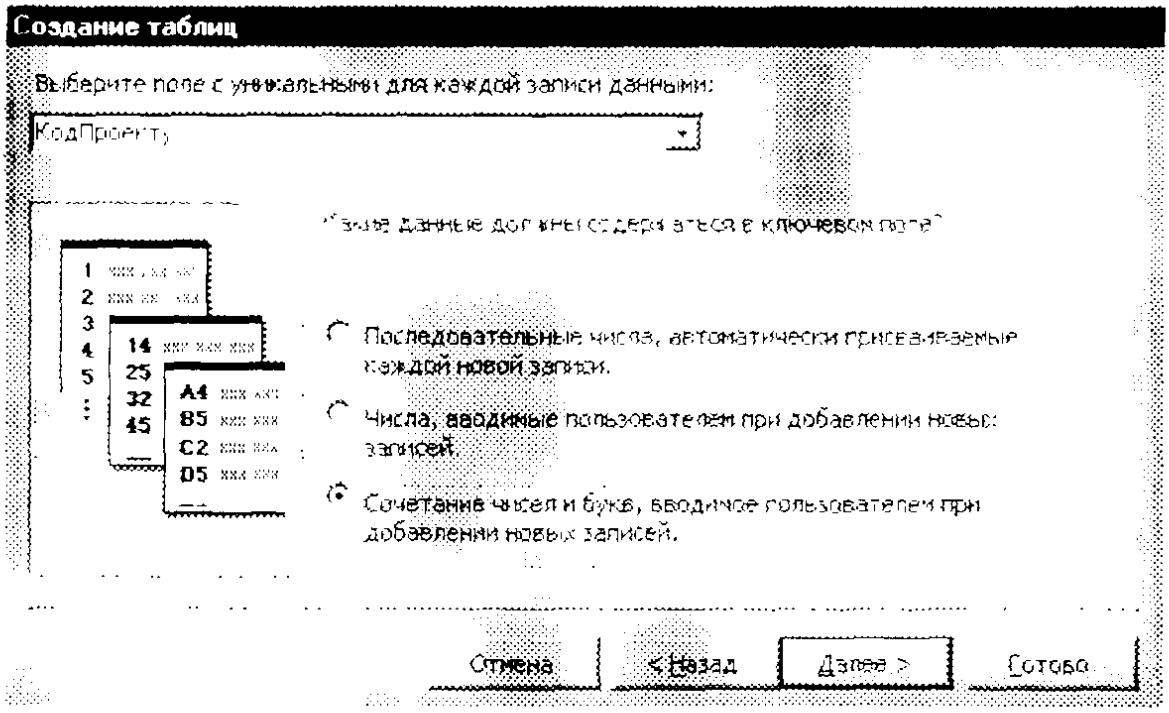


Рис. 2.202. Вікно створення таблиць (крок 3) — вибір ключового поля

Зв'язок нової таблиці з будь-якою з раніше створених таблиць бази даних установлюють клацанням мишею на кнопці **«Связи...»**. При цьому на екрані з'являється однойменне вікно (рис. 2.204), в якому вибирають один із можливих варіантів зв'язку.

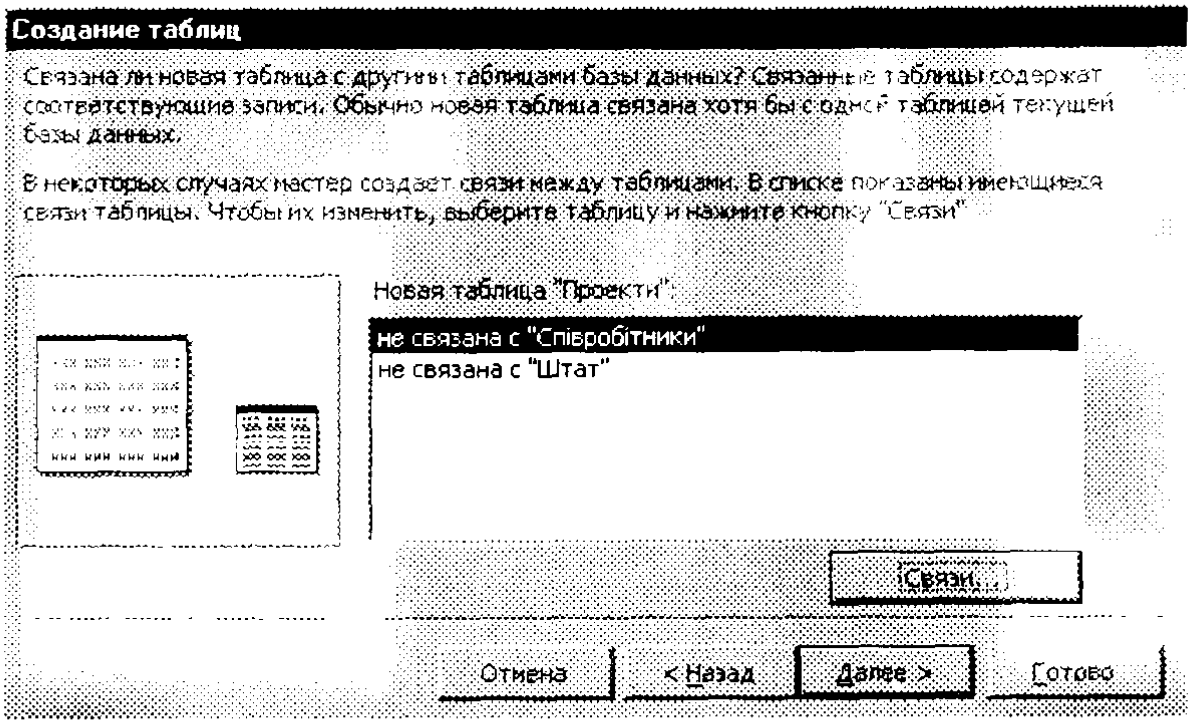


Рис. 2.203. Вікно створення таблиць (крок 4) — установлення зв'язків

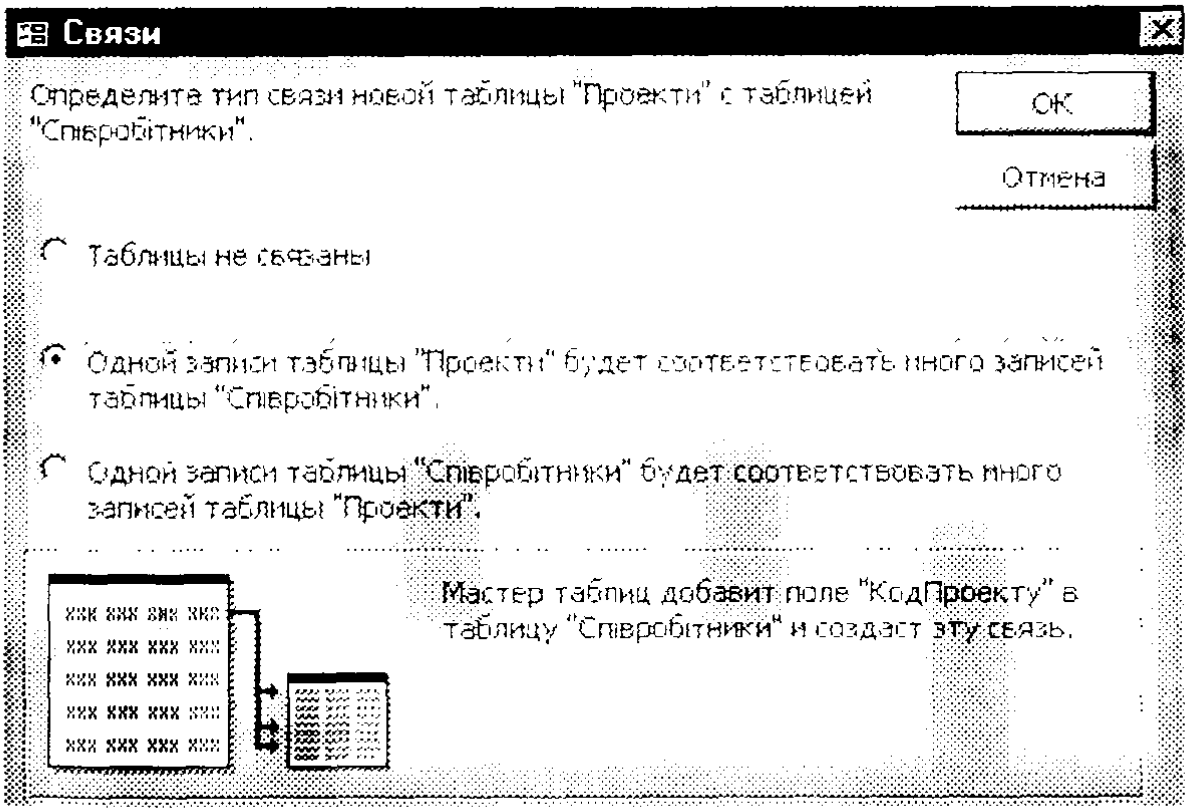


Рис. 2.204. Вікно «Связи»

На завершальному кроці роботи **Майстра** треба активізувати чергове вікно «Создание таблиц» (рис. 2.205) і за його допомогою встановити один із можливих режимів уведення даних до щойно створеної таблиці.

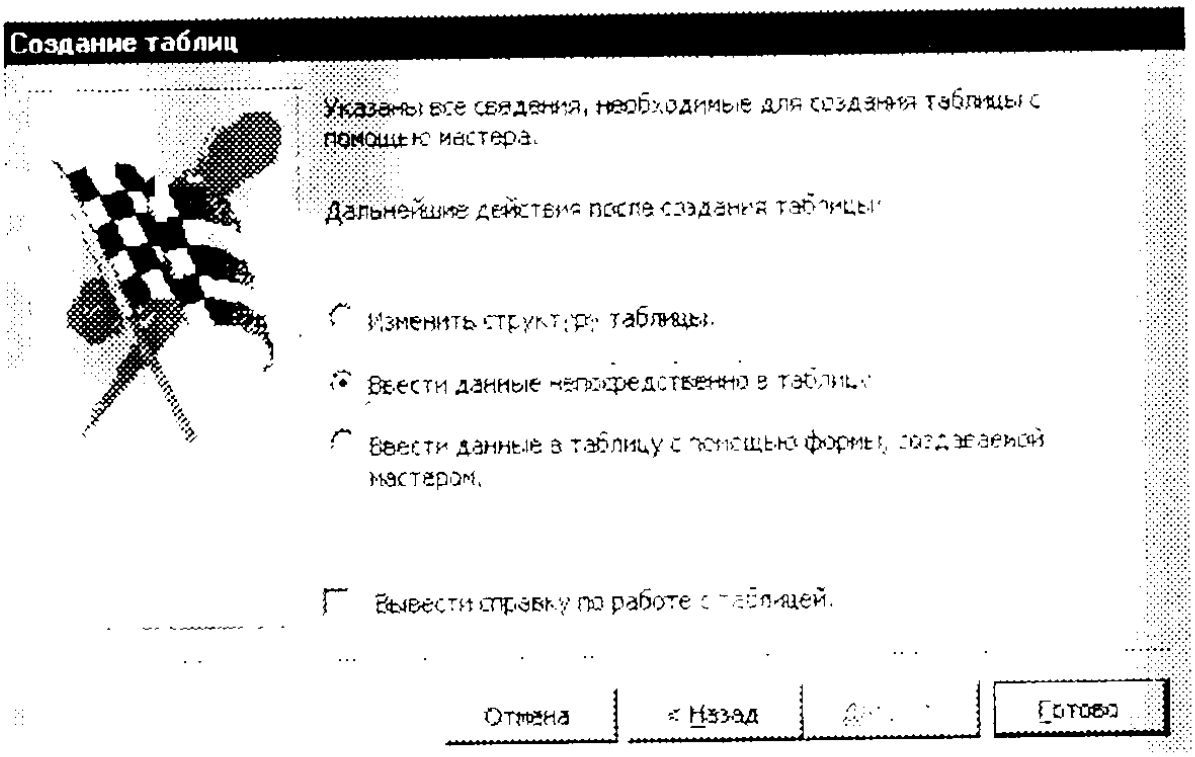


Рис. 2.205. Вікно створення таблиць (завершальний крок)

Перемикають режими трьома альтернативними перемикачами: «Изменить структуру таблицы», «Ввести данные непосредственно в таблицу» і «Ввести данные в таблицу с помощью формы, создаваемой мастером». Залежно від вибраного режиму на екрані з'являється вікно «Конструктор» (див. рис. 2.195) для зміни структури таблиці, вікно перегляду і заповнення таблиці «Проекти: таблица» (рис. 2.206) або вікно «Экранная форма» (рис. 2.207).

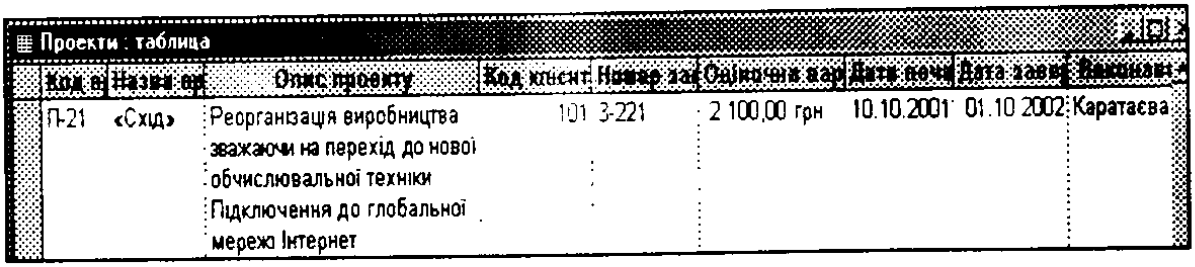


Рис. 2.206. Вікно перегляду і заповнення таблиці «Проекти: таблица»

Вікно «Конструктор» активізується, тільки якщо необхідно модифікувати структуру нової таблиці. Після цього можна перейти в один із зазначених вище режимів системи.

Зберегти нову таблицю на магнітному диску можна на будь-якому етапі роботи.

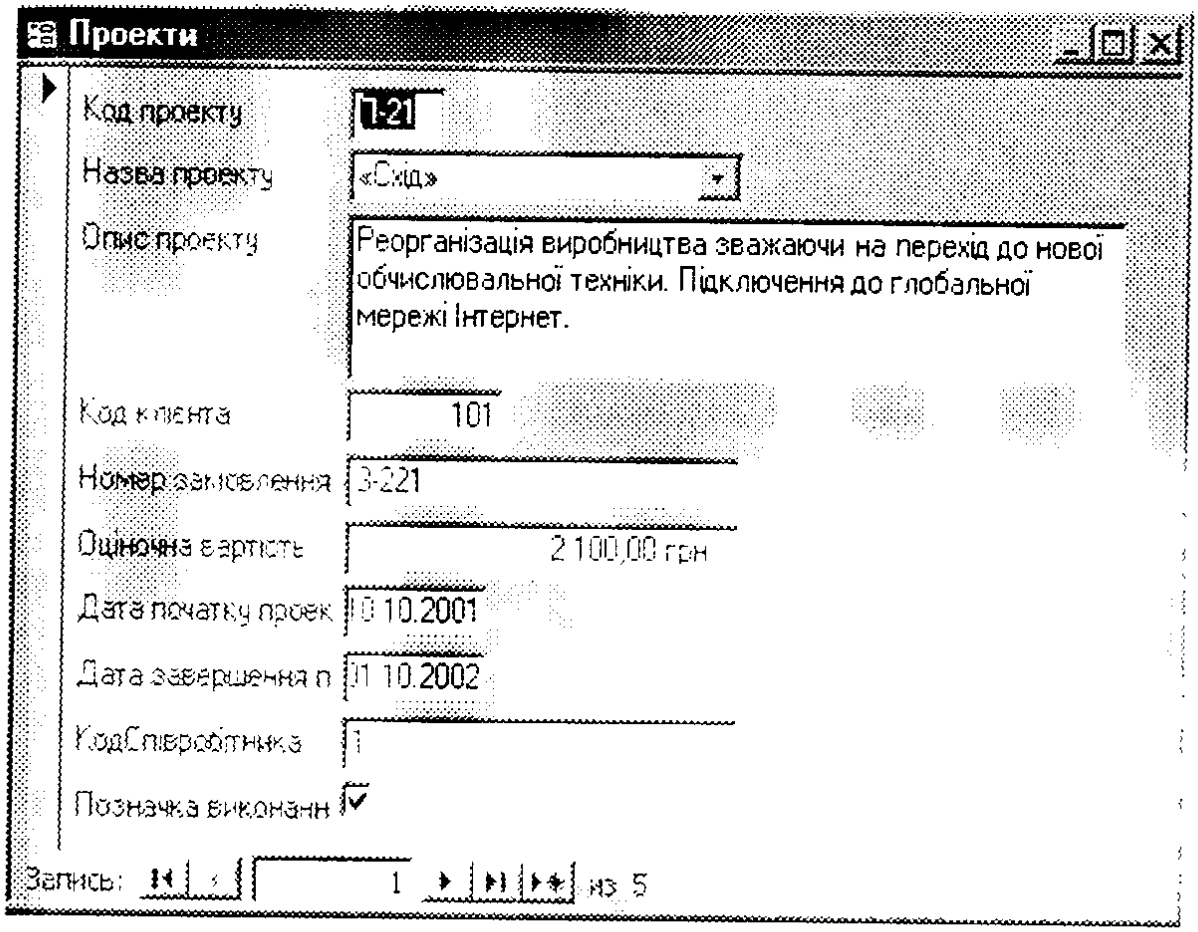


Рис. 2.207. Вікно екранної форми

Редагування таблиць бази даних

При потребі структуру, імена і властивості полів створених таблиць можна відредагувати в режимах «Конструктор» або «Режим таблиц».

Редагування структури таблиць у режимі «Конструктор». Під час створення структури таблиці цілком ймовірними є помилки. Виправляти їх зручно у вікні режиму «Конструктор» (див. рис. 2.195), що містить усі поля та параметри поточної таблиці. Засобами цього вікна можна:

- змінювати імена полів, їх тип і параметри;
- змінювати послідовність полів;
- вилучати поля з таблиці та додавати нові;
- змінювати або задавати нові ключові поля і т. ін.

Зміна імені і типу поля. Ця операція виконується за допомогою клавіші <Backspace> або <Delete>. Ім'я редагують чи вводять наново, а новий тип поля вибирають зі списку стовпця «Тип данных». Для кожного типу даних за допомогою елементів нижньої панелі можуть бути встановлені властивості.

Зміна послідовності полів. Ділянка вибору поля розміщується у лівій частині вікна режиму «Конструктор». Поточне поле позначається стрілкою «▶». Перше клацання мишею на цій стрілці приведе до виділення всього поточного рядка, друге — до появи під курсором миші невеликого штрихового прямокутника. Переносять поле «буксируванням» курсора, тобто його переміщують при натисненій лівій клавіші миші. Рух поля супроводжується добре помітною горизонтальною лінією.

Вилучення полів із таблиці. Виділене поле вилучають натисненням на клавішу <Delete>. Можна вилучати групи суміжних та несуміжних полів. Для виділення групи суміжних полів на ділянці вибору виділяється перше поле, а потім натискується клавіша <Shift> і виділяється останнє поле. Поля другої групи виділяються при натисненій клавіші <Ctrl>.

Виділені таким чином групи полів можна переміщувати в межах вікна режиму «Конструктор».

Додання нового поля. Ця операція виконується командою **Вставка—Строки**. Новий рядок уставляється над поточним із позначкою «▶». Аналогічне вставлення можна виконати також командою **Добавить строку** контекстозалежного меню виділеного рядка.

> Примітка
> У багатьох додатках Windows редагування будь-якого об'єкта не змінює його оригіналу, аж до виконання команди **Файл—Сохранить**. У базі даних інша ситуація: всі зміни даних автоматично виконуються та зберігаються в режимі реального часу і мають безповоротний характер. За цих умов будь-які експерименти з базами даних доцільно виконувати над їх копіями.

Створення індексів полів. Індекси — ефективний засіб, що дає змогу прискорити пошук даних у таблицях. Розрізняють прості та складені індекси. Перші прискорюють пошук і сортування записів таблиці в одному вибраному полі, наприклад у полі «Прізвище», «КодПосади» і т. ін. Їх значення можуть бути як унікальними, так і повторюваними. Для створення простого індексу поля необхідно активізувати параметр «Индексированное поле» вікна режиму «Конструктор» «Таблица1: таблица» (див. рис. 2.195) і вивести одне з його значень: «Да» (допускається збіг) чи «Нет» (збіг не допускається). Значення «Нет» призначається за умовчання. При цьому індекс поля не створюється.

Складені індекси містять кілька полів таблиці. Їх створюють за допомогою кнопки  («**Индексы: ТаблицаN**») основної панелі інструментів. До відповідного однойменного вікна, що відкривається (рис. 2.208), послідовно вводять ім'я першого індексу та складові його поля, ім'я другого індексу і таблиці, які в нього входять, і т. д. Будь-який індекс може мати до 10 полів. Ім'я індексу — це ім'я будь-якого з його полів або будь-яких із допустимих в MS Access імен.

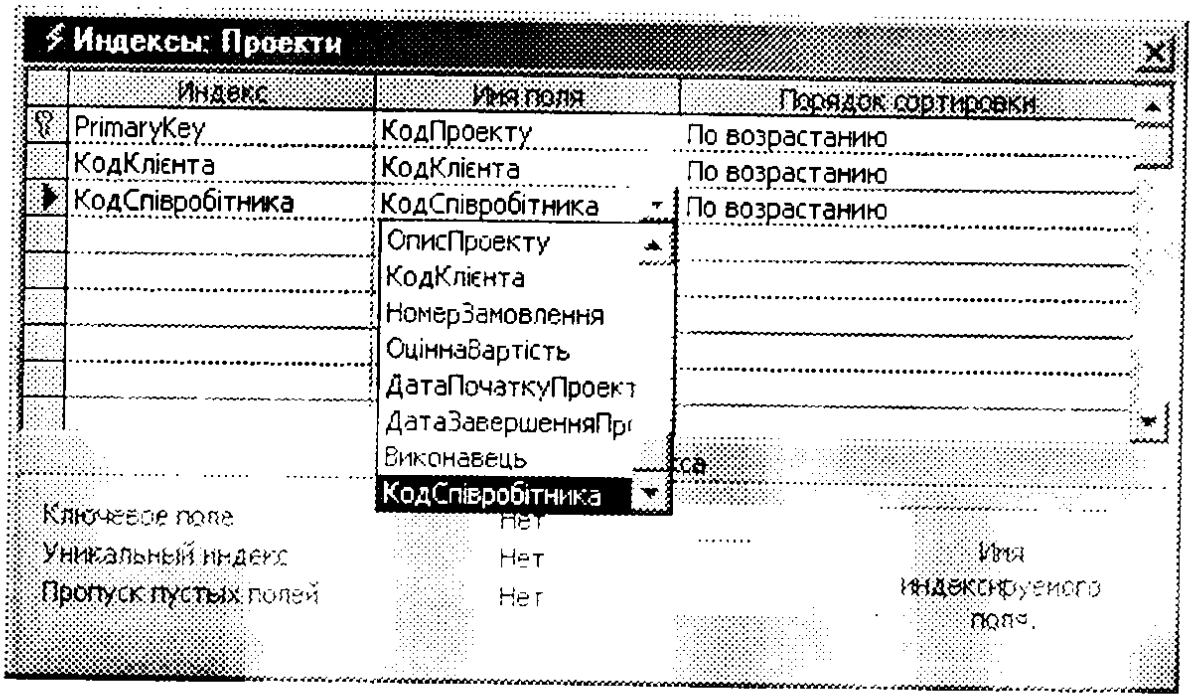


Рис. 2.208. Вікно «Индексы: Проекти»

У цьому вікні індексу первинного ключа надано ім'я «PrimaryRey», у стовпці «Имя поля» перераховано імена полів, що складають індекс. Індекс ключового поля завжди унікальний і не допускає в записі порожніх полів. Індекси використовуються для швидкого пошуку записів у великих таблицях за значенням первинного чи вторинного ключа.

Введення даних до таблиць

Після створення таблиць до них можна вводити дані. Для безпосереднього введення використовують режим таблиць, перейти в який із вікна бази даних можна натисканням кнопки **«Открыть»** при виділеній таблиці на робочому полі цього вікна (див. рис. 2.184). Якщо до цього моменту зв'язку між таблицями ще не встановлено, то

коректність введення залежить від користувача. Крім того, уводити дані до таблиці можна із застосуванням екранної форми, приклад якої показано на рис. 2.207. Під час введення система перевіряє відповідність даних властивостям поточного поля, що вводяться, і, якщо це можливо, перетворює дані у відповідний тип. У випадках, коли при визначенні типу даних у полі використовується **Майстер підстановок,** дані вибирають зі списку, що розкривається. Для зручності введення користувач може змінювати макет таблиці на екрані, варіюючи його елементи (висоту рядка, ширину стовпця, стиль шрифту, колір фону та символів і т. ін.).

Для введення даних типу «Поле объекта OLE» необхідно активізувати ділянку цього поля, клацанням правою кнопкою миші викликати контекстозалежне меню і активізувати команду **Вставка объекта**, внаслідок чого на екрані з'явиться однойменне діалогове вікно (рис. 2.209).

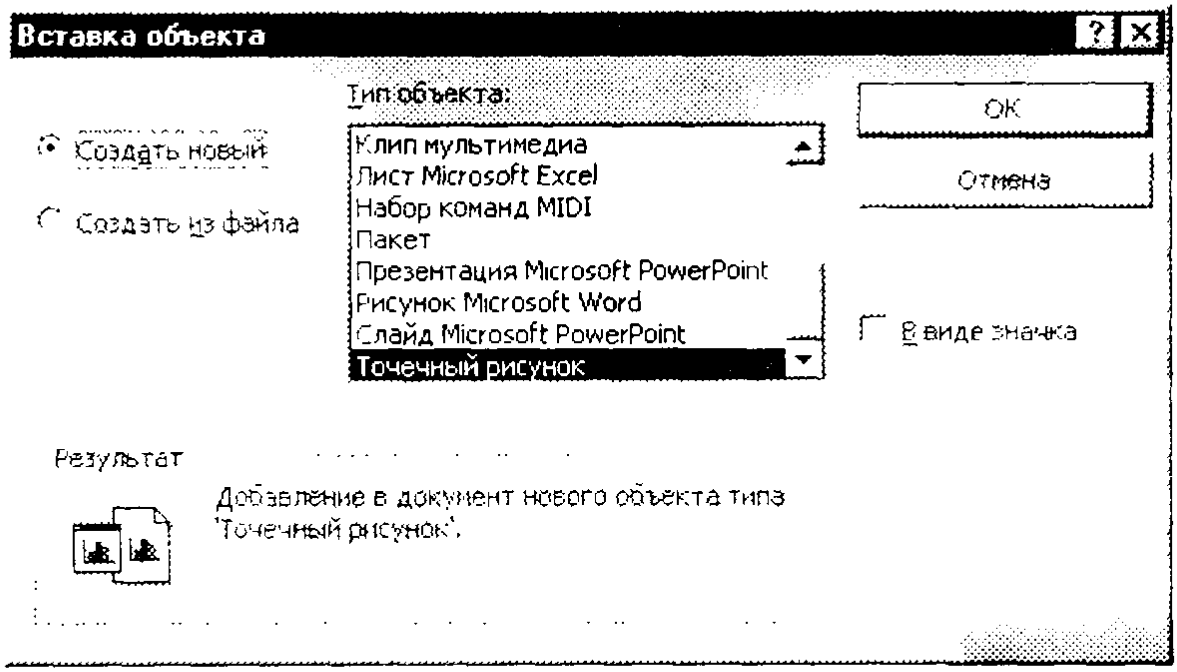


Рис. 2.209. Діалогове вікно «Вставка объекта»

У ньому необхідно відшукати і вибрати потрібний об'єкт (наприклад, точковий рисунок із фотографією працівника). Для іншої предметної ділянки бази даних це може бути інший об'єкт.

Якщо об'єкт необхідно витягнути з файла, то потрібно ввімкнути альтернативний перемикач «Создать из файла», клацнувши мишею на кнопці **«Обзор...»**, внаслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно «Обзор» (рис. 2.210), через яке і шукають потрібний файл.

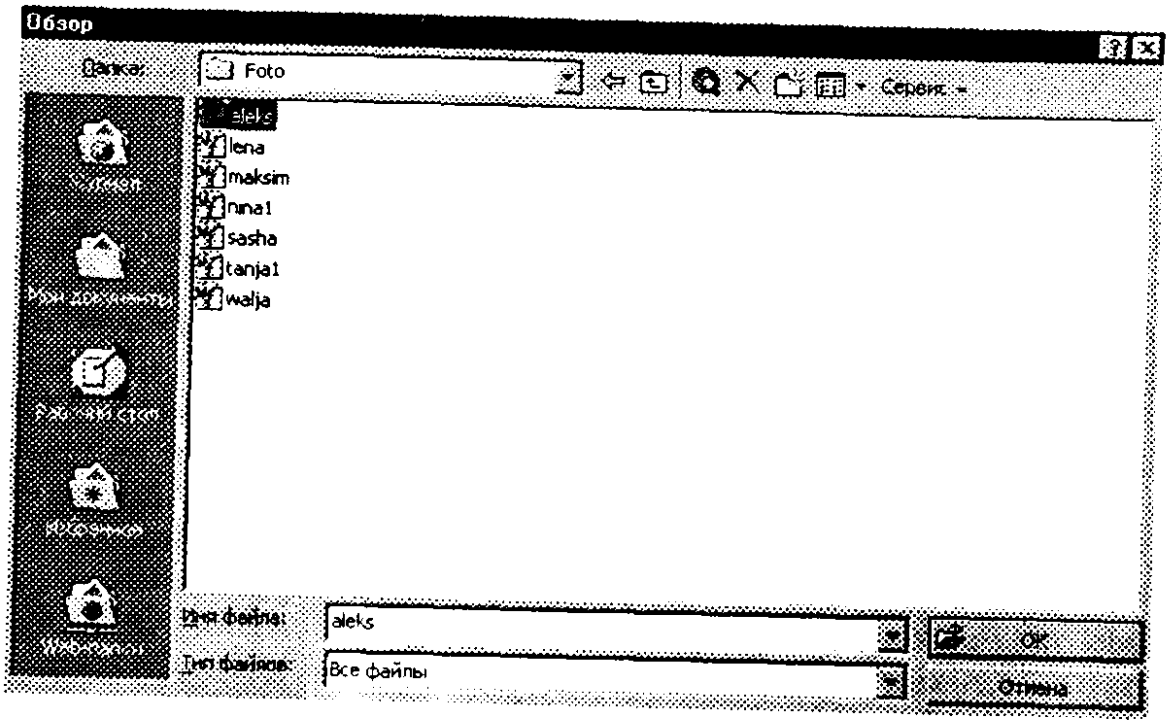


Рис. 2.210. Діалогове вікно «Обзор»

Після того як необхідний файл знайдено, клацанням на кнопці **«ОК»** знову викликають діалогове вікно «Вставка объекта», у якому відображається ім'я файла і шлях до нього (рис. 2.211).

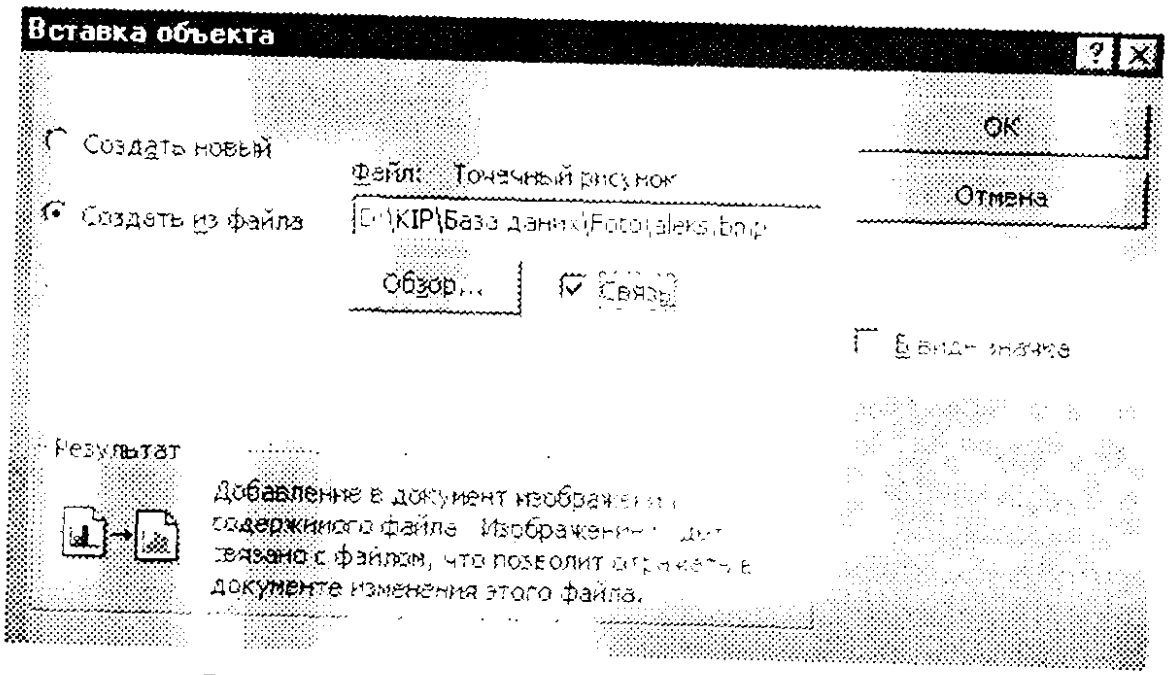


Рис. 2.211. Вікно «Вставка объекта» из файла

Якщо перемикач «Связь» у вікні зробити активним, то поле таблиці з типом OLE пов'яжеться із зазначеним файлом, що дасть змогу автоматично відображати в таблиці зміни цього файла.

Створення схеми даних у базі

Щоб спростити процес конструювання багатотаблич-них форм, запитів і звітів, створені таблиці мають бути пов'язані між собою. Таким зв'язком стає схема даних, яка визначається інформаційно-логічною моделлю предметної ділянки.

Під час побудови схеми даних MS Access автоматично визначає за вибраним полем тип зв'язку між таблицями. Якщо поля для зв'язку головної та підпорядкованої таблиць є унікальними ключами, то встановлюється зв'язок «один-до-одного». Якщо ж поле зв'язку в головній таблиці є унікальним ключем, а в підпорядкованій — неключовим, то встановлюється зв'язок «один-до-багатьох». При виборі поля зв'язку як неключового встановлюються зв'язки-об'єднання.

Для зв'язків типу 1:1 та 1:М можна задати параметр забезпечення цілісності даних. Тоді:

- у підпорядковану таблицю не може бути введеним запис із неіснуючим у головній таблиці значенням ключа зв'язку;
- не можна вилучати записи з головної таблиці, якщо не вилучено пов'язані з ними записи підпорядкованої таблиці;
- значення ключа зв'язку головної таблиці треба змінювати відповідно до змін підпорядкованої таблиці.

Створення схеми даних розпочинається з активізації команди з меню **Сервис—Схема данных** або з клацання мишею на кнопці  панелі інструментів «База данных». Внаслідок цього на екрані з'являється діалогове вікно «Схема данных» (рис. 2.212). Далі необхідно викликати діалогове вікно «Добавление таблицы», активізувавши команду з меню **Связи—Добавить таблицу** або клацнувши мишею на кнопці  панелі інструментів «Связь».

Після вибору потрібної таблиці (запиту або таблиці та запиту) і клацання мишею на кнопці **«Добавить»** вона включається до схеми даних. По включенні всіх потрібних таблиць вікно «Добавление таблицы» закривають, клацнувши мишею на кнопці **«Закрыть»**.

У вікні «Схема данных» зв'язок між кожною парою таблиць установлюють «буксируванням» ключового поля

головної таблиці у відповідне поле підпорядкованої таблиці. При цьому відкривається вікно «Изменение связей» для визначення параметрів зв'язку (рис. 2.213).

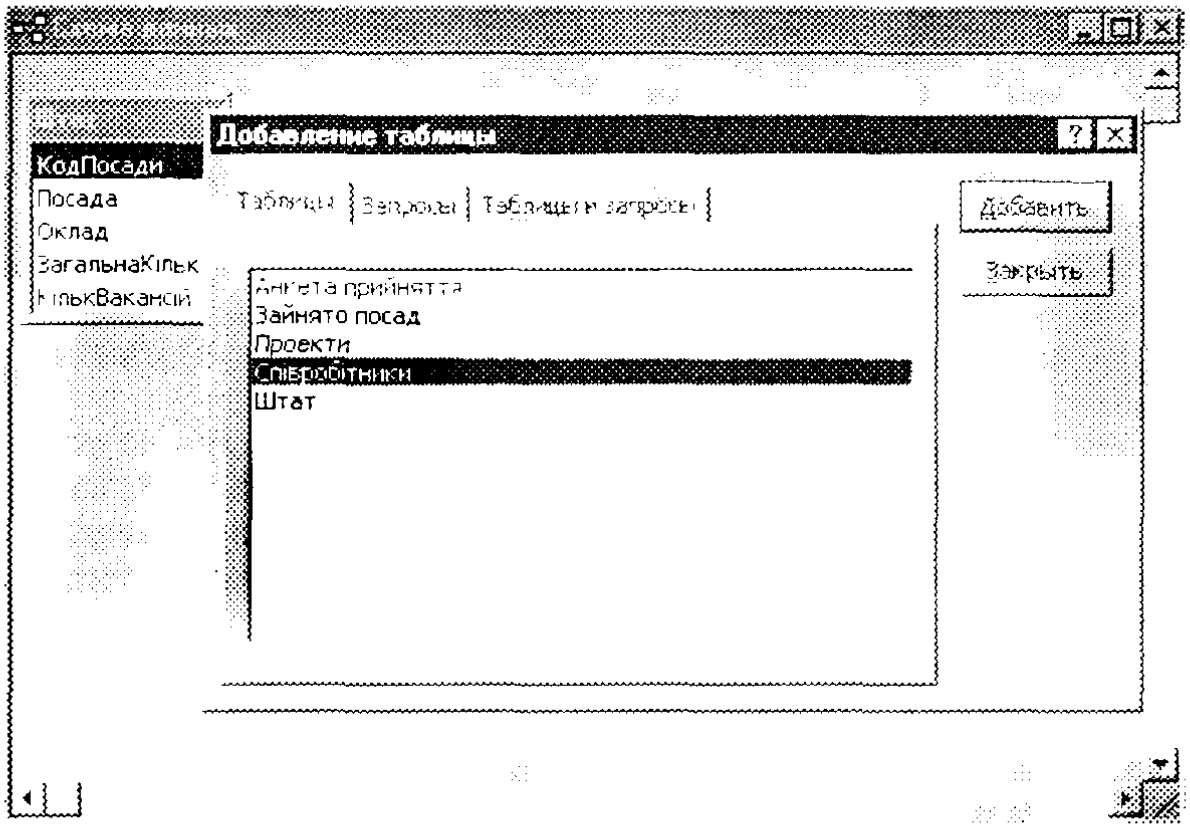


Рис. 2.212. Діалогові вікна «Схема данных» і «Добавление таблицы»

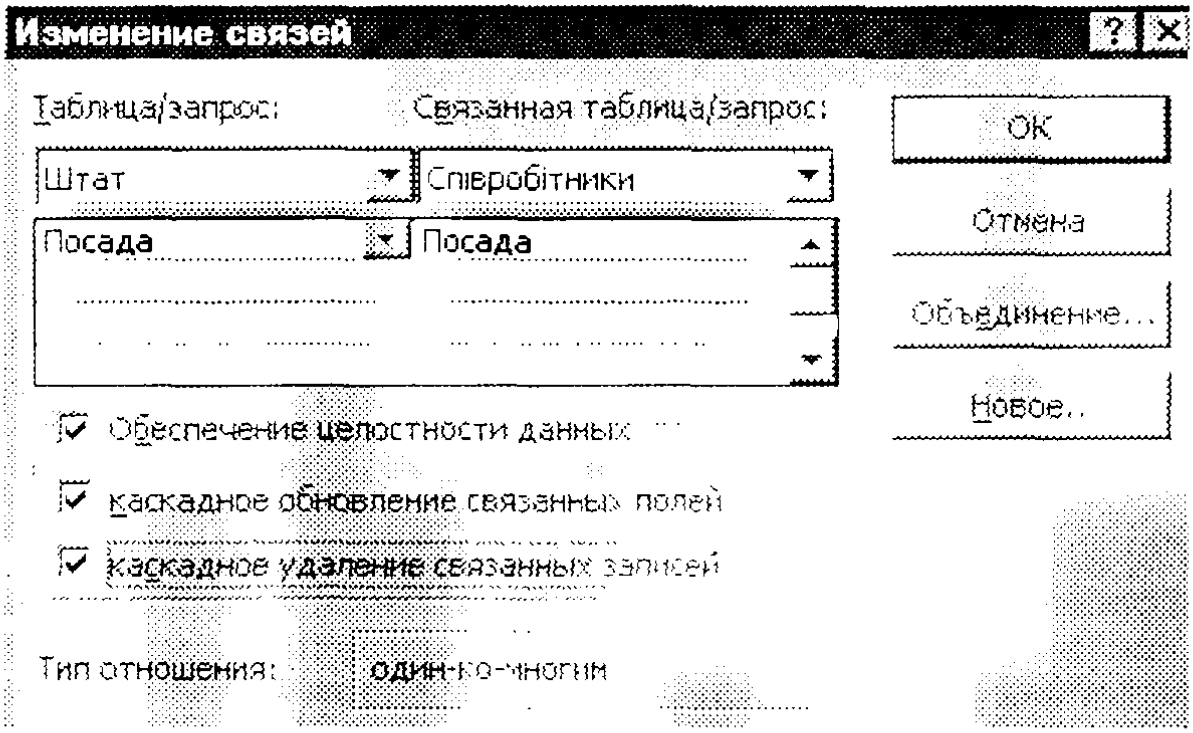


Рис. 2.213. Вікно «Изменение связей» для визначення параметрів зв'язку

Для забезпечення цілісності даних, каскадного відновлення і вилучення записів у пов'язаних таблицях в цьому вікні необхідно зробити активними відповідні перемикачі.

Якщо в головній таблиці за поле зв'язку вибрано неключове, система не може визначити тип відносин. У такому випадку встановлюється зв'язок-об'єднання, що забезпечує об'єднання записів двох таблиць із однаковими значеннями в поле зв'язку. Один із трьох можливих способів об'єднання вибирають перемикачем у діалоговому вікні «Параметры объединения» (рис. 2.214), що викликається клацанням на кнопці **«Объединение...»**. Це може бути:

- об'єднання тільки тих записів, у яких пов'язані поля обох таблиць збігаються;
- об'єднання всіх записів з першої таблиці з тими записами другої таблиці, у якій пов'язані поля збігаються;
- об'єднання всіх записів із другої таблиці з тими записами першої таблиці, у якій пов'язані поля збігаються.

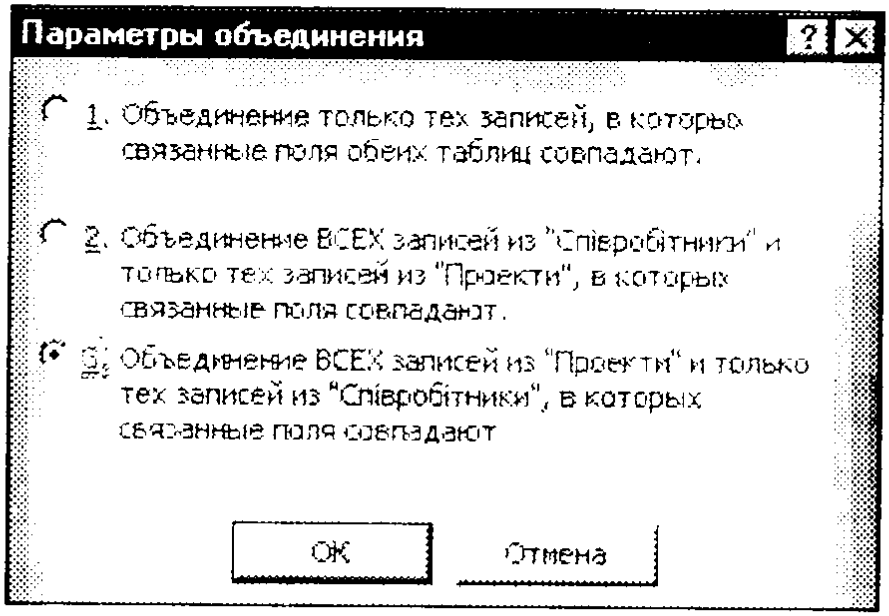


Рис. 2.214. Вікно вибору способу об'єднання записів двох таблиць

Схему даних, що відповідає логічній структурі бази даних «Кадри», показано на рис. 2.215.

Сконструйована схема даних широко використовується під час роботи із запитами, формами і звітами.

Після конструювання таблиць, уведення записів до них і створення схеми даних із записами кожної таблиці можна виконувати різноманітні операції: відсортувати записи в таблицях, відібрати з таблиць записи за заданими користувачем критеріями тощо. При роботі з однотабличною базою даних ці операції аналогічні операціям у табличному процессорі Microsoft Excel 2000.

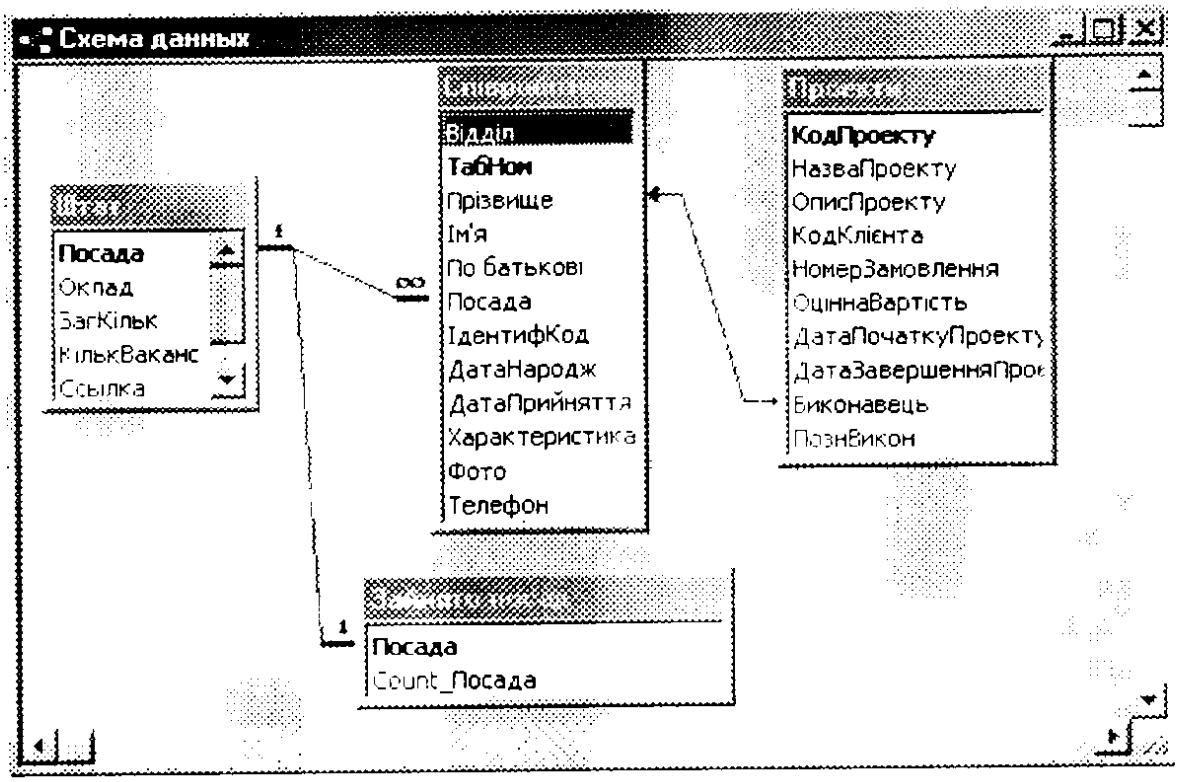


Рис. 2.215. Схема даних бази даних «Кадри»

Конструювання форм і робота з ними

Основою діалогового інтерфейсу користувача з базою даних є форма. За її допомогою можна завантажувати дані у пов'язані таблиці, переглядати і корегувати дані. Працюючи з формою, користувач може додавати та вилучати записи в таблицях, змінювати значення даних у полях, одержувати розрахункові дані, а також контролювати дані, що вводяться.

Конструкцію форми визначає користувач. При цьому він вказує, з яких таблиць і вміст яких полів треба відображати, які графічні елементи мають бути включеними у форму. З цими графічними елементами можна пов'язати:

- перегляд записів і їх оброблення (додання, вилучення, друкування, відновлення);
- роботу з формою (відкривання, закривання, друкування і т. ін.);
- роботу зі звітами (перегляд, уведення до файла, друкування і т. ін.);
- роботу з додатками (запускання додатків Word, Excel тощо, вихід із них), а також інші дії.

Усі відомості у формі містяться в елементах керування — об'єктах форми, які служать для виведення даних

на екран, виконання макрокоманд або оформлення форми. Наприклад, поле можна використати для виведення на екран у формі, кнопку — для відкривання іншої форми, а лінію або прямокутник — для поділу та групування елементів керування, щоб вони краще сприймалися користувачем.

У Microsoft Access є такі типи елементів керування: поле, напис, група, перемикач, позначка, вимикач, поле зі списком, список, кнопка, рисунок, приєднана рамка об'єкта, вільна рамка об'єкта, набір вкладок, підпорядкована форма, розрив сторінки, лінія, прямокутник і додаткові елементи ActiveX.

Елементи керування можуть бути пов'язаними, вільними або такими, що визначаються.

Пов'язаний елемент керування приєднується до поля базової таблиці або запиту. Використовують його для відображення, введення або відновлення значень полів таблиць бази даних.

Вільний елемент керування джерела даних не має. Такі елементи застосовують для виведення на екран даних, ліній, прямокутників або рисунків.

Елемент керування, що визначається, призначений для розрахунків. Як джерело даних у ньому використовується вираз, у якому можуть бути дані полів базової таблиці або запиту, а також дані іншого елемента керування форми.

Будь-яку форму треба заздалегідь спроектувати, а потім сконструювати засобами MS Access.

Для конструювання нової форми у вікні бази даних (див. рис. 2.184) слід вибрати вкладку «Формы» й активізувати команду **Создать**, внаслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно «Новая форма» (рис. 2.216). Воно дає змогу вибирати такі режими конструювання:

- *ручний*, коли за допомогою **Конструктора** створюють порожню форму, в яку вручну додають нові поля таблиці;
- *діалоговий*, коли за допомогою **Майстра** будують форму за принципом «запитання — відповідь»;
- *за умовчання*, коли форму конструюють у режимі «Автоформа»;
- *режим діаграм*, коли запускають **Майстер**, який забезпечує подання числових табличних даних у графічному вигляді;
- *режим зведених таблиць*, коли створюють форму зі зведеною таблицею Microsoft Excel.

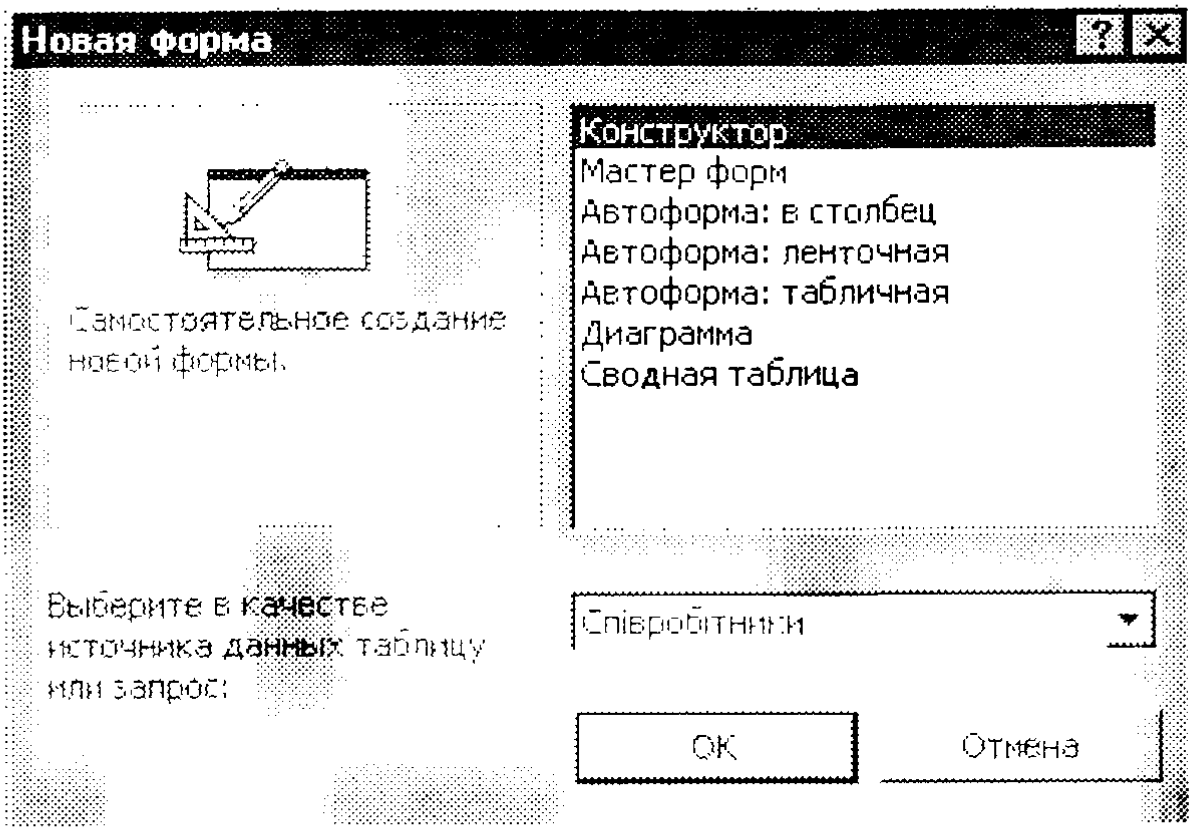


Рис. 2.216. Діалогове вікно «Новая форма»

Створення форм за допомогою **Конструктора**

Для створення форми в цьому режимі необхідно в діалоговому вікні вибрати пункт «Конструктор», а як джерело даних для неї — таблицю або запит. Після клацання мишею на кнопці «**ОК**» на екрані з'являється діалогове вікно «Форма1: форма», що є вікном **Конструктора** форм (рис. 2.217).

Робочим полем **Конструктора** є форма, що складається з таких ділянок: «Заголовок формы», «Верхний колонтитул», «Область данных», «Нижний колонтитул» і «Примечание формы». Для розміщення на них потрібних об'єктів (поля, тексту, графічних об'єктів і т. ін.) необхідно використати елементи трьох панелей інструментів — «Конструктор форм» (рис. 2.218), «Панель элементов» (рис. 2.219) і «Режим формы».

Призначення кнопок панелі інструментів «Конструктор форм»:

 — вибір режиму відображення форми на екрані («Конструктор форм», «Режим формы», «Режим таблицы»);

 — збереження змін в активному об'єкті;

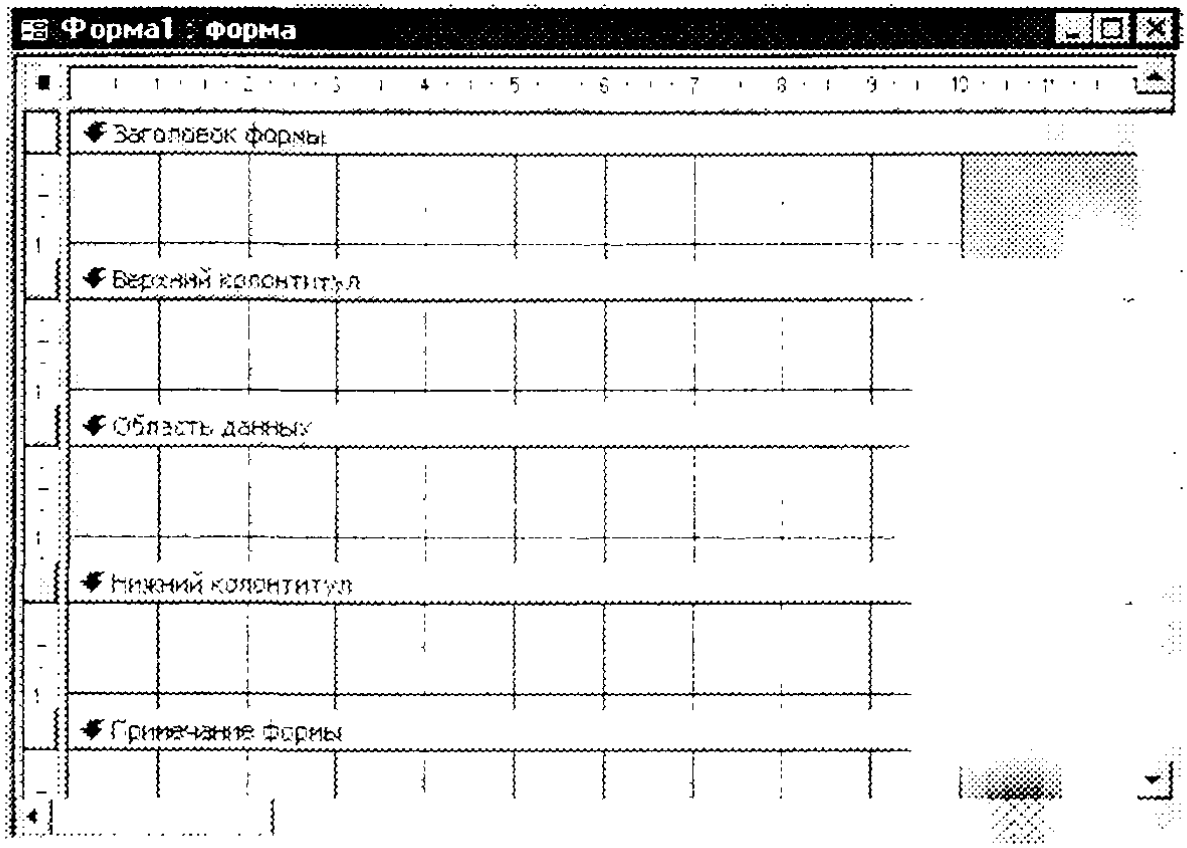


Рис. 2.217. Діалогове вікно «Форма1: форма»

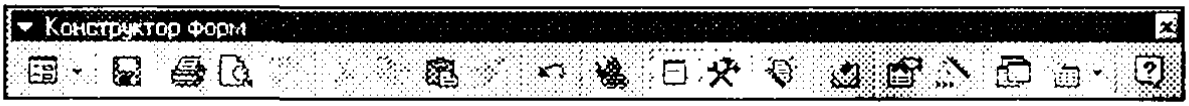


Рис. 2.218. Панель інструментів «Конструктор форм»

 — друкування даних, що є у формі;

 — перегляд сторінки перед друкуванням (**«Предварительный просмотр»**);

 — пошук орфографічних помилок («Режим формы»);

 — вилучення виділених елементів із відправленням їх до буфера обміну;

 — копіювання виділеного елемента в буфер обміну;

 — вставлення вмісту буфера обміну на зазначену ділянку форми;

 — копіювання параметрів форматування поточного елемента;

 — скасування останньої дії;

 — створення елемента керування документами інших додатків;

 — викликання списку доступних полів для виділеної ділянки форми;

 — відкривання панелі елементів;

 — вмикання режиму автоформатування;

 — відкривання програми форми або звіту у вікні модуля;

 — відкривання вікна властивостей для виділеної форми;

 — викликання діалогового вікна для вибору і запускання **Будівника виразів**, редактора макросів або програм на VBA;

 — активізація вікна бази даних;

 — відкривання списку об'єктів бази;

 — викликання довідкової системи MS Access.

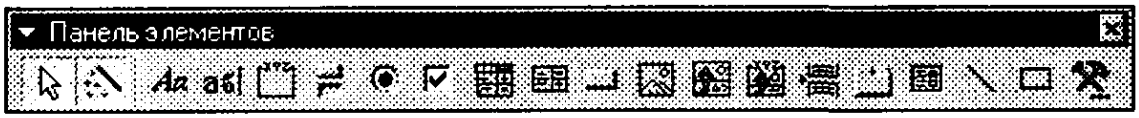


Рис. 2.219. Панель елементів керування

Призначення кнопок панелі елементів керування:

 — вибір, переміщення, зміна розмірів об'єкта;

 — вмикання і вимикання **Майстра елемента керування**;

 — додання напису, заголовка або інструкції;

 — створення полів уведення, що відображають вміст полів даних;

 — додання групи перемикачів або вимикачів;

 — додання вимикача, що працює за логікою «так — ні»;

 — додання перемикача для вибору одного значення із багатьох;

 — додання позначки, що працює за логікою «так — ні»;

 — створення комбінованого списку;

 — створення звичайного списку;

 — додання кнопки для виконання команд;

 — вставлення рисунка;

 — вставлення рамки, що містить об'єкт OLE;

 — вставлення рамки, яка містить посилання на об'єкт OLE;

 — вставлення розриву сторінки;

 — вставлення форми, що складається з кількох вкладок;

 — додання підпорядкованої форми або підпорядкованого звіту;

 — рисування прямих ліній;

 — рисування прямокутника або квадрата;

 — відкривання нового меню для додання інших елементів керування.

Кнопки панелі інструментів «Режим формы» частково дублюють кнопки панелі «Конструктор форм».

Для конструювання однотабличної форми необхідно, клацнувши мишею на кнопці **«Список полей»** панелі інструментів «Конструктор форм», викликати на екран вікно зі списком полів вибраної таблиці або запиту (наприклад, таблиці «Співробітники»). Після «буксирування» потрібних полів із таблиці в «Область данных» (рис. 2.217), формування заголовка і внесення до форми деяких засобів керування діалогове вікно «Конструктор форм» набуває вигляду, показаного на рис. 2.220.

Кожен елемент форми можна відформатувати. Для цього клацанням на ньому правою кнопкою миші потрібно

викликати контекстозалежне меню, у якому вибрати команду **Свойства** і в діалоговому вікні, що з'явиться (рис. 2.221), установити необхідні властивості.

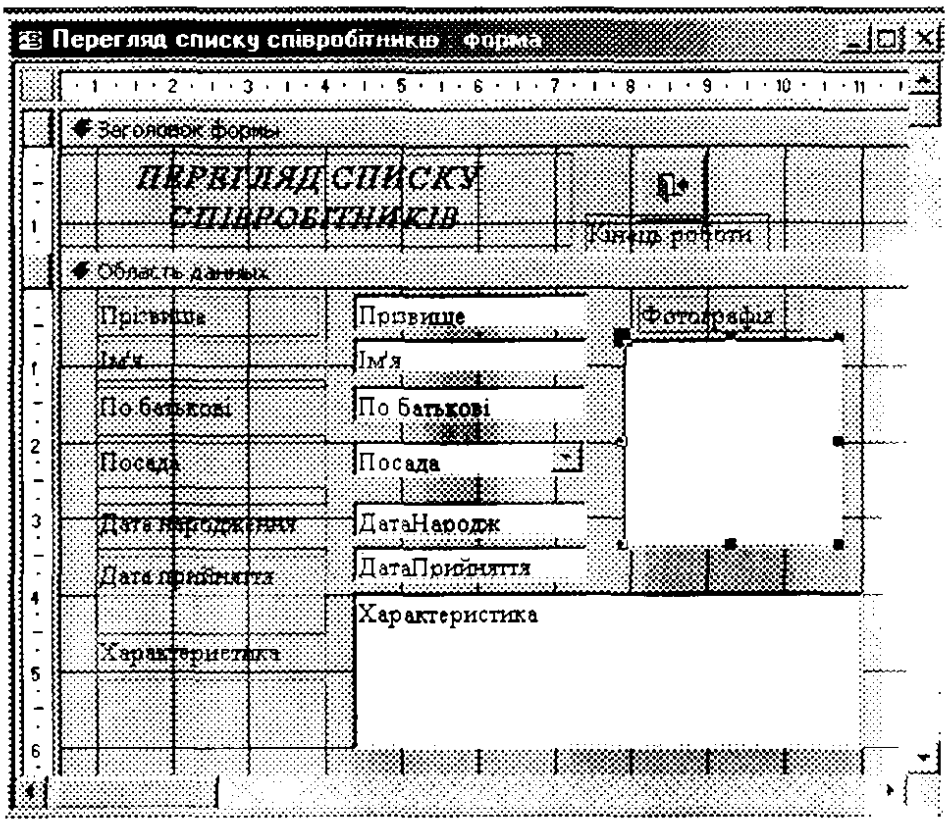


Рис. 2.220. Діалогове вікно «Конструктор форм» після заповнення ділянок даних

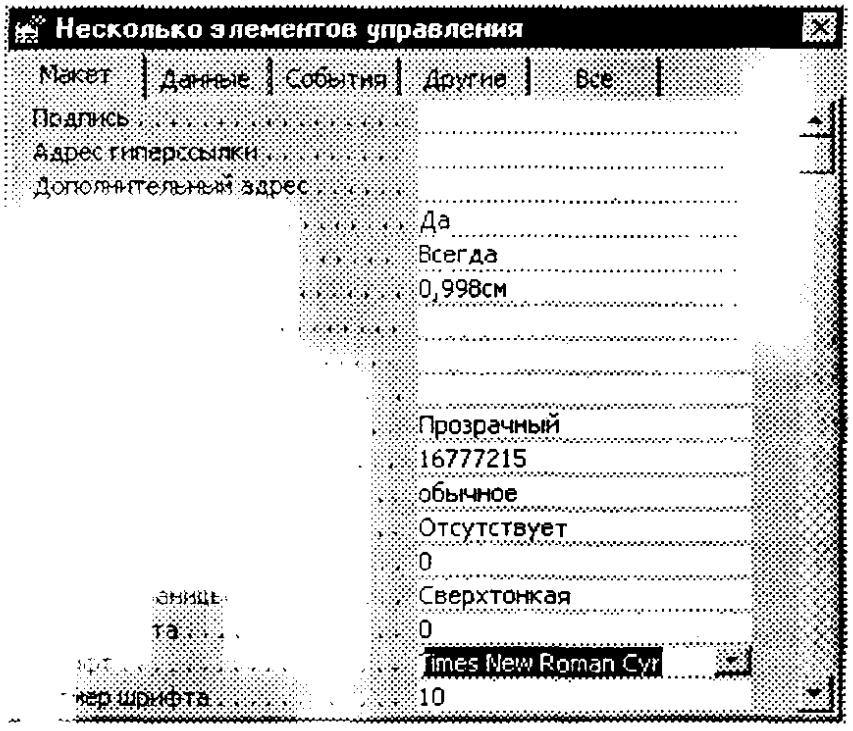


Рис. 2.221. Діалогове вікно встановлення властивостей елементів форми

Завершальною операцією конструювання форми є її збереження в базі даних. Після цього треба закрити вікно «Конструктор форм» і ввести потрібне ім'я форми. Наприклад, щоб переглянути список співробітників підприємства, скорегувати дані, що їх стосуються, увести нові записи або вилучити зайві, необхідно відкрити базу даних, клацнувши мишею на вкладці «Формы», вибрати форму «Перегляд списку співробітників» й активізувати команду **Открыть**. Внаслідок цього на екрані з'явиться форма, зображена на рис. 2.222.



Рис. 2.222. Однотаблична форма перегляду списку співробітників

За її допомогою можна працювати з таблицею «Співробітники», переглядаючи записи, вводячи при потребі зміни, доповнювати таблицю новими записами, вилучати записи, що втратили актуальність, тощо.

Створення форм за допомогою **Майстра**

Для оперативного конструювання форми, а також створення багатотабличної форми доцільно використати **Майстер форм**. У цьому режимі система створює форму поетапно — з урахуванням відповідей користувача на її запитання.

На *першому* етапі необхідно в діалоговому вікні «Новая форма» (див. рис. 2.216) клацнути мишею на рядку «Мастер форм», а зі списку таблиць і запитів (якщо створюється багатотаблична форма) вибрати те поле, яке використовуватиметься як первинне джерело даних. По тому на екрані з'явиться перше діалогове вікно **Майстра форм** (рис. 2.223).

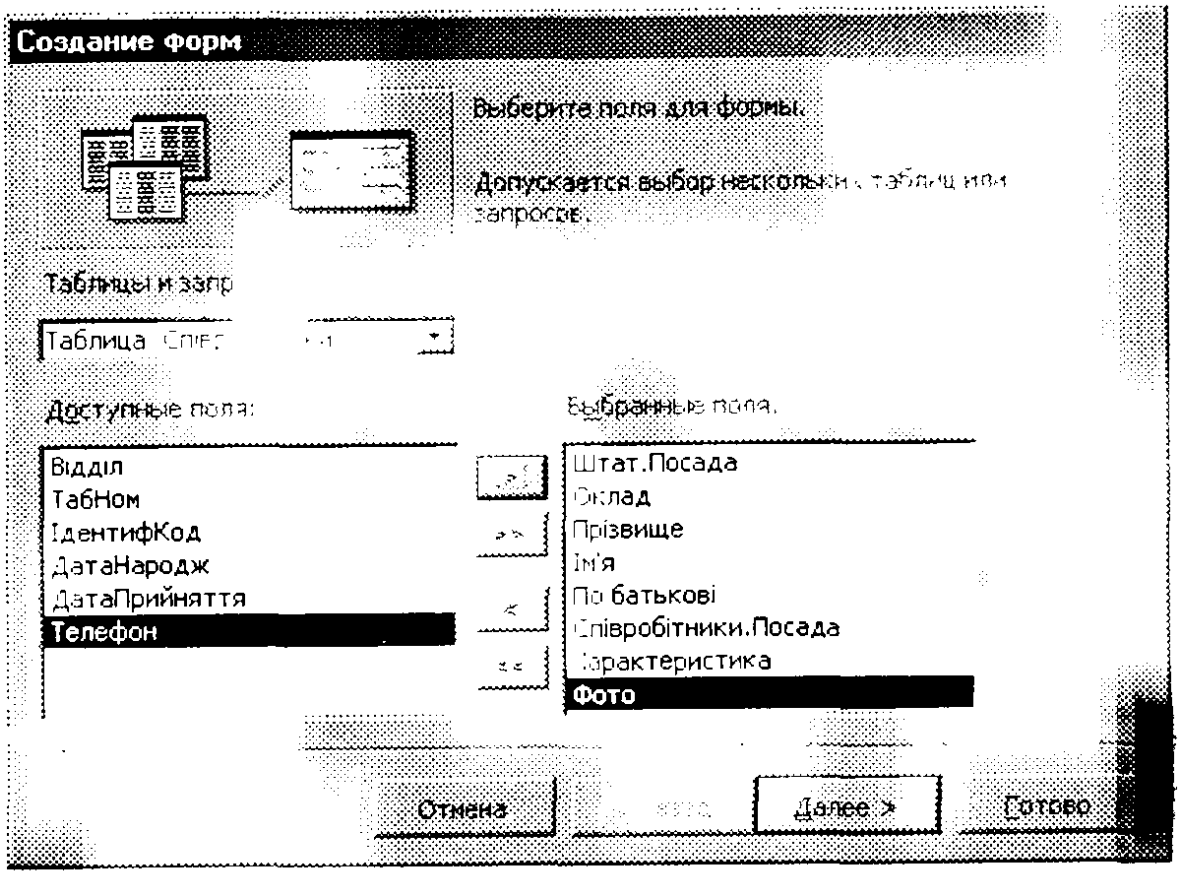


Рис. 2.223. Діалогове вікно створення форм (перший етап)

Воно дає змогу відібрати за допомогою кнопок потрібні поля у вікно «Выбранные поля» — з таблиць або запитів, імена полів яких є у вікні «Доступные поля». Після відбирання полів, клацнувши мишею на кнопці **«Далее»**, на екран викликають друге діалогове вікно **Майстра форм** (рис. 2.224), склад якого залежить від кількості таблиць та запитів, відібраних на першому етапі (рис. 2.223).

За допомогою елементів керування одного з цих вікон вибирають головну таблицю й один із режимів — «Подчиненная форма» або «Связанная форма». У першому режимі створюється одна форма, яка міститиме один запис головної форми і відповідні записи підпорядкованої. У другому — додаткова форма, пов'язана з головною. При цьому діалогове вікно змінює свою структуру (рис. 2.225).

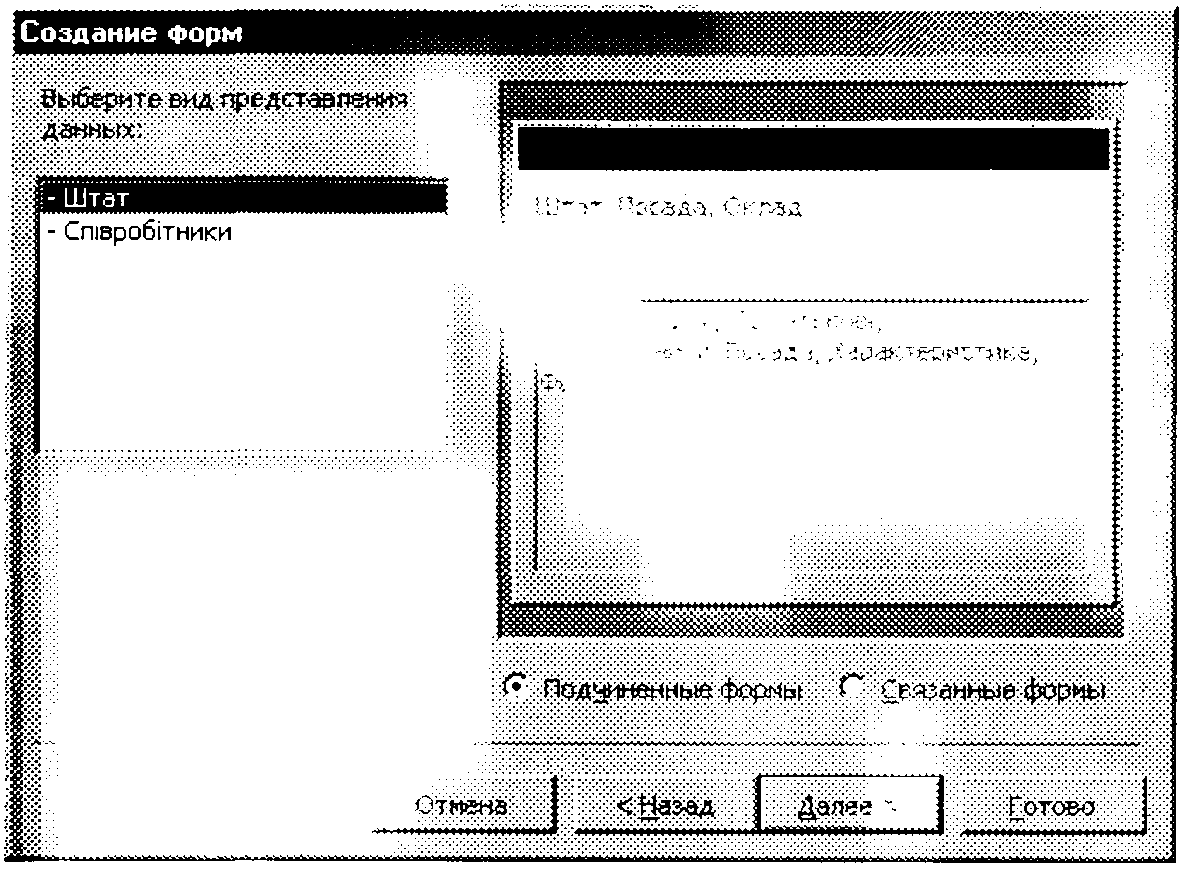


Рис. 2.224. Діалогове вікно створення форм (другий етап для режиму «Подчиненные формы»)

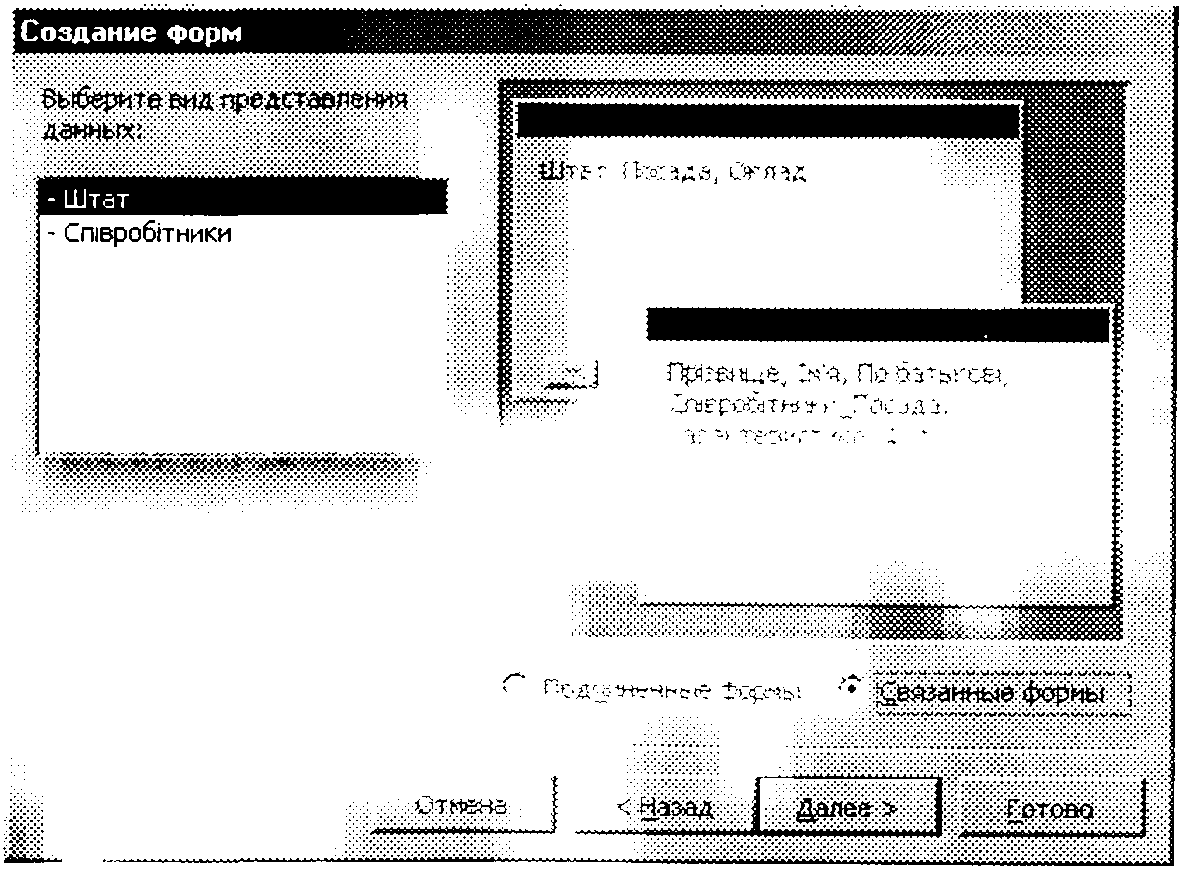


Рис. 2.225. Діалогове вікно створення форм (другий етап для режиму «Связанные формы»)

По клацанні мишею на кнопці «Далее» на екрані з'являється третє діалогове вікно, за допомогою якого встановлюють один із 10 стилів форми (рис. 2.226).

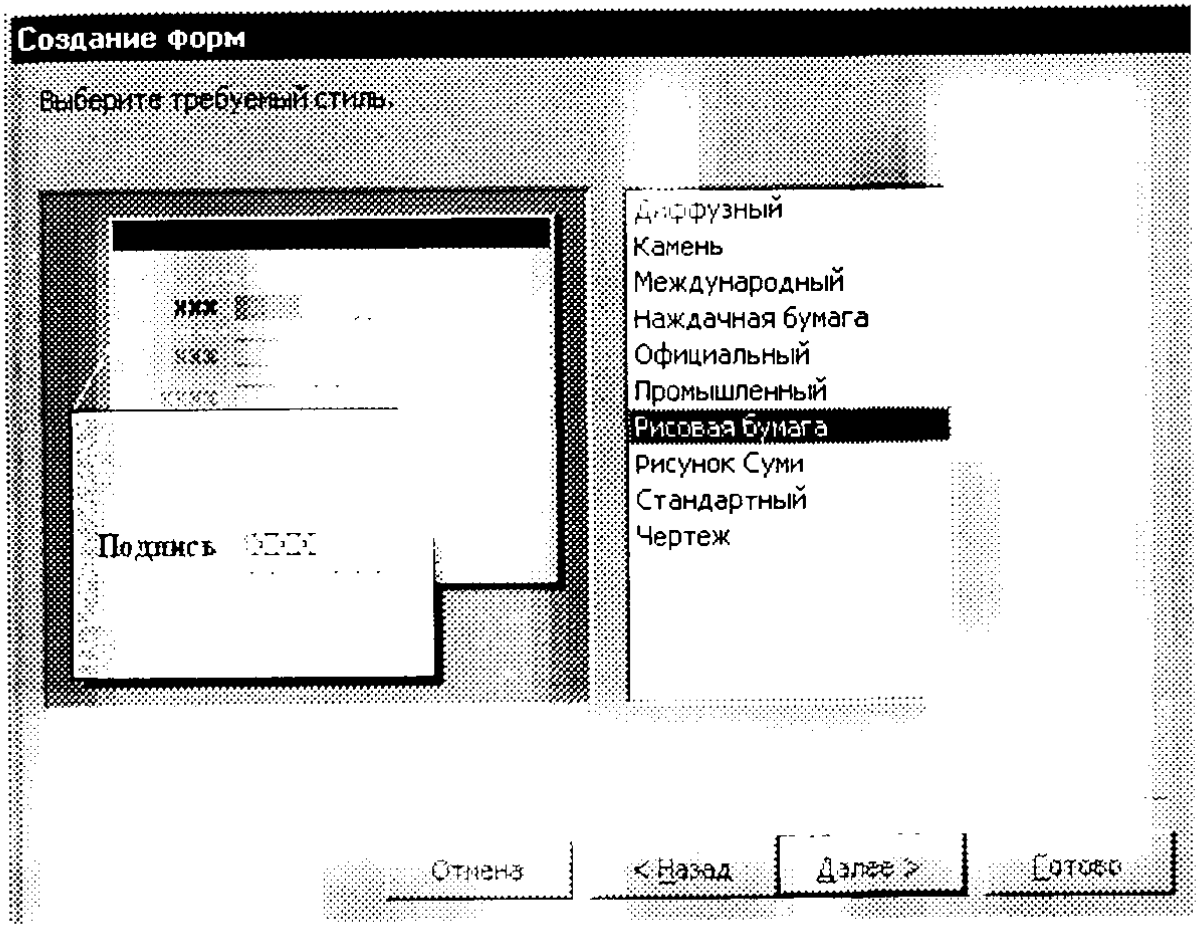


Рис. 2.226. Діалогове вікно створення форм (третій етап для вибору стилю)

Примітка

Чим барвистішим буде стиль, тим більшу ємність пам'яті займатиме база даних і повільніше працюватиме система.

Якщо на першому етапі роботи з **Майстром форм** вибрано одну таблицю (запит), то на *другому* етапі на екрані з'являється діалогове вікно (рис. 2.227), за допомогою якого можна вибрати один із варіантів зовнішнього вигляду форми: «в один столбец», «ленточный», «табличный» або «выровненный».

На *третьому*, останньому, етапі, коли діалогове вікно з'являється на екрані після клацання мишею на кнопці **«Далее»**, формуються заголовки головної і пов'язаної таблиць (рис. 2.228).

Після завершення всіх етапів конструювання за допомогою **Конструктора** у форму можна додати різні елементи керування.

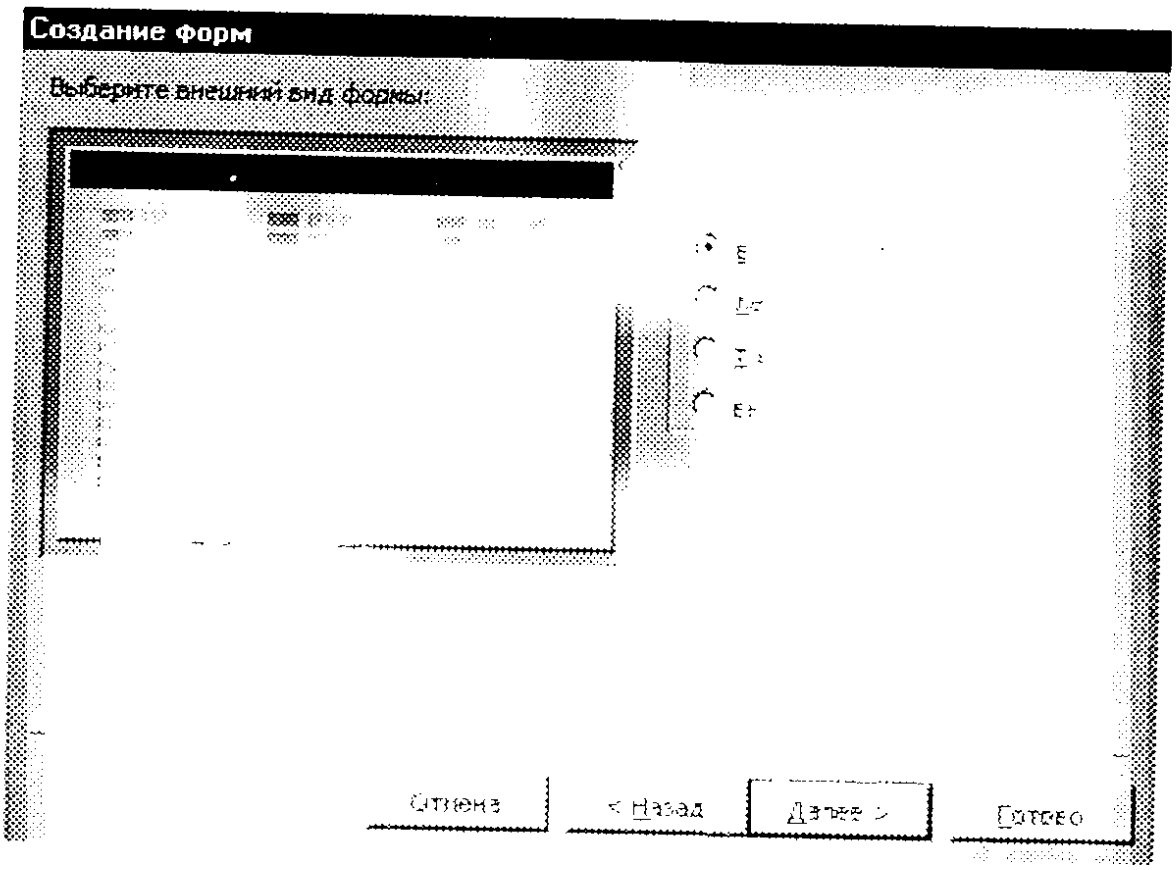


Рис. 2.227. Діалогове вікно створення форм (другий етап для однієї таблиці)

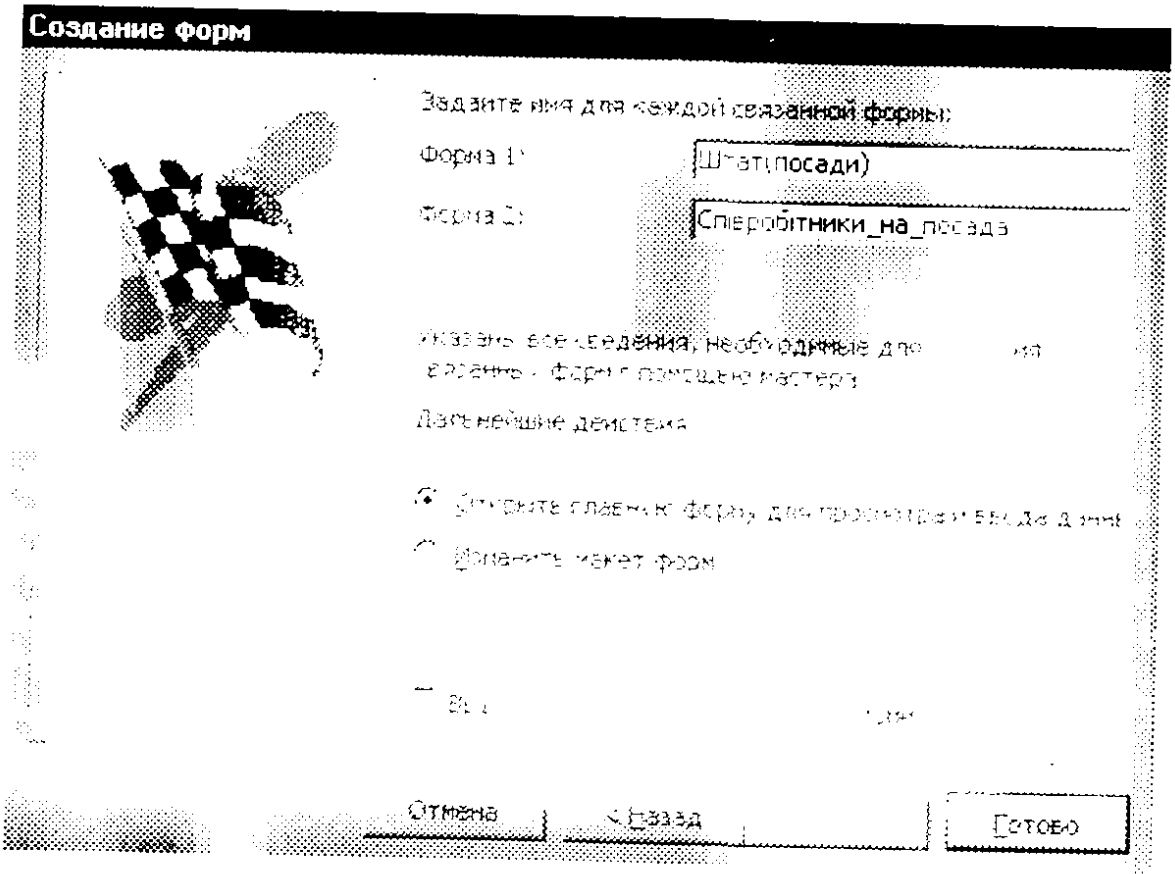


Рис. 2.228. Діалогове вікно створення форми (третій етап для формування імен форм)

Додання у форму різних елементів керування

Усі елементи керування можуть бути пов'язаними, непов'язаними або такими, що визначаються.

У разі додавання у форму елементів керування, *пов'язаних* із полями даних таблиць або запитів, необхідно в режимі «Конструктор» відкрити список полів (команда **Вид—Список полей**) і «відбуксирувати» вибране поле на потрібне місце форми.

Якщо виникне потреба додати у форму одночасно кілька суміжних або несуміжних полів, то треба виділити їх при натисненій клавіші <Shift> або <Ctrl>, відповідно, і «відбуксирувати» на потрібне місце форми. На рис. 2.229 показано вікно «Конструктор форм» після додання до нього пов'язаних елементів керування шляхом «буксирування» полів «ІдентифКод» та «ДатаПрийняття» одночасно з вікна списку полів таблиці. У вікні «Конструктор форм» можна також створити обчислюване поле для розрахунку і відображення віку співробітника.

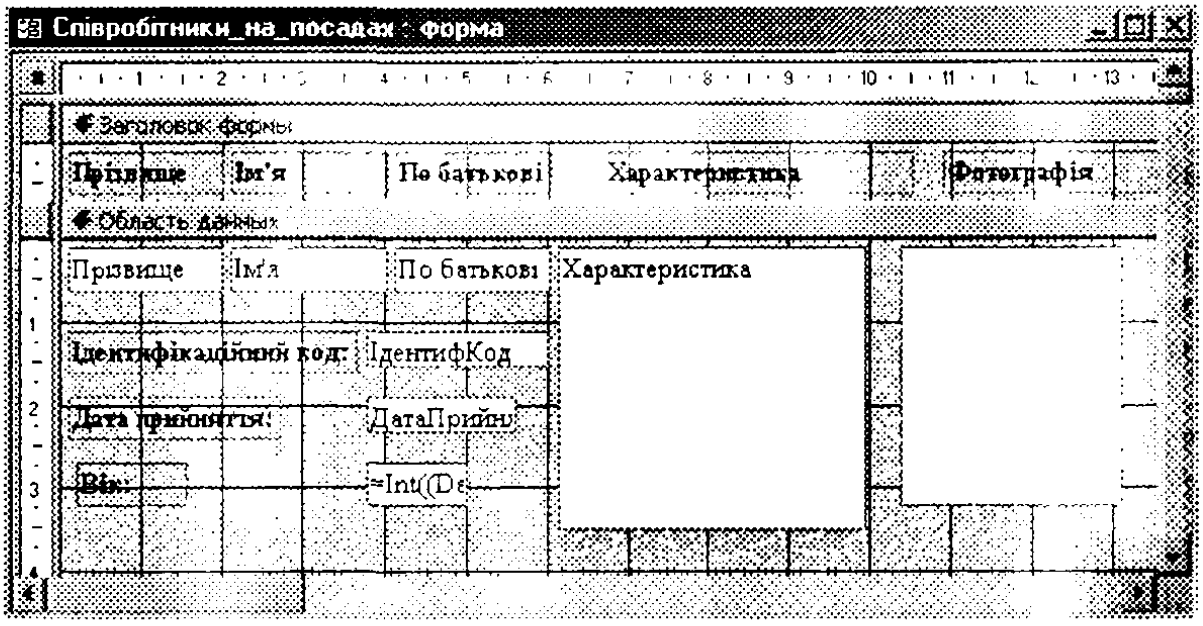


Рис. 2.229. Додання у форму кількох пов'язаних елементів керування

Додавання у форму *непов'язаних* елементів керування здійснюється за допомогою панелі керування «Панель элементов» (рис. 2.219). Для цього необхідно клацнути мишею на кнопці потрібного елемента, розміщеного на панелі інструментів, а потім — на тому місці, де має бути розташований верхній лівий кут цього елемента. Як приклад на рис. 2.230 зображено форму, якою вилучають поточний запис із таблиці «Штат».

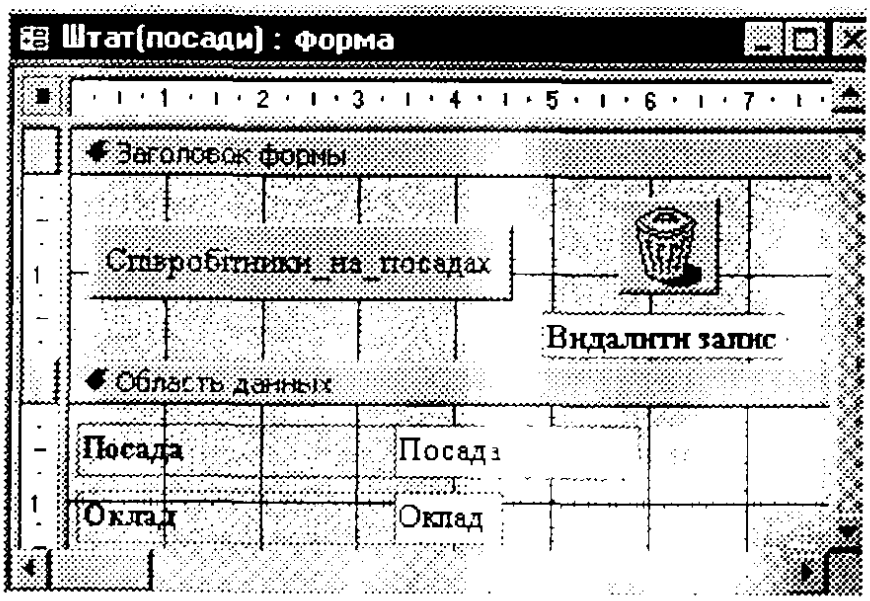


Рис. 2.230. Форма «Штат(посади)» з доданим елементом керування

До сконструйованої форми може виникнути потреба ввести вираз для визначення даних, яких немає в таблиці або запиті (наприклад, поле «Вік» на рис. 2.229). При використанні елементів керування, що *визначаються*, розрахунки проводять для кожного переходу до нового запису. Такі вирази стосуються полів елементів керування, які мають властивість *джерела запису* і можуть вводитися вручну або за допомогою **Будівника виразів.**

Для введення виразу вручну в режимі «Конструктор» необхідно на ділянку даних за допомогою панелі інструментів помістити поле введення, клацнути мишею на ньому і ввести вираз, починаючи зі знака рівності.

Для введення виразу за допомогою **Будівника виразів** треба після додання поля введення викликати за допомогою правої клавіші миші контекстозалежне меню, активізувати команду **Свойства**, відкрити вкладку «Данные» у вікні властивостей і клацнути мишею на кнопці ... («**Построить...**») у рядку «Данные», як показано на рис. 2.231.

У вікні, що з'явиться на екрані (рис. 2.232), необхідно вказати імена полів таблиці або запиту, функції, математичні чи логічні операції, які визначають вираз.

Після створення виразу під час роботи з формою елемент керування, що визначається, відображатиме результати обчислень відповідно до виразу.

Аналогічно у форму додають елементи керування для логічних полів у вигляді вимикачів, позначок та перемикачів, а також розміщені списки і поля зі списками, кнопки, рисунки та ін.

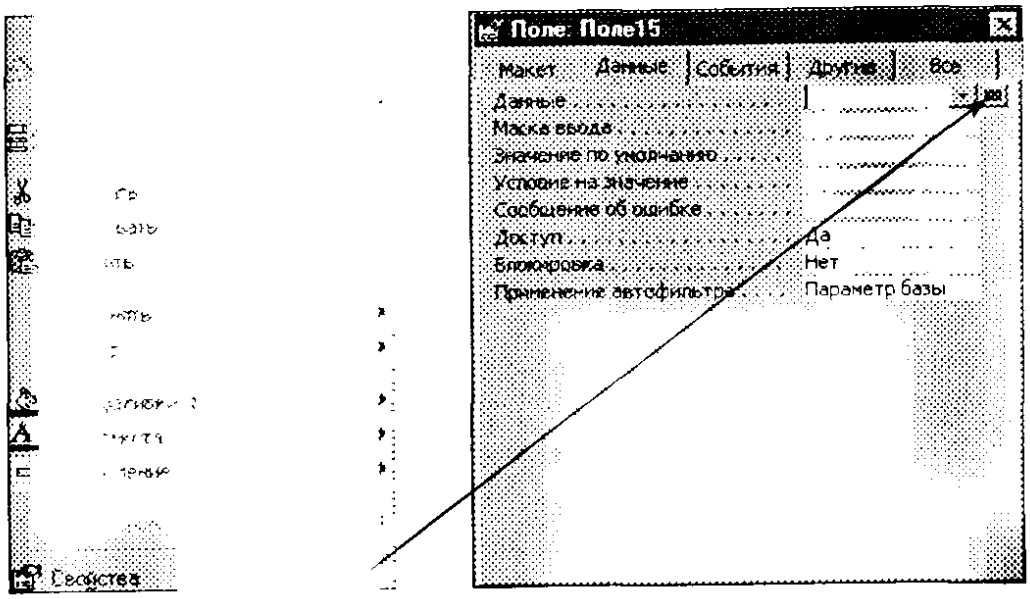
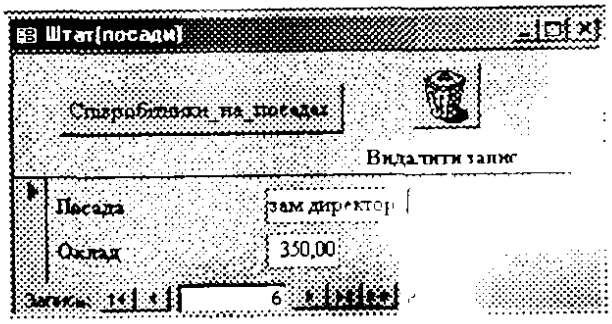
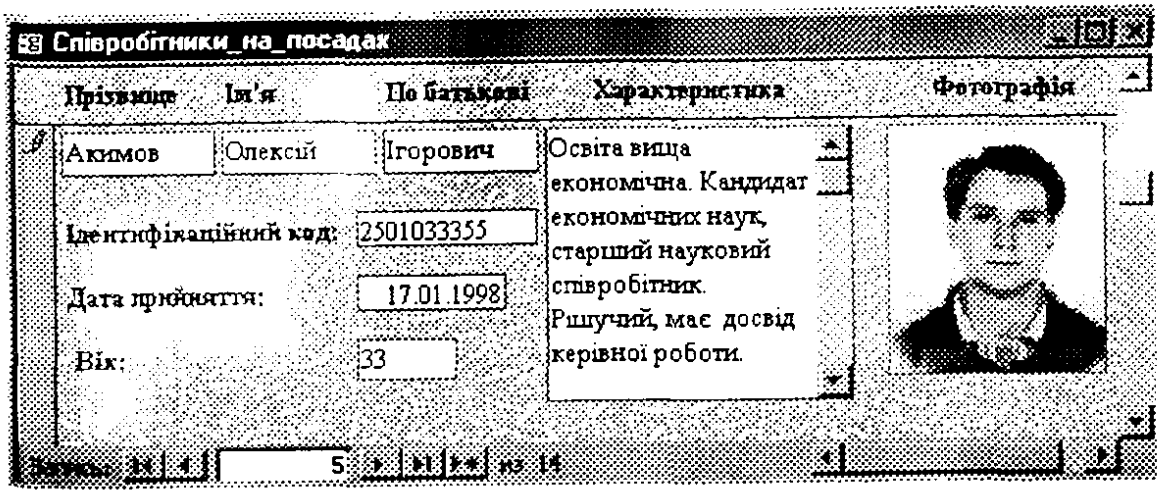


Рис. 2.231. Викликання вікна **Будівника виразів** за допомогою контекстозалежного меню

Після того як завершиться конструювання головної та підлеглої форм, їх можна відкрити. Зверніть увагу: головна форма з'являється на екрані зразу (рис. 2.232, *а*), а підлеглу треба викликати за допомогою відповідної кнопки (рис. 2.232, *б*).



а



б

Рис. 2.232. Головна (*а*) та підлегла (*б*) форми

Використовуючи головну і підлеглу форми, користувач може не тільки переглядати записи в таблицях, а й редагувати їх, уводити нові записи, видаляти ті з них, що втратили актуальність, і т. ін.

Конструювання багатосторінкових форм

Засоби MS Access дають змогу конструювати багатосторінкові форми, що мають кілька вкладок із властивими для форми елементами керування. Якщо багатосторінкова форма створюється за даними кількох таблиць бази даних, то потрібно заздалегідь сконструювати запит на вибірку, що є основою її створення.

Багатосторінкову форму конструюють за допомогою кнопки  (**«Набор вкладок»**), розташованої на панелі інструментів «Конструктор форм». Клацнувши правою клавішею миші на зазначеній кнопці, а потім — на тому місці форми, де має бути верхній лівий кут елемента керування, «буксирують» покажчик миші у нижній правий кут цього елемента керування, що й визначить його розмір.

Надалі до кожної з двох укладок потрібно додати потрібні елементи керування, використовуючи списки полів таблиці та кнопки панелей інструментів. Як приклади на рис. 2.233 зображено двосторінкову форму з активною вкладкою «Штат», а на рис. 2.234 — з активною вкладкою «Співробітники».

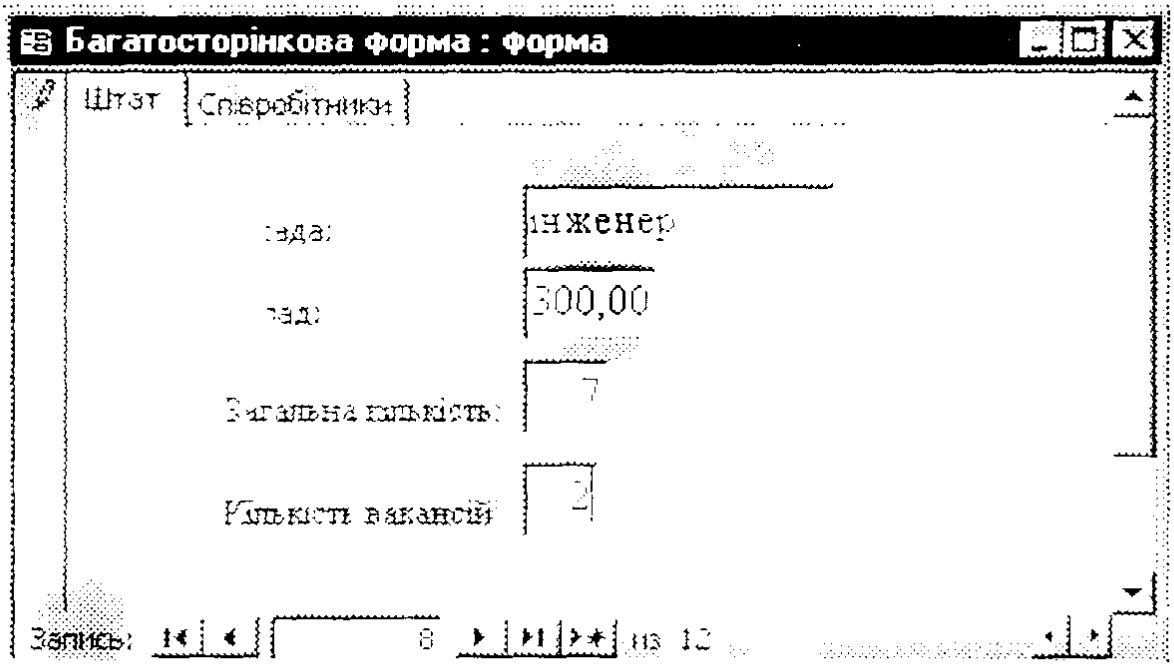


Рис. 2.233. Багатосторінкова форма з активною вкладкою «Штат»

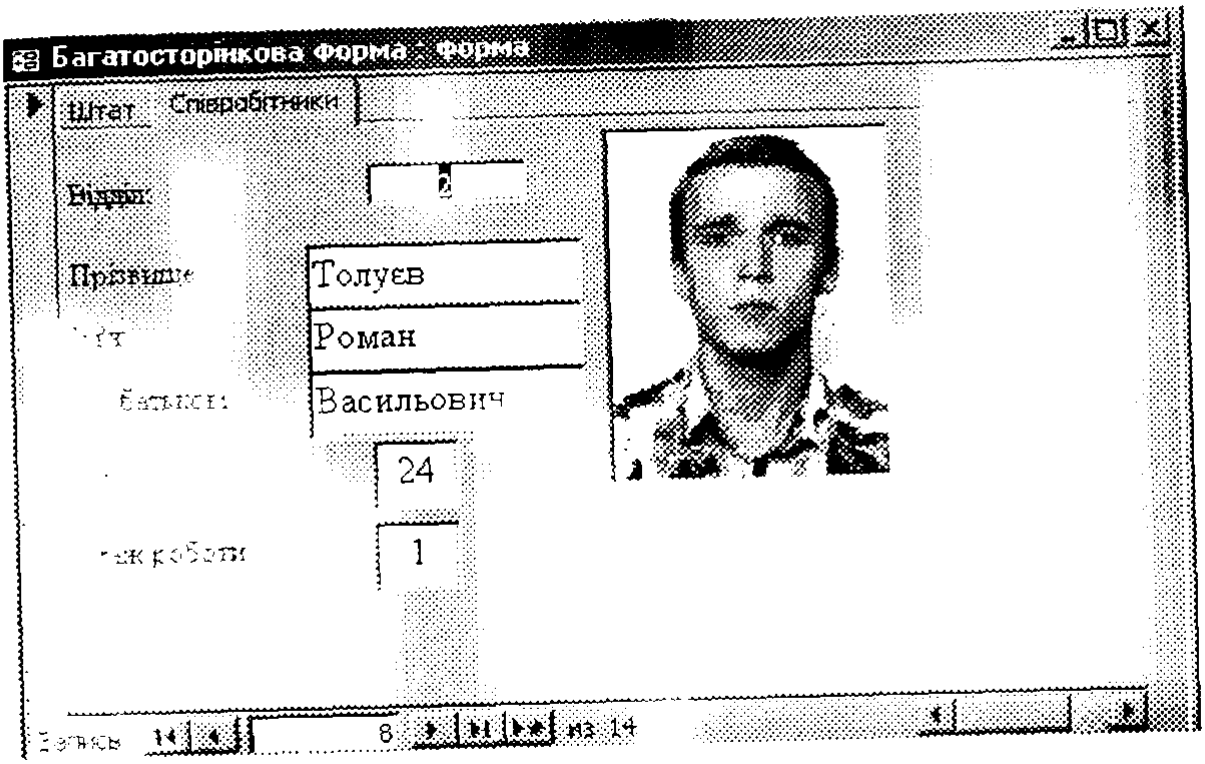


Рис. 2.234. Багатосторінкова форма з активною вкладкою «Співробітники»

Щоб додати у таку форму додаткову вкладку, треба вибрати вкладку, за якою має йти нова вкладка, і викликати контекстозалежне меню клацанням правою клавішею миші на вкладці в режимі «Конструктор форм» (рис. 2.235).

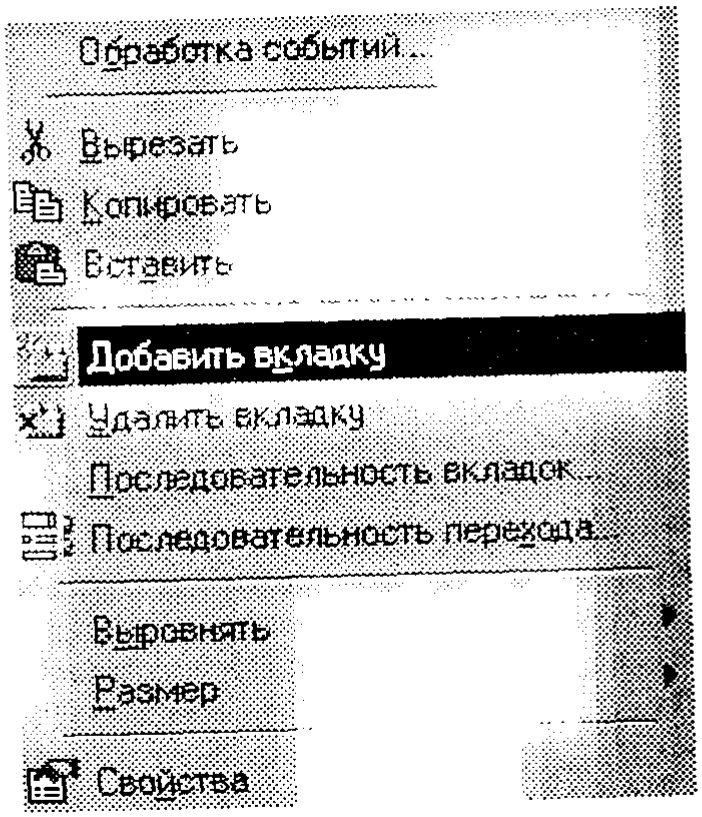


Рис. 2.235. Контекстозалежне меню для роботи з багатосторінковими формами

За допомогою цього меню можна не тільки додавати нові вкладки, а й вилучати або змінювати порядок їх розміщення тощо. Для зміни заголовка вкладки необхідно клацнути на ньому правою клавішею миші й у вікні «Свойства», що відкриється, вибрати вкладку «Макет», а до рядка «Подпись» ввести нове ім'я вкладки (рис. 2.236).

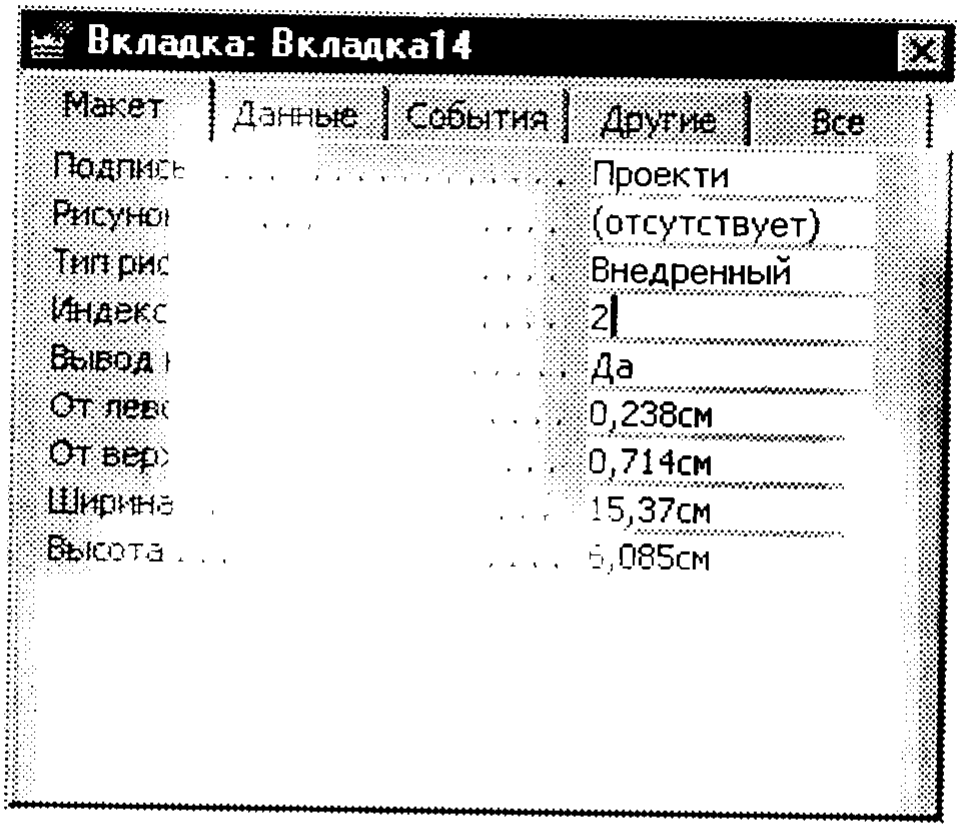


Рис. 2.236. Вікно властивостей вкладки «Макет»

Використовуючи елементи вікна «Свойства», можна встановити інші властивості вкладок багатосторінкової форми.

Друкування форм

Якщо необхідно друкувати значення полів одного запису, то можна роздрукувати вміст форми. Для цього форму треба відкрити, знайти потрібний запис і клацнути мишею на її селекторі (він має вигляд вертикальної лінійки ліворуч від запису) або активізувати команду з меню **Правка—Выделить запись.** Потім слід активізувати команду з меню **Файл—Печать,** внаслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно «Печать» (рис. 2.237).

Для друкування вибраного запису необхідно ввімкнути альтернативний перемикач «Выделенные записи» у групі

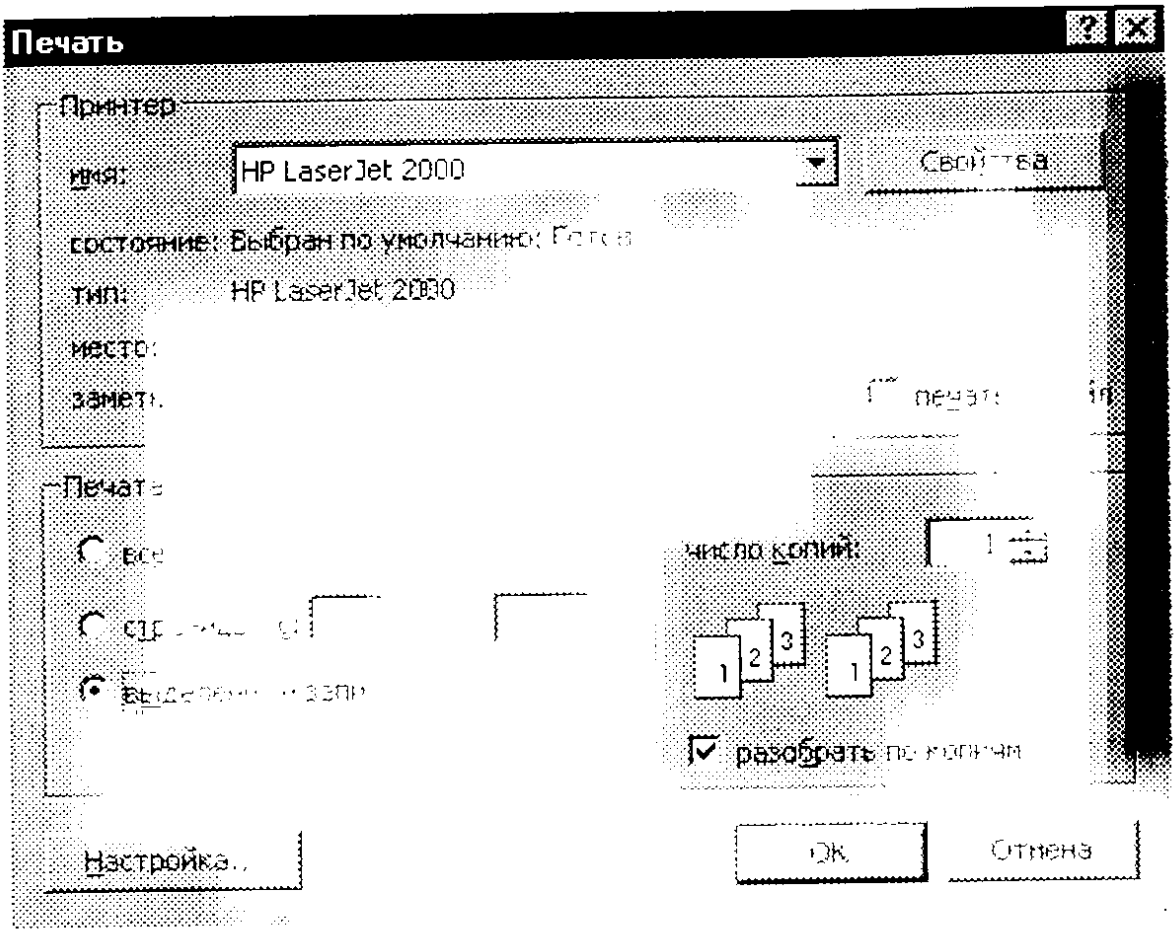


Рис. 2.237. Діалогове вікно друкування форм

«Печатать», а для друкування всіх записів — перемикач «Все». Далі потрібно клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

Іноді може виникнути потреба сконструйовану форму зберегти як звіт, якщо за конструкцією він схожий на форму. Тоді у вікні бази даних при активній вкладці «Формы» треба клацнути правою клавішею миші на вибраній формі. У контекстозалежному меню, що з'явиться (рис. 2.238), слід командою **Сохранить как...** у вікні «Сохранение» (рис. 2.239), вибрати зі списку «Как» рядок «Отчет», ввести ім'я звіту і клацнути мишею на кнопці **«ОК»**.

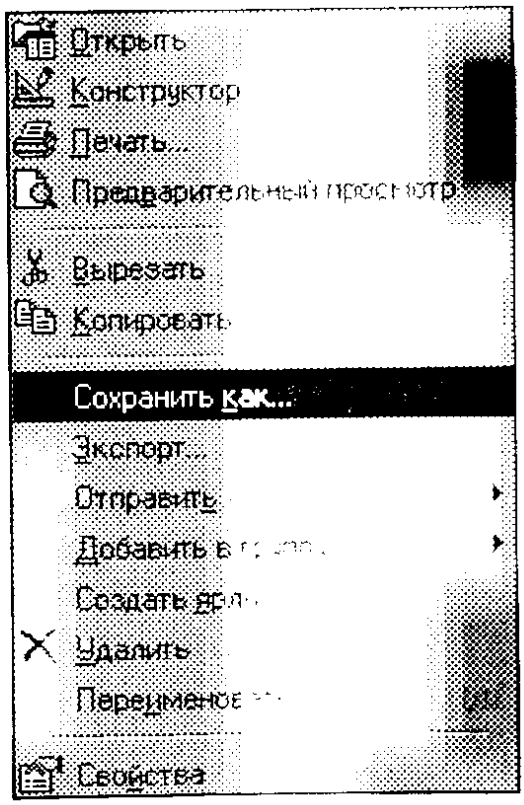


Рис. 2.238. Контекстозалежне меню «Работа с формой»

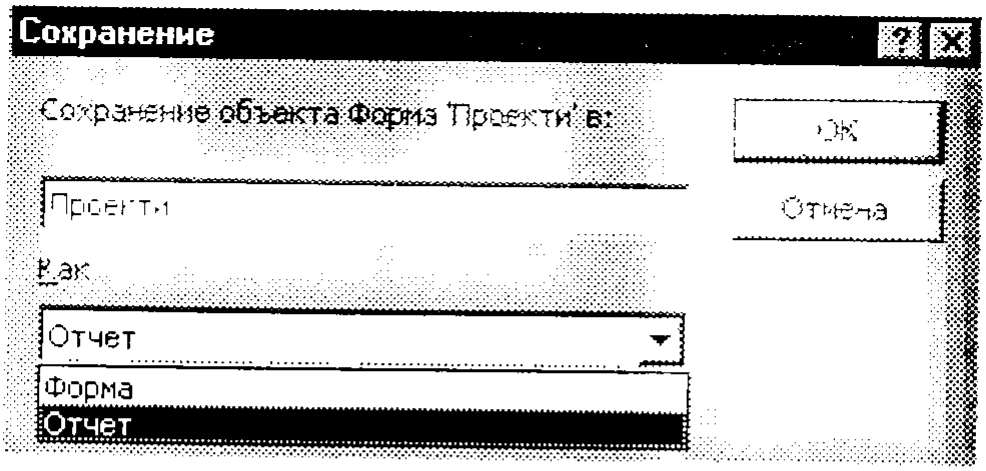


Рис. 2.239. Вікно збереження форми як звіту

Запити та їх застосування

У сучасній СУБД поруч із найпростішими засобами пошуку і фільтрування даних з однієї або кількох пов'язаних таблиць використовуються зручні, гнучкі та могутні засоби — *запити*. За їх допомогою можна виконувати обчислення, поновлювати дані в таблицях, додавати або вилучати записи. При цьому результати виконання запиту подаються в зручному вигляді — у формі таблиці. Запит можна будувати з використанням тимчасової таблиці, створеної за допомогою іншого запиту.

Засобами запиту можна:

- вибрати записи, для яких виконуються умови відбору з кількох таблиць;
- вставити у підсумкову таблицю додаткові поля і в разі потреби виконати для них обчислення;
- згрупувати записи з однаковими значеннями в певному полі;
- на основі пов'язаних таблиць створити нову таблицю;
- вилучити з пов'язаних таблиць записи, що відповідають певним умовам, і т. ін.

У СУБД MS Access залежно від задачі, яка розв'язується, може бути створено кілька видів запитів, кожний із яких має свою піктограму:

— *запит на вибірку*, що забезпечує вибір даних із пов'язаних таблиць і таблиць, побудованих під час реалізації інших запитів;

— *запит на створення таблиці*, який ґрунтується на запиті на вибірку і забезпечує формування та заповнення нової таблиці;

— *запит на поновлення*, що дає змогу вносити зміни в групу записів, які відбираються за допомогою запиту на вибірку;

— *запит на додавання*, за допомогою якого записи з таблиці результату запиту додаються в таблиці бази даних;

— *запит на вилучення*, що забезпечує вилучення записів з однієї або кількох пов'язаних таблиць.

Основою будь-якого запиту є запит на вибірку. Результати виконання запиту відображаються у вигляді таблиці, яка формується на підставі умов відбору. Поля таблиці визначаються користувачем і зазначаються на бланку запиту.

Примітка

Запити на вибірку і створення нової таблиці не змінюють змісту таблиць бази даних, а після виконання запитів на поновлення, додавання та вилучення дані в таблицях змінюються.

Створення запиту розпочинається з клацання на кнопці **«Запросы»** розділу «Объекты» вікна бази даних (див. рис. 2.184), внаслідок чого на екрані з'являється нове вікно (рис. 2.240). У ньому можна обрати режим створення запиту — **Конструктором** чи за допомогою **Майстра**.

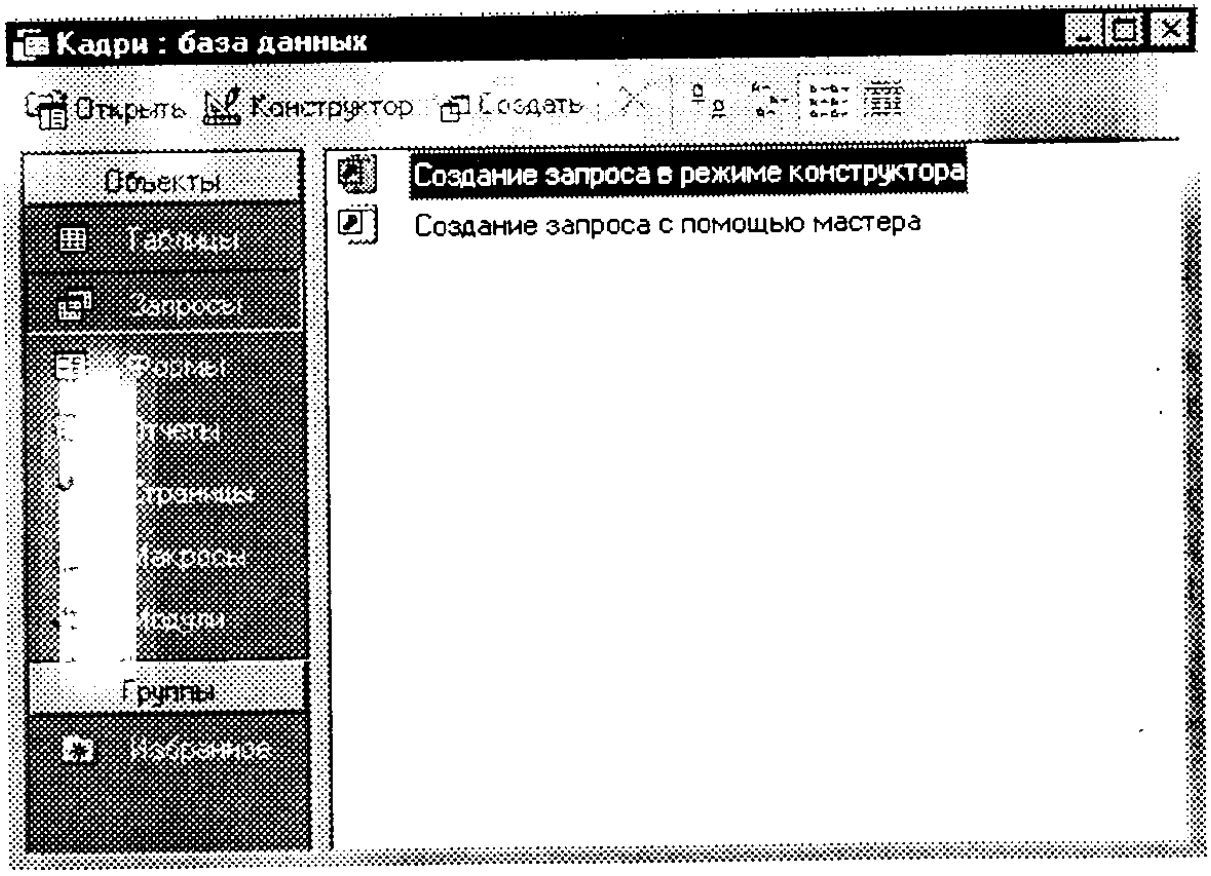


Рис. 2.240. Вікно «Кадри: база данных» (запити)

По клацанні на кнопці **«Создать»** виникає діалогове вікно «Новый запрос» (рис. 2.241), у якому вибирають спосіб створення запиту. Це може бути **Конструктор** або один із **Майстрів** — «Простой запрос», «Перекрестный запрос» і т. ін.

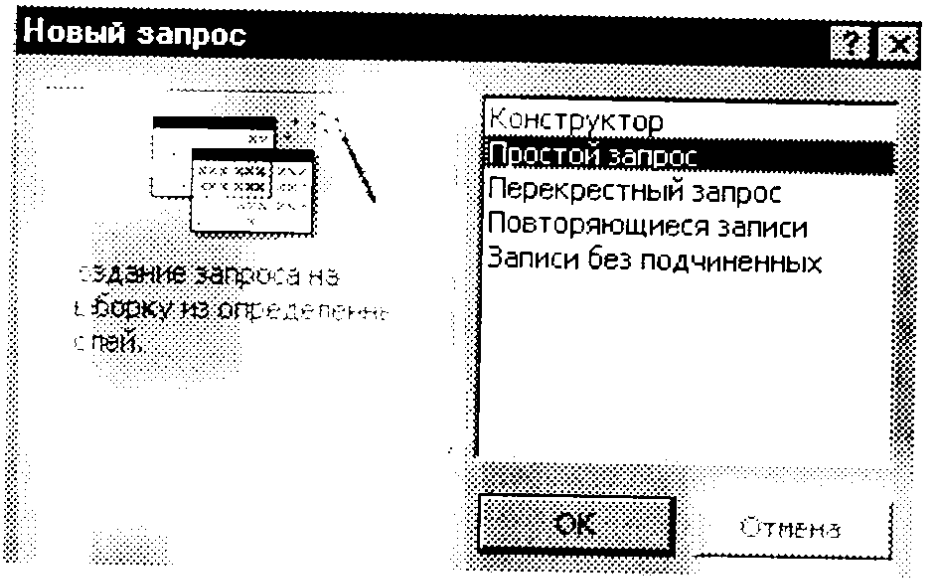


Рис. 2.241. Вікно нового запиту на вибірку даних

Створення запитів за допомогою Майстра

Команда **Простой запрос** активізує вікно «Создание простых запросов» (рис. 2.242), за допомогою якого вибирають базову таблицю зі списку «Таблицы/Запросы» і поля зі списку «Доступные поля», що використовуються в запиті. Імена потрібних для запиту полів передаються у вікно «Выбранные поля:» за допомогою кнопок > та >> .

У вікні (рис. 2.242) можна вибрати поля для формування запиту з кількох таблиць або раніше створених запитів. Після вибору таблиці та її полів клацають мишею на кнопці **«Далее»**, щоб активізувати чергове вікно «Создание простых запросов» (крок 2), за допомогою якого задається ім'я запиту (наприклад, «Ідентифікаційні коди») і встановлюється режим роботи системи (рис. 2.243).

Альтернативним перемикачем «Открыть запрос для просмотра данных» після клацання мишею на кнопці **«Готово»** на екран викликається вікно «Ідентифікаційні коди: запрос на выборку» з результатами (рис. 2.244). Щоб до створеного запиту внести зміни, перемикачем «Изменить макет запроса» переходять до режиму «Конструктор».

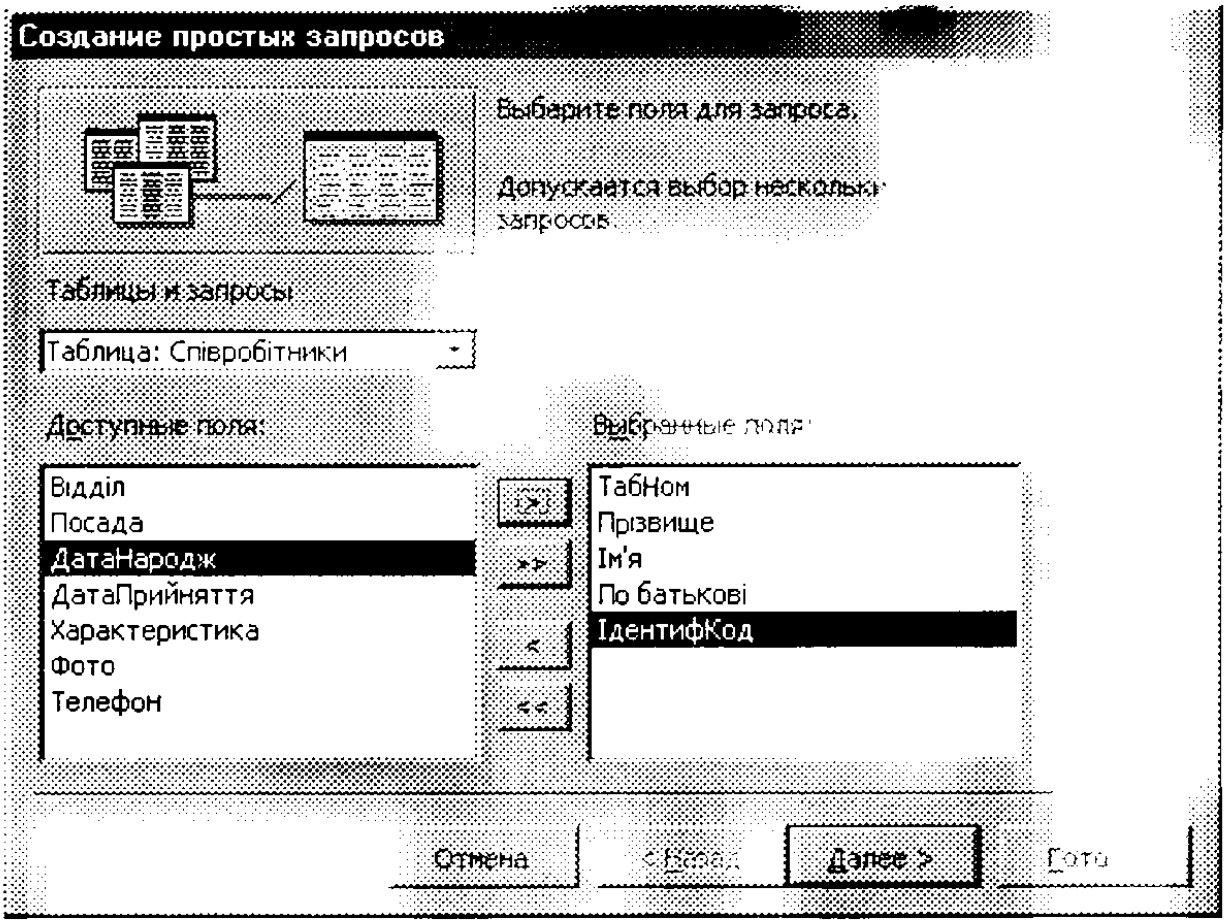


Рис. 2.242. Вікно створення простих запитів (крок 1)

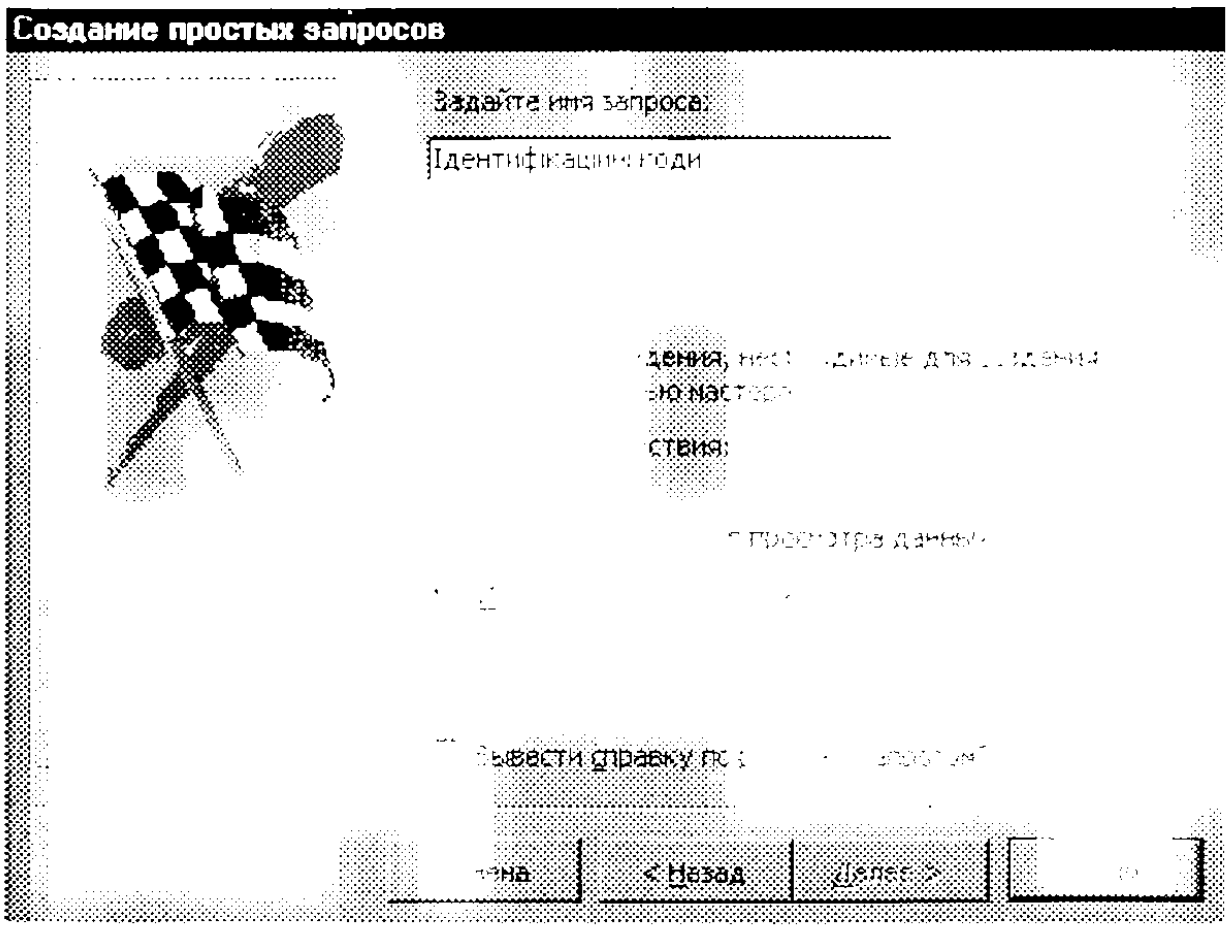
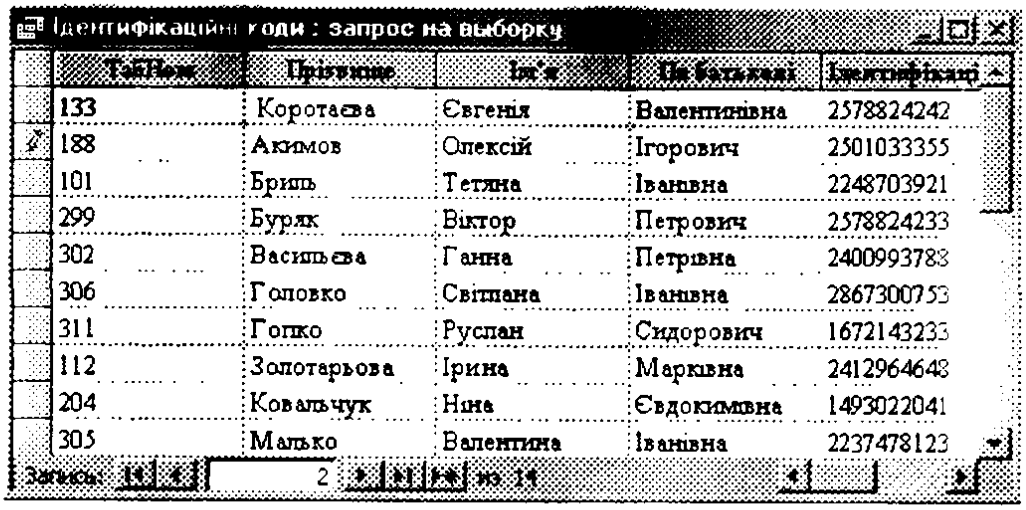


Рис. 2.243. Вікно створення простих запитів (крок 2)



Ідентифікаційні коди : запрос на выборку

ТабНом	Прізвище	Ім'я	По батькові	Ідентифікаці
133	Коротаєва	Євгенія	Валентинівна	2578824242
188	Акимов	Олексій	Ігорович	2501033355
101	Брить	Тетяна	Іванівна	2248703921
299	Буряк	Віктор	Петрович	2578824233
302	Васильєва	Ганна	Петрівна	2400993783
306	Головко	Світлана	Іванівна	2867300753
311	Гопко	Руслан	Сидорович	1672143233
112	Золотарьова	Ірина	Марківна	2412964643
204	Ковальчук	Нина	Євдокимівна	1493022041
305	Малько	Валентина	Іванівна	2237478123

Запись: 2 из 11

Рис. 2.244. Вікно «Ідентифікаційні коди: запрос на выборку»

Створення запитів за допомогою **Конструктора**

Застосування **Конструктора** проілюстровано на прикладі створення запиту на вибірку.

Для активізації **Конструктора** досить вибрати рядок «Конструктор» вікна «Новый запрос» (рис. 2.241). По цьому з'являється вікно «Добавление таблицы» (див. рис. 2.245), за допомогою якого послідовно відкриваються вкладки «Таблицы», «Запросы» та «Таблицы и запросы». Далі з них вибирають потрібні для запиту — клацанням мишею на кнопці **«Добавить»**.

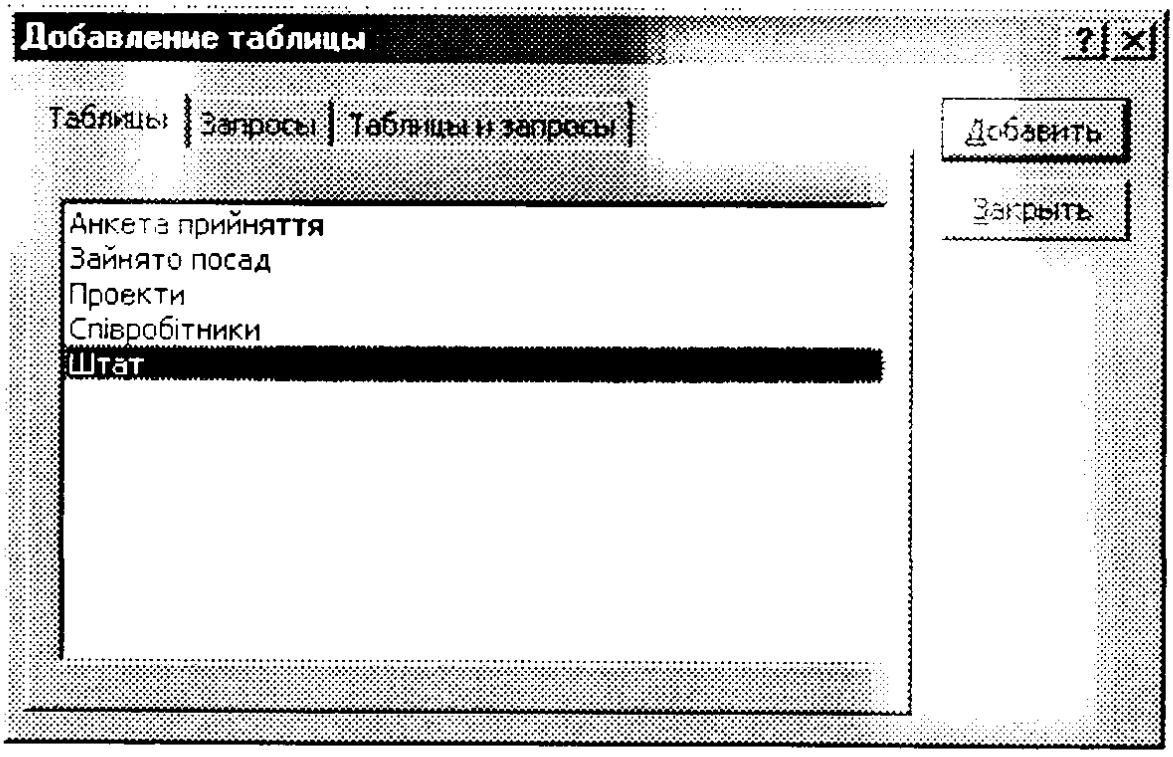


Рис. 2.245. Вікно додання таблиці

Примітка

Структура раніше створеного запиту змінюється засобами вкладки «Запросы».

Після набору необхідної для запиту кількості таблиць клацанням мишею на кнопці **«Закрыть»** на екран викликають вікно **Конструктора** «ЗапросN: запрос на выборку» (рис. 2.246).

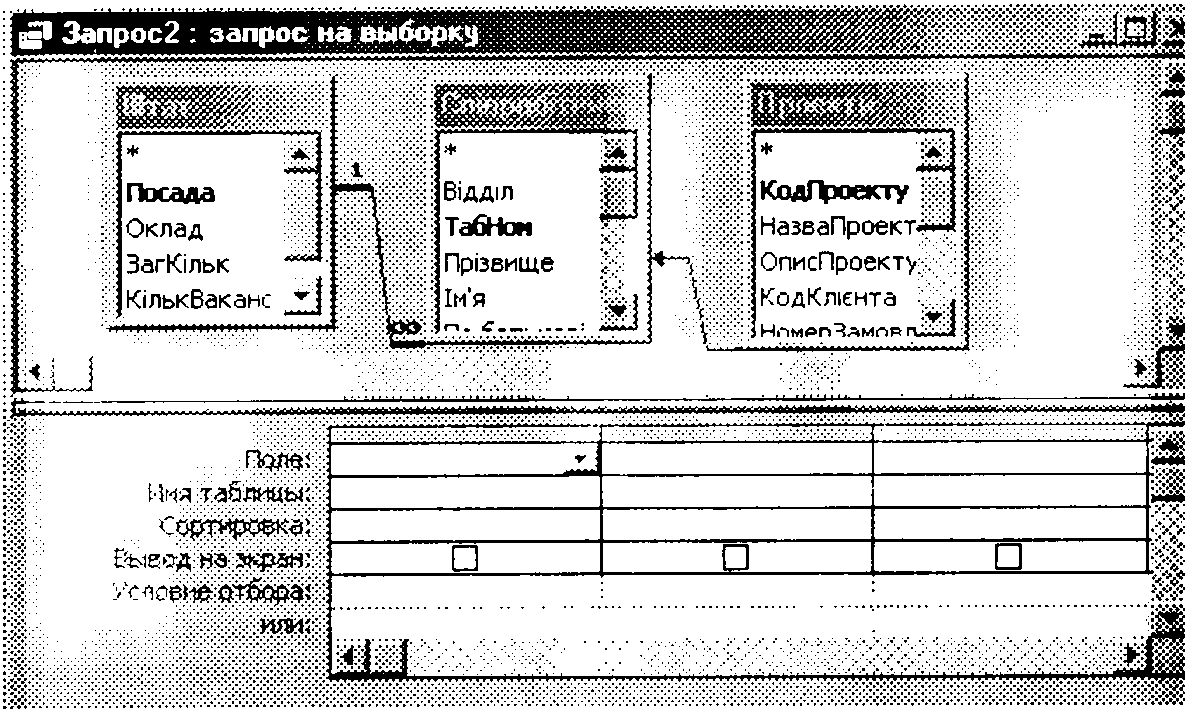


Рис. 2.246. Вікно «ЗапросN: запрос на выборку» (для нового запиту)

Воно має дві частини — верхню і нижню.

Верхня частина містить схему даних запиту, яка має вибрані таблиці зі списками полів. У ній користувач при потребі може встановити нові зв'язки між таблицями, «буксируючи» імена полів однієї таблиці до іншої.

Нижня частина вікна є бланком запиту за зразком. Кожний стовпець бланка стосується одного поля. Поля можуть використовуватися для включення їх до результату виконання запиту, для сортування за цим полем і задавання умов відбору. Щоб заповнити бланк запиту, необхідно:

- до рядка «Поле» внести імена полів «буксируванням» імені поля з відповідної таблиці верхньої частини вікна (використовуючи механізм «перенести і залишити»). Всі поля таблиці можна вибрати за допомогою символу «*», який розміщений у першому рядку списку і виділяє всі поля списку. Виділення виконується також його «буксируванням». У рядку

«Имя таблицы» автоматично відображається ім'я таблиці, з якої вибираються необхідні поля;

- у рядку «Сортировка» зазначити порядок сортування відібраних записів у підсумковій таблиці («по возрастанию» або «по убыванию»). Результати запитів можуть сортуватися в одному або кількох полях. Порядок сортування визначається послідовністю полів у бланку запиту. Якщо є потреба, сортування скасовують установленням параметра «отсутствует»;
- у рядку «Вывод на экран» указати поля, що входять до підсумкової таблиці, встановивши позначку ☑. У тих випадках, коли поля в підсумковій таблиці не має бути і використовується воно тільки в запиті, позначку знімають. Перенесення будь-якого поля з таблиці в бланк запиту завжди супроводжується автоматичним установленням позначки ☑;
- у рядку «Условия отбора» сформувати логічні умови (критерії) вибірки записів. Записи тут можуть містити метасимволи («*», «#», «!», «?» та ін.), а також логічні функції И та ИЛИ.

За бажанням користувача непотрібні поля після їх виділення вилучаються за допомогою клавіші <Delete>. Вилучають усі поля з бланка запиту командою **Правка—Очистить бланк.**

Крім полів, вибраних із таблиць, у нижній частині вікна запиту на вибірку можуть формуватися поля, визначені за значеннями інших полів таблиць, та підсумкові поля з результатами групових функцій. Перші створюють тоді, коли в таблицях немає необхідних даних, але їх можна визначити на основі даних, що є. Для формування таких полів використовують арифметичні вирази і вбудовані функції. Вираз уводять до порожньої комірки рядка «Поле» вільного стовпця бланка запиту. Під час клацання мишею на цьому полі автоматично формується його ім'я — «ВыражениеN», де *N* — порядковий номер поля, що визначається. Після імені поля записують вираз, який відокремлюють від імені символом «:». Наприклад, якщо до підсумкової таблиці включити поле, в якому необхідно відобразити вік працівника, то поле, що визначається, матиме такий вигляд:

```
Выражение1:Int((Date()-[Співробітники]![ДатаНародж])/365)
```

де Int() — ціла частина аргументу;
Date() — поточна дата;
[Співробітники] — ім'я таблиці;
[ДатаНародж] — ім'я поля.

Ім'я поля, що визначається, можна змінити, записуючи в бланку запиту замість «Выражение1» нове ім'я (наприклад, «Вік»). У цьому разі бланк запиту на вибірку буде іншим (рис. 2.247).

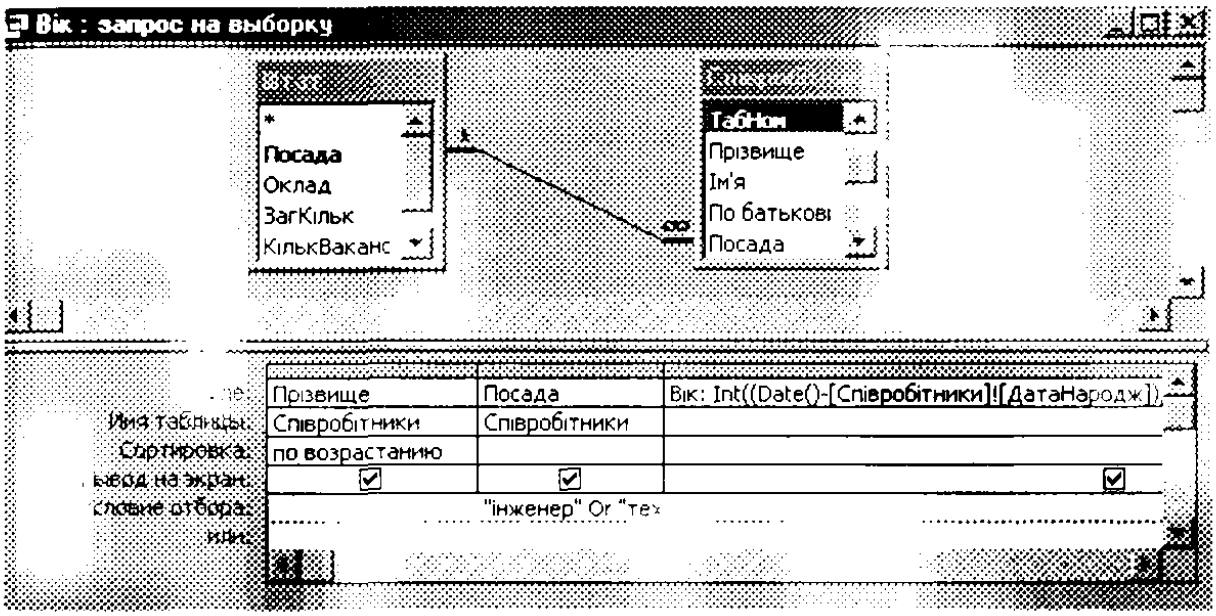


Рис. 2.247. Бланк запиту з полем, що визначається

Підсумкову таблицю легко змінити, використовуючи звичайні засоби. Можна, наприклад, змінити послідовність її полів, зафіксувати або приховати певні поля, встановити інший шрифт, розміри рядків та стовпців і т. ін. Усі ці процедури виконуються безпосередньо або за допомогою відповідних команд із меню **Формат**.

Запит за зразком має жорстко задані умови (Посада=«інженер» Or «технолог» та ін.). Оперативно змінити їх важко. Враховуючи це, в MS Access передбачено спеціальний запит на вибірку — *запит із параметром*. Його формат такий:

```
Like [текст]
```

де Like — оператор (команда) мовою SQL;

[текст] — будь-який текст звернення до користувача, наприклад «Уведіть прізвище» або «Уведіть новий оклад» тощо.

Цей оператор записують у рядок «Условия отбора» у звичайній (рис. 2.248) послідовності.

Після запуску запиту на виконання на екран викликається вікно «Введите значение параметра» (рис. 2.249), до поля якого вводять одне з можливих значень параметра.

Якщо необхідно сформувати запит, що складається з кількох параметрів, останні будуть виводитися на екран у

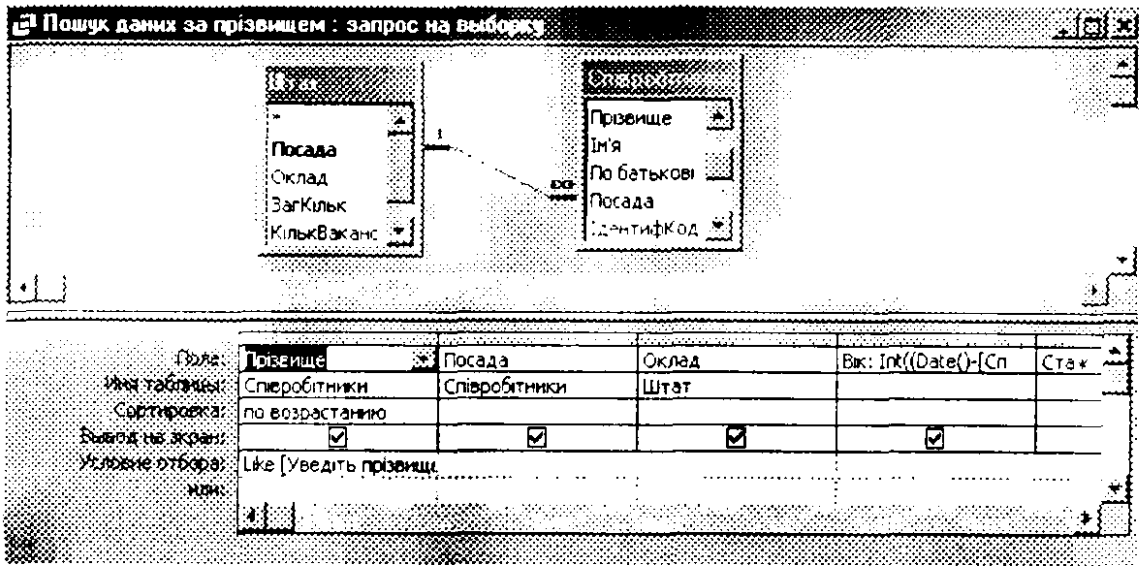


Рис. 2.248. Бланк запиту з параметром

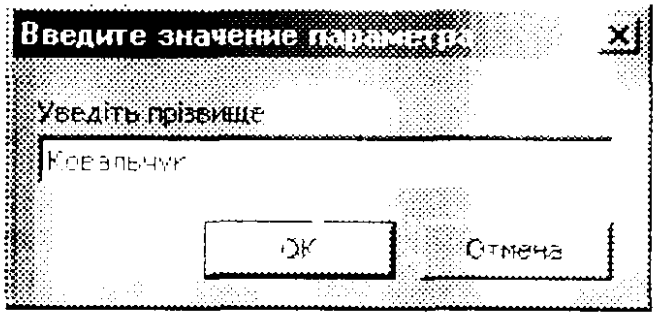


Рис. 2.249. Діалогове вікно з параметром запиту

тій послідовності, в якій їх указано в бланку запиту (наприклад [Уведіть найменування посади], а потім — [Уведіть новий оклад]).

Значно розширюють можливості формування запитів оператори Like (подібність) і метасимволи: вони дають змогу знайти потрібні записи в таблиці, знаючи лише фрагмент написання параметра.

Формування полів, що визначаються засобами запитів

Поле, яке відомо, користувач може створювати безпосередньо на ділянці «Поле» бланка запиту. Однак при складних обчисленнях і використанні даних кількох таблиць доцільно застосувати **Будівник виразів**.

Наприклад, задачу формування фрагмента розрахунково-платіжної відомості, в якій найскладніше — це обчислення прибуткового податку, **Будівник виразів** розв'язує так.

Прибутковий податок з окладу (або нарахованої зарплати) в гривнях розраховується відповідно до встановленого законодавством порядку. Для конструювання запиту необхідно клацнути мишею на імені вільного поля бланка запиту на вибірку, змінити його на «Прибутковий податок». Потім клацанням правою клавішею миші викликати контекстозалежне меню й активізувати команду **Конструктор**. Внаслідок цього на екрані з'явиться діалогове вікно «Построитель выражений». Клацанням мишею на потрібних об'єктах бази даних, на кнопках арифметичних та логічних операцій і на кнопках логічних відношень у верхній частині вікна слід набрати потрібний вираз. У виразі імена таблиць та їх полів-ключів узято в квадратні дужки і між ними вміщено знак «!». Ці роздільники встановлюються системою за умовчання без втручання користувача.

Командою **ОК** вираз передається в бланк-запит, де він розміщується услід за ім'ям поля, що визначається, і відокремлюється від нього двокрапкою — «:» (рис. 2.250).

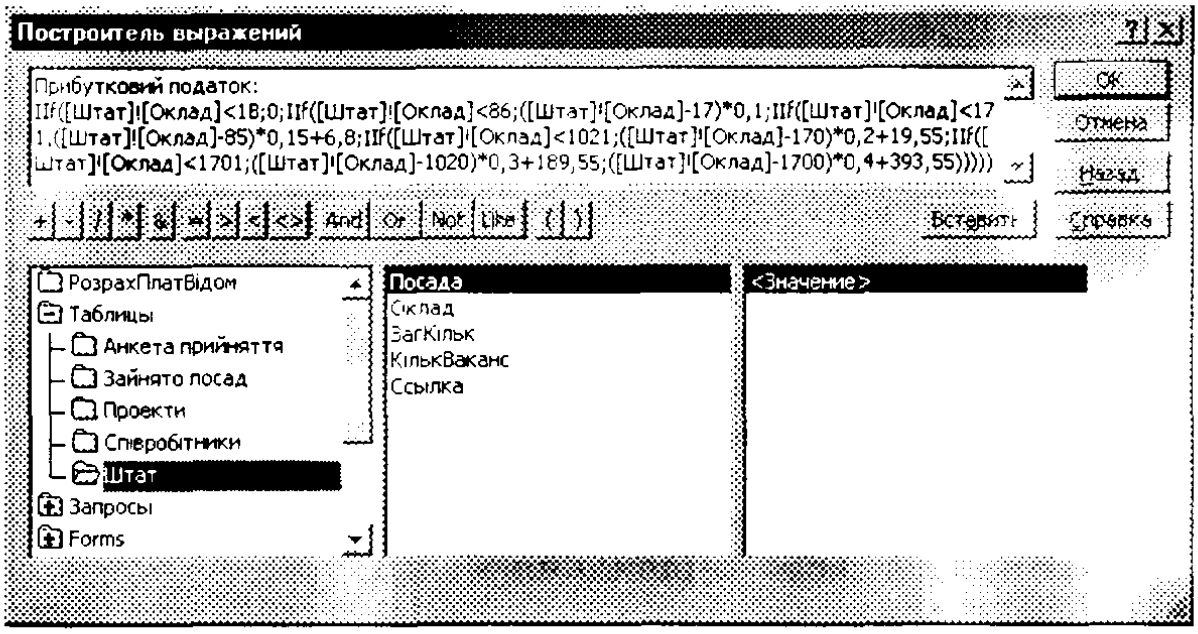


Рис. 2.250. Діалогове вікно **Будівника виразів** із виразом для розрахунку прибуткового податку

Примітка

Наведений вище розрахунок прибуткового податку є спрощеним, оскільки проігноровано те, що не всі види нарахувань оподатковуються і деякі категорії фізичних осіб користуються різними пільгами щодо оподаткування.

Створений запит виконується командою з меню **Запрос—Запуск** або за допомогою однойменної кнопки  панелі інструментів **«Конструктор запросов»**. Командою

Файл—Сохранить как/ экспорт його можна зберегти у поточній базі або у файлі із заданим ім'ям, наприклад «ПрибутПодат».

Після запуску на виконання сформованого запиту на екрані відображається фрагмент розрахунково-платіжної відомості (рис. 2.251).

РозрахПлатВідом : запрос на выборку

Прізвище	Посада	Оклад	Прибутковий податок
Коротаєва	гол.бухгалтер	350,00	55,55
Акимов	зам.директора	350,00	55,55
Бриль	економіст	300,00	45,55
Буряк	технолог	250,00	35,55
Васильєва	економіст	300,00	45,55
Головко	економіст	300,00	45,55
Гопко	інженер	300,00	45,55
Золотарьова	касир	270,00	39,55
Ковальчук	технолог	250,00	35,55

Запись: 1 из 14

Рис. 2.251. Фрагмент розрахунково-платіжної відомості

Будівник виразів використовують не тільки для створення полів підсумкової таблиці, а й для конструювання умов вибірки даних. При цьому до рядка «Условие отбора» вводять певні критерії для вибірки записів із початкових таблиць. Ці критерії можуть містити:

- метасимволи «*», «#», «?», [список_знаков], [! список_знаков] і всілякі їх поєднання;
- логічні функції: «Or» («Або»), «And» («І»), «Not» («Не»), «Eqv» («Еквівалентність»), «Xor» («Виключне або») та «Imp» («Імплікація»);
- знаки операції порівняння <, <=, <>, =, >, >= та Between (між);
- знаки арифметичних операцій (+, –, *, /) й оператор подібності Like;
- дані різних типів (текстові, числові, грошові, дата/час та ін.).

Безпосереднє введення умов вибірки даних трудомістке. У Microsoft Access для цього застосовується **Будівник виразів**, який викликають командою **Построить** з контекстозалежного меню виділеного поля в бланку запиту або за допомогою однойменної кнопки  панелі інструментів «Конструктор запросов». Наприклад, якщо необхідно сконструювати запит на вибірку для отримання списку спів-

робітників, які влаштувалися на роботу протягом останнього року і мають оклад в інтервалі від 200 до 400 грн., то **Будівник виразів** доцільно використати двічі.

Перший раз під час визначення умов для поля «ДатаПрийняття» таблиці «Співробітники». У цьому випадку умови вибірки записів за діапазоном «Дата прийняття на роботу» формуються так:

- у бланку запиту виділяють поле «ДатаПрийняття», активізують контекстне меню «Условия отбора» і команду **Построить**;
- у вікні «Построитель выражений» (рис. 2.252), що з'являється на екрані, відкривають папку «Операторы», вибирають операцію «Сравнения» й оператор Between;
- командою **Вставить** на ділянці перегляду вікна **Будівника виразів** викликають такий шаблон:

  Between «Выражение 1» And «Выражение 2»

- до шаблону вводять дату початку періоду (наприклад, 01.01.02) і поточну дату, а символи «#», що виділяють дату, система вносить автоматично.

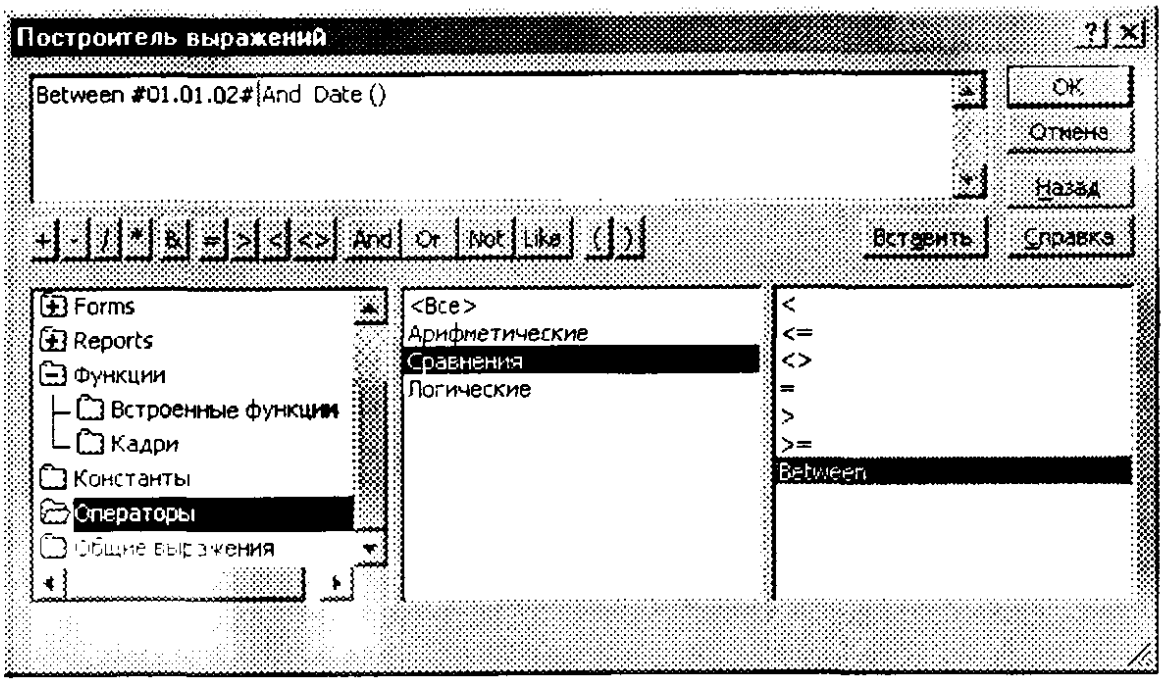


Рис. 2.252. **Будівник виразів** для умов вибірки даних у полі «ДатаПрийняття»

Другий раз — під час формування умов для поля «Оклад» таблиці «Штат», які повинні мати вигляд

Between 200 And 300

Запуск цього запиту на виконання аналогічний.

Конструювання запитів різних типів

Засобами MS Access можна сконструювати запити на створення таблиці, поновлення, додавання і вилучення записів із таблиць, а також перехресний запит. Усі вони ґрунтуються на запиті на вибірку. Нижче розглянуто деякі з них.

Запит на створення таблиці. Цей запит використовується для збереження результату запиту у створеній таблиці й відрізняється від запиту на вибірку тим, що дає змогу включити нову таблицю до складу таблиць поточної бази даних або експортувати таблицю в іншу базу даних.

Для конструювання запиту на створення таблиці необхідно створити запит на вибірку або викликати в режимі «Конструктор» раніше створений запит. Потім за допомогою команди **Запрос—Создание таблицы** або клацанням мишею на кнопці **(«Тип запроса»)** панелі «Конструктор запросов» треба викликати діалогове вікно «Создание таблицы» (рис. 2.253).

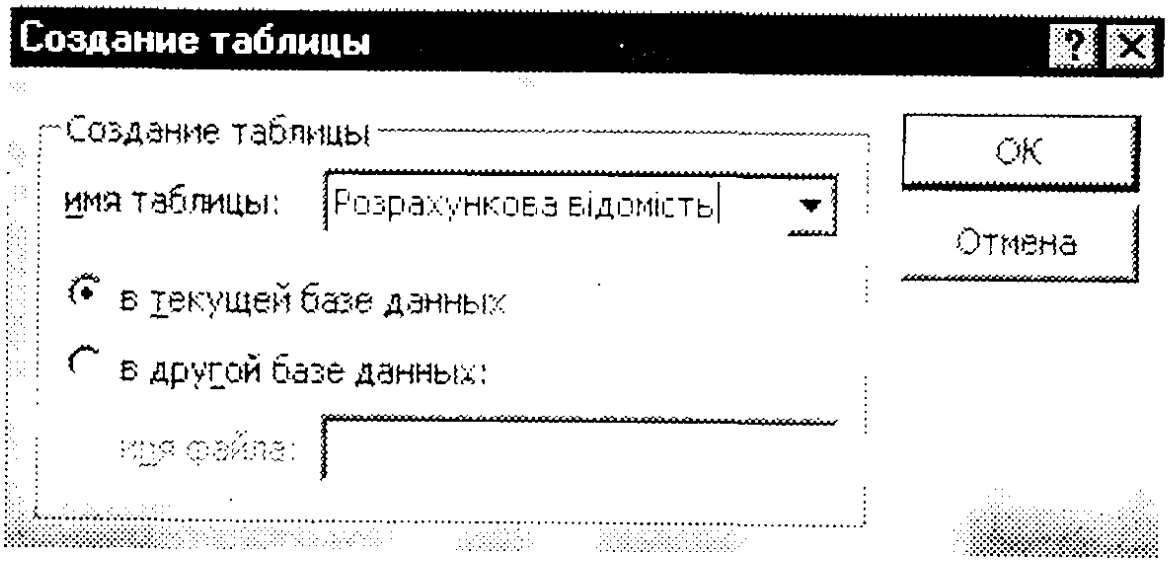


Рис. 2.253. Діалогове вікно створення таблиці

До верхньої частини вікна «имя таблицы» слід увести ім'я нової таблиці й клацнути мишею на кнопці **«ОК»**. Створену таблицю можна включити до списку таблиць поточної бази даних або експортувати в іншу базу, ім'я якої вказують у нижній частині вікна.

Запит на поновлення. Послідовність його конструювання ілюструє приклад запиту на поновлення деяких посадових окладів у таблиці «Штат», для якого спочатку слід створити запит на вибірку (рис. 2.254).

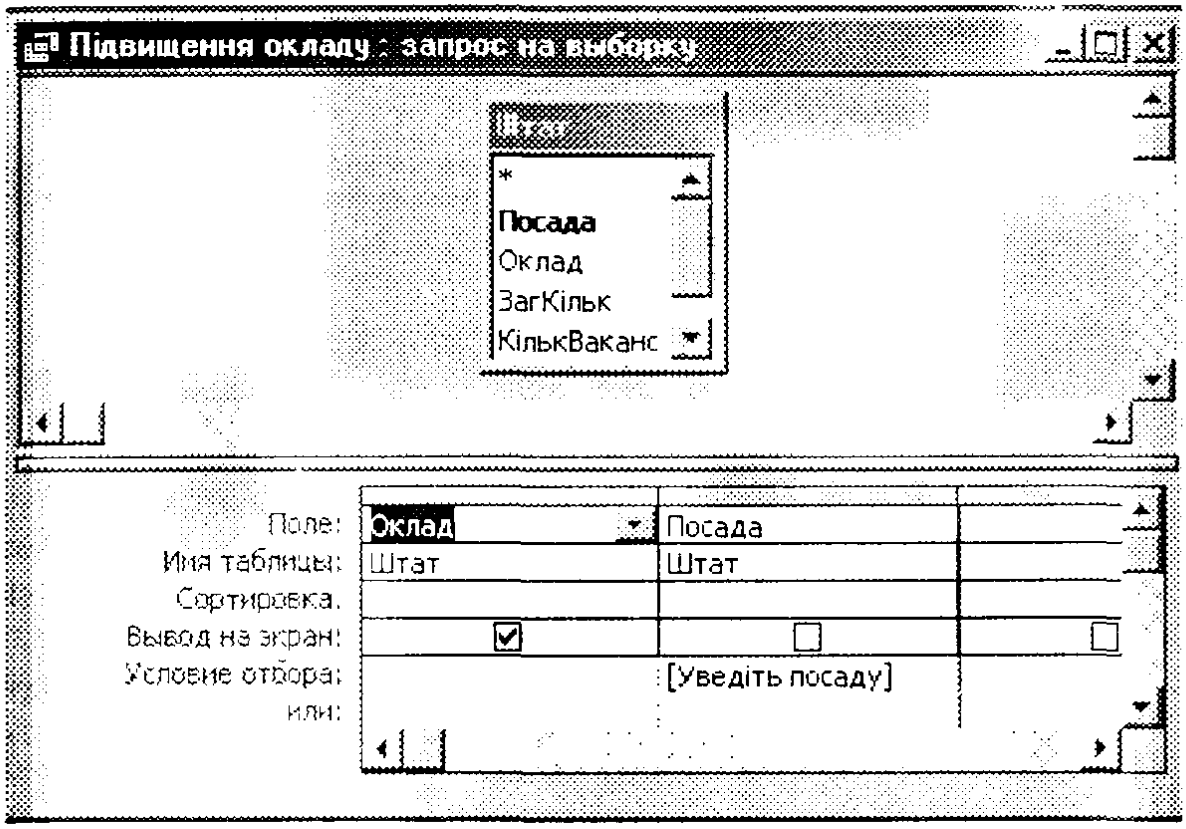


Рис. 2.254. Запит на вибірку для підвищення окладу

Після виконання команди **Запрос—Обновление** нижня панель змінюється: з'являється рядок «Обновление» (рис. 2.255), у якому формують правила поновлення, наприклад запит із параметром.

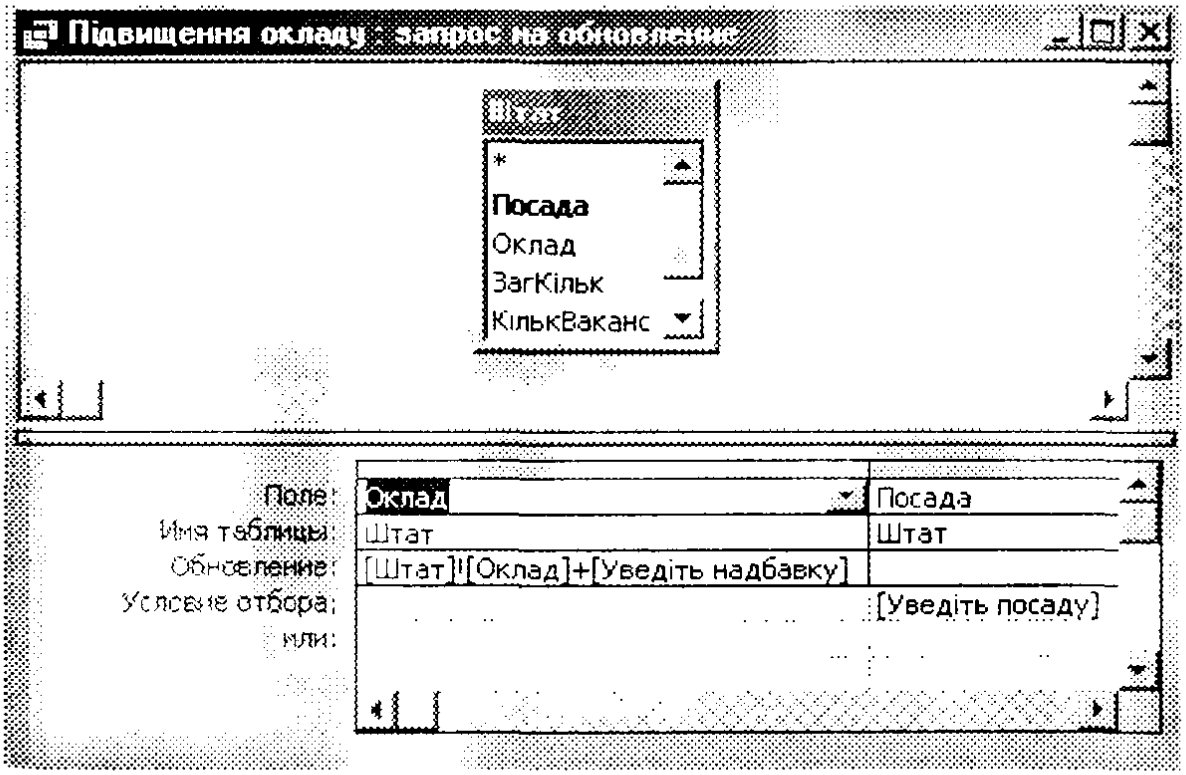


Рис. 2.255. Запит на поновлення окладу

Після запуску на виконання такого запиту на екрані послідовно з'являються вікна для введення відповідних параметрів (рис. 2.256).

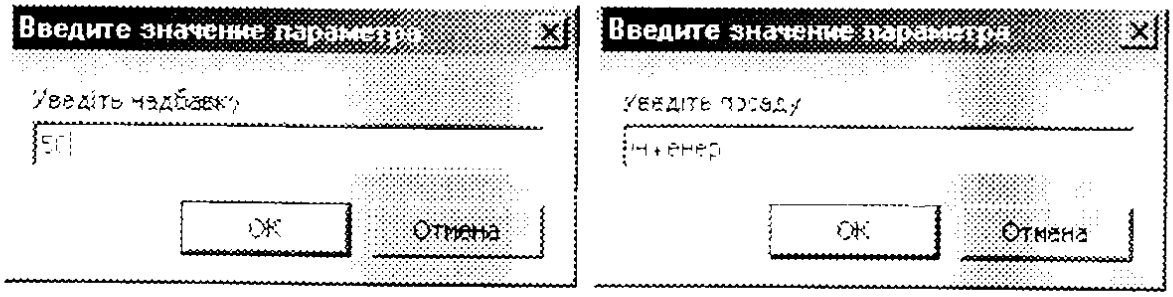


Рис. 2.256. Вікна для введення параметрів запиту на поновлення

Сконструйований запит можна неодноразово використовувати для поновлення окладів стосовно інших посад.

Запит на додавання. Цей запит забезпечує додання одного або кількох записів, що задовольняють умови вибірки, з однієї таблиці в кінець іншої (інших таблиць).

Щоб його сконструювати, створюють запит на вибірку для початкової таблиці. Наприклад, якщо записи таблиці «Співробітники» треба додати в таблицю «Анкета», то бланк запиту на вибірку матиме вигляд, показаний на рис. 2.257.

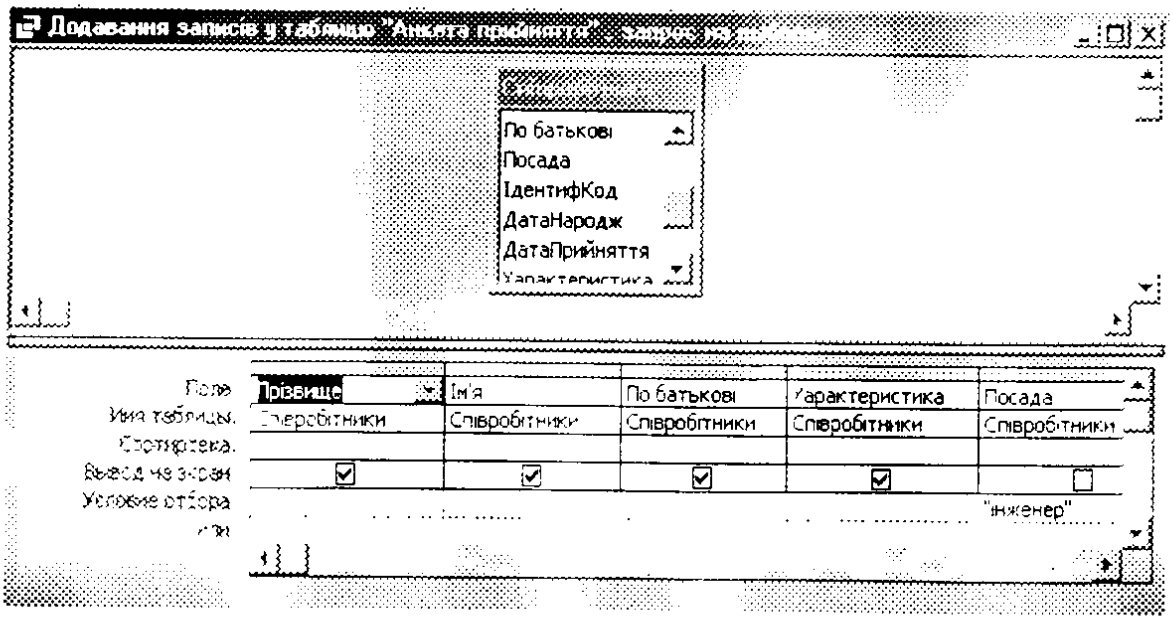


Рис. 2.257. Бланк запиту на додавання

Після цього потрібно змінити тип запиту, ввівши команду **Добавление**, внаслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно. У ньому до поля імені слід увести ім'я таблиці, в яку додаються записи (рис. 2.258).

Сконструйований запит треба зберегти у поточній або іншій базі даних, скориставшись альтернативним перемикачем.

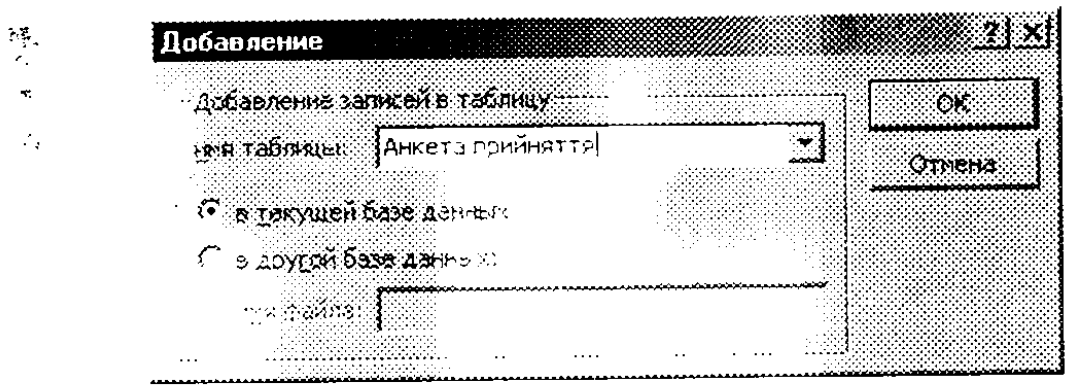


Рис. 2.258. Діалогове вікно додавання записів у таблицю

Запит на вилучення. Цей запит дає змогу вилучати запис із однієї або кількох пов'язаних таблиць. В останньому випадку для визначення схеми даних у діалоговому вікні «Изменение связей» обов'язково має бути встановленим режим каскадного вилучення записів (див. рис. 2.213).

Запит на вилучення при відношенні 1:М конструюють на підставі основної таблиці (у прикладі, що розглядається, це може бути таблиця «Штат»). Потім установлюють тип запиту «Удаление» і за допомогою миші «буксирують» значок «*» в поле бланка запиту. В комірку «Удаление» у відповідь на запит, що з'явиться на екрані, необхідно записати умову вибірки записів на вилучення (це може бути параметр). Після виконання цих дій бланк запиту набуде вигляду, зображеного на рис. 2.259.

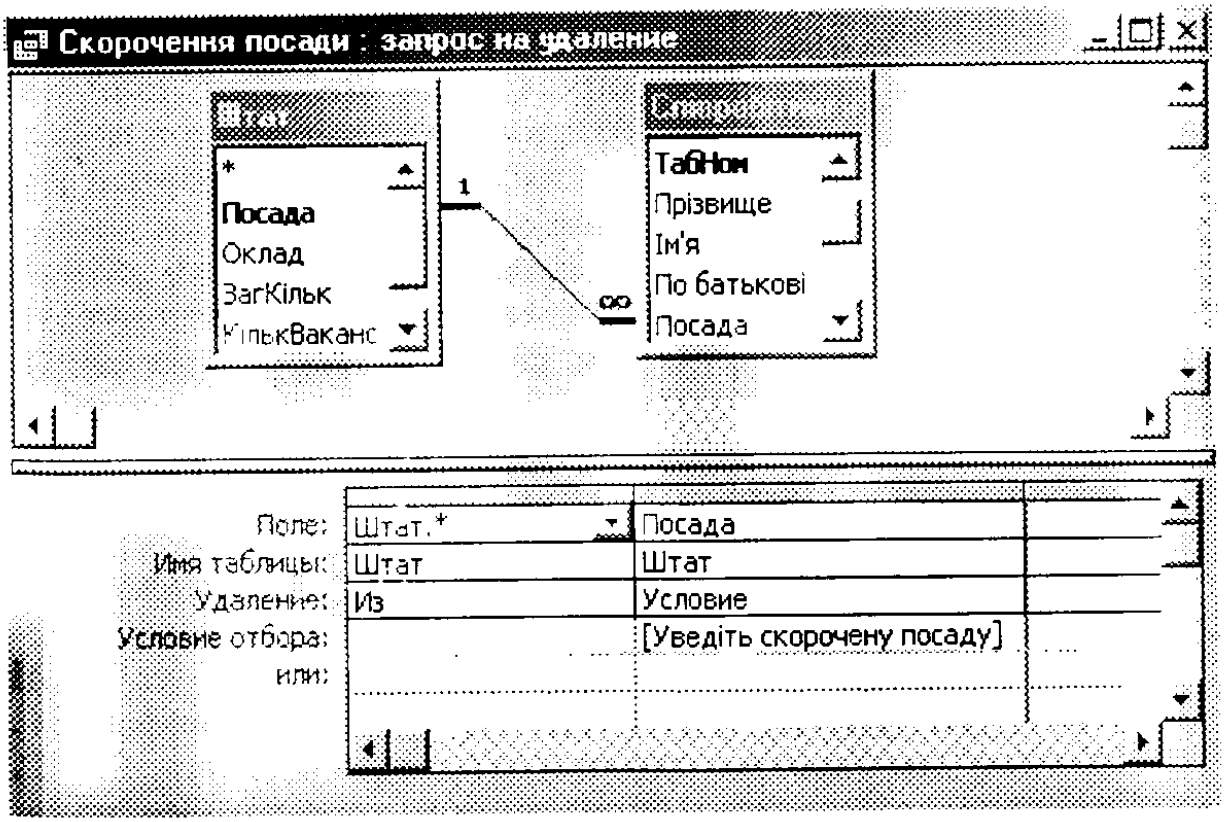


Рис. 2.259. Бланк запиту на вилучення записів

Попередньо переглянути результат можна, клацнувши мишею на кнопці панелі інструментів. Каскадне вилучення записів із таблиць «Штат» і «Співробітники» здійснюється клацанням мишею на кнопці .

Використання у запитах групових операцій

Групові операції дають змогу поєднувати записи в групи з однаковими значеннями в обраних полях і використовувати для цих груп одну з дев'яти статистичних функцій.

Для створення запиту з груповими операціями необхідно до бланка запиту включити поля, в яких буде групування, і поля, в яких планується статистичне оброблення. Після формування полів запиту необхідно активізувати команду меню **Вид—Групповые операции,** клацнути на панелі інструментів на однойменній кнопці — Σ або вибрати команду **Групповые операции** в контекстозалежному меню (рис. 2.260), що з'являється при клацанні правою клавішею миші на бланку запиту.

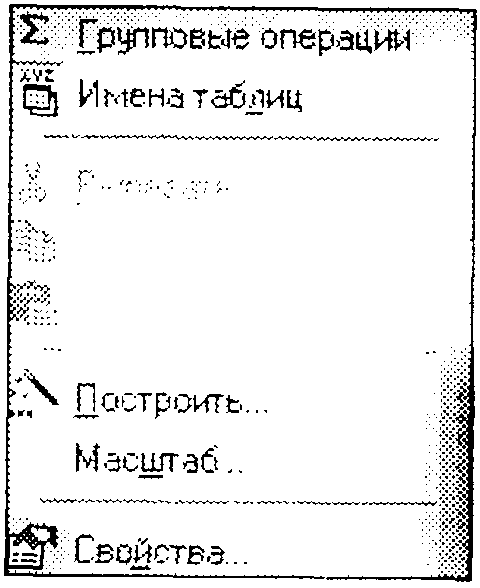


Рис. 2.260. Контекстозалежне меню бланка запиту

Внаслідок цього в бланку запиту з'являється рядок «Групповая операция», у якому щодо всіх полів записують «Группировка». Для кожного поля необхідно розкрити список статистичних функцій і вибрати потрібну.

В одному запиті по різних полях можна використовувати різні функції. Наприклад, якщо у кожному відділі потрібно визначити кількість співробітників, нараховану заробітну плату і обчислене значення прибуткового податку, то для конструювання такого запиту необхідно використати таблиці «Штат», «Співробітники» і запит «РозрахПлатВідом». Бланк запиту матиме вигляд, представлений на рис. 2.261.

Результат виконання сконструйованого запиту показано на рис. 2.262.

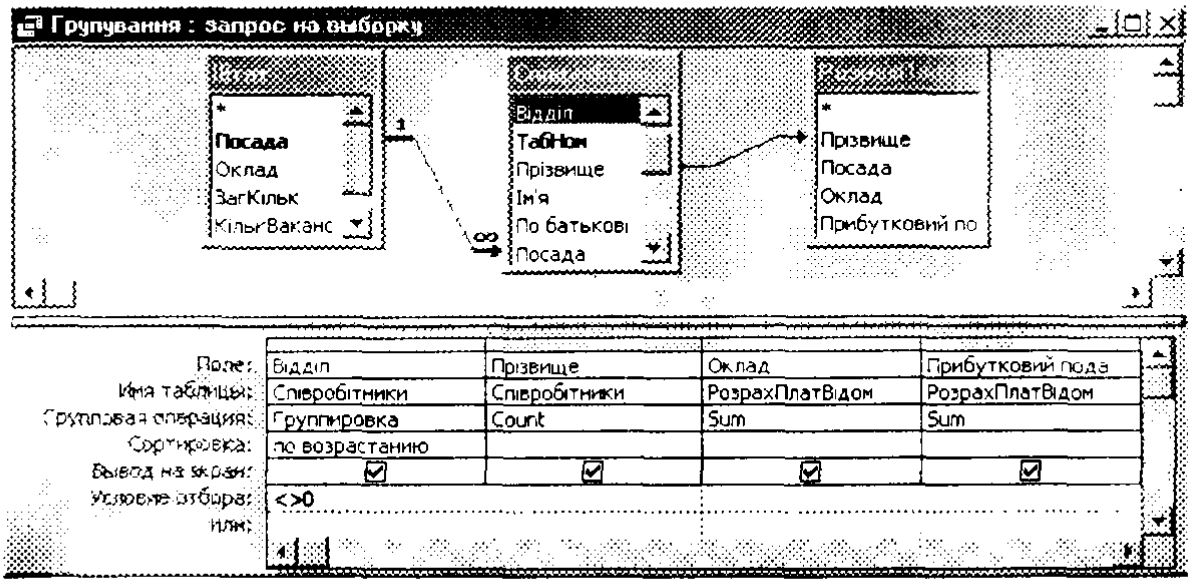


Рис. 2.261. Бланк запиту для групової операції

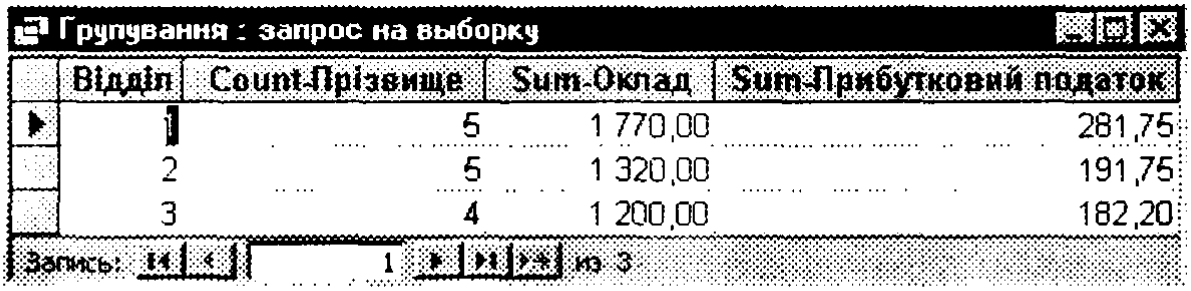


Рис. 2.262. Результат виконання запиту для групової операції

Конструювання звітів

Звіт є кінцевим результатом виконання багатьох процедур із базою даних і дає змогу отримати дані в будь-якому форматі з різною деталізацією. До нього можна включати лінії рамки, рисунки, графіки та ін.

У процесі конструювання звіту визначають склад і зміст його розділів, оформляють заголовки, тексти реквізитів та їх місце на бланку. Якщо порібно мати висновок у звіті відомостей з кількох таблиць, основою його конструювання може бути багатотабличний запит.

Усі звіти, що створюються в MS Access, поділяються на три категорії:

- *рядкові*, в яких дані відображаються рядками в кожному окремому стовпці;
- *стовпцеві*, в яких усі поля розміщені одним стовпцем і вирівнюються по лівому краю;
- *поштові наклейки*, призначені для друкування поштових наклейок у різноманітних форматах.

Для створення звіту необхідно у вікні бази даних у розділі «Объекты» клацнути мишею на кнопці **«Отчеты»** і вибрати режим створення звіту клацанням на рядку «Создать отчет в режиме конструктора» або «Создать отчет с помощью мастера». Вибрати режим конструювання звіту можна і в діалоговому вікні «Новый отчет» (рис. 2.263), що з'явиться після активізації піктограми **«Создать»** панелі інструментів вікна бази даних.

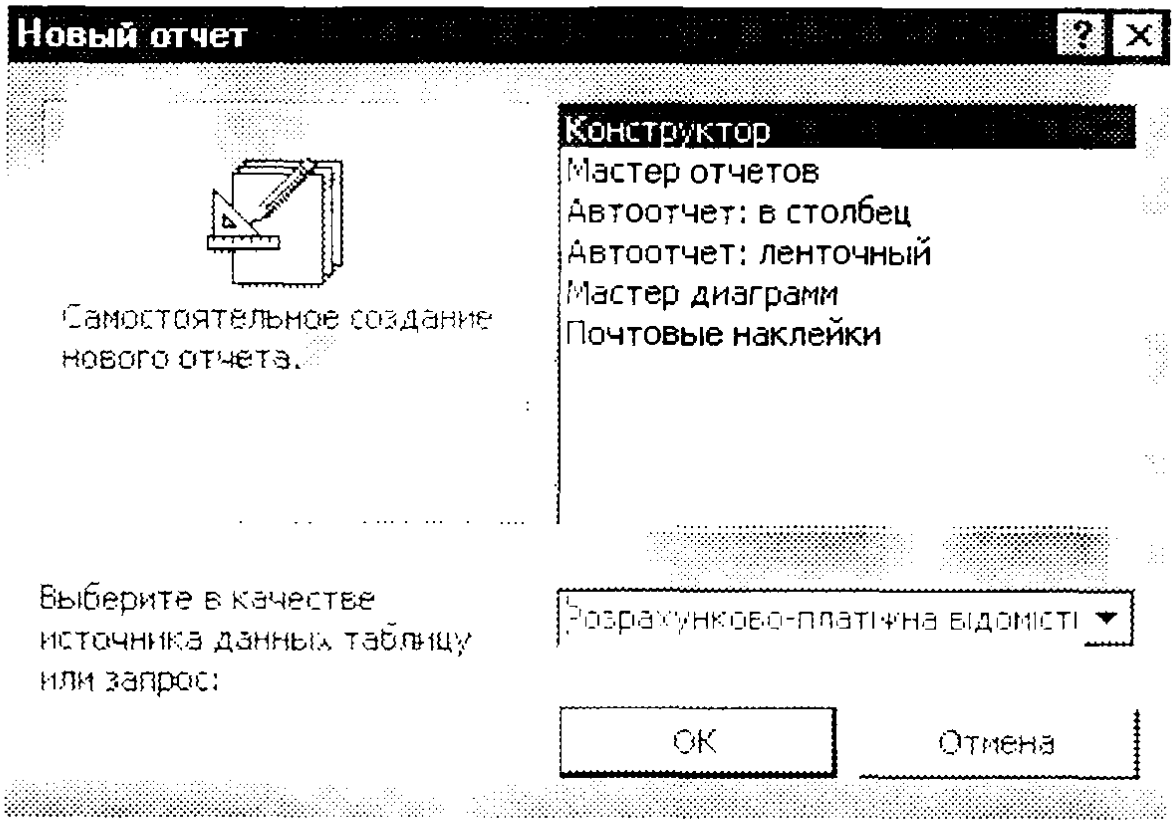


Рис. 2.263. Діалогове вікно нового звіту

За допомогою цього вікна можна вибрати один із режимів конструювання звіту: «Конструктор», «Мастер отчетов», «Автоотчет» і т. ін. Найскладнішими є технології використання **Конструктора** та **Майстра звітів**. Інші режими конструювання звітів простіші.

Створення звіту за допомогою **Конструктора**

Під час вибирання режиму «Конструктор» на екрані з'являється вікно **Конструктора звітів**, у якому відображаються порожні розділи звіту (рис. 2.264).

Додають або вилучають розділи звіту командами **Вид—Колонтитулы** або **Вид—Заголовок/Примечание отчета**.

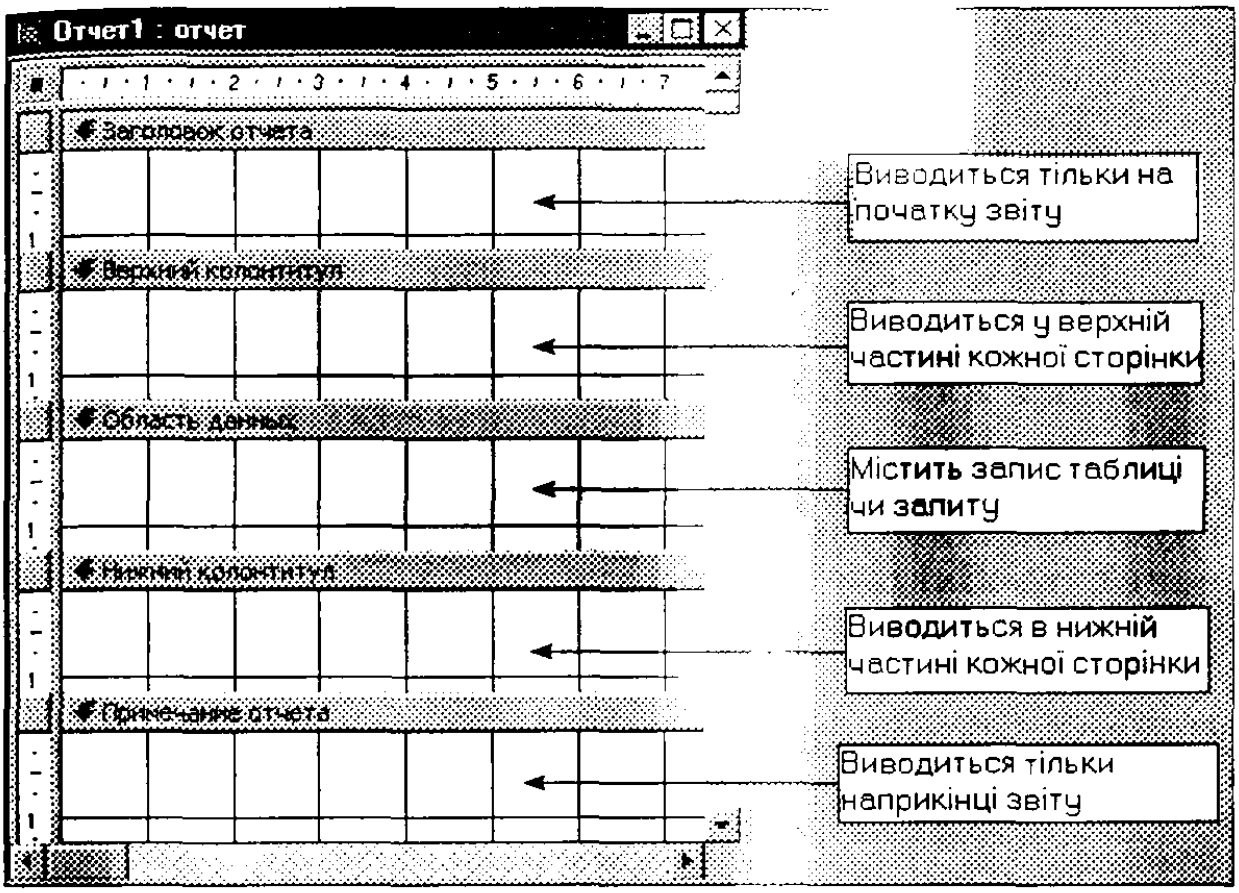


Рис. 2.264. Вікно **Конструктора звітів**

Під час розроблення звіту у вікні треба заповнити кожний розділ елементами керування відповідно до макета звіту. Якщо необхідно згрупувати записи в певному полі, то у вікні **Конструктора звітів** можна додати розділи «Заголовок группы» та «Примечание группы». При цьому в розділі «Примечание группы» можна розмістити вирази для підбиття підсумків у групах.

У процесі конструювання звіту за допомогою команд із меню і кнопок відповідних панелей інструментів розділи звіту заповнюються потрібними елементами. Поля зі значеннями, що повторюються, розміщуються на ділянці даних, а поля, за якими здійснюється групування, — в заголовку груп.

Технологію конструювання однотабличного звіту добре ілюструє приклад формування розрахунково-платіжної відомості підприємства. Нехай у цій відомості мають бути групування співробітників за відділами, а також групові та загальні підсумкові дані за основними показниками.

Для створення звіту в режимі «Конструктор» необхідно в діалоговому вікні «Новый отчет» (рис. 2.263) вибрати рядок «Конструктор», а як джерело даних — запит на вибірку «Розрахунково-платіжна відомість». У вікні «Конструктор отчета», що відкрилося (рис. 2.264),

за допомогою панелі з таким самим ім'ям у розділах розміщуються потрібні елементи керування, а також поля запиту (рис. 2.265), перелік яких викликається клацанням мишею на кнопці  **(«Список полей»)**.

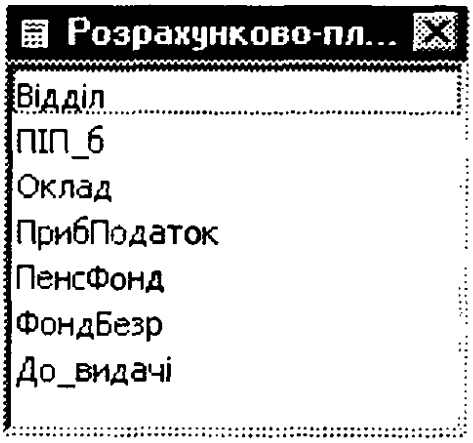


Рис. 2.265. Список полів запиту

Для групування і сортування даних клацанням мишею на кнопці  **(«Сортировка и группировка»)** панелі керування необхідно викликати однойменне діалогове вікно (рис. 2.266).

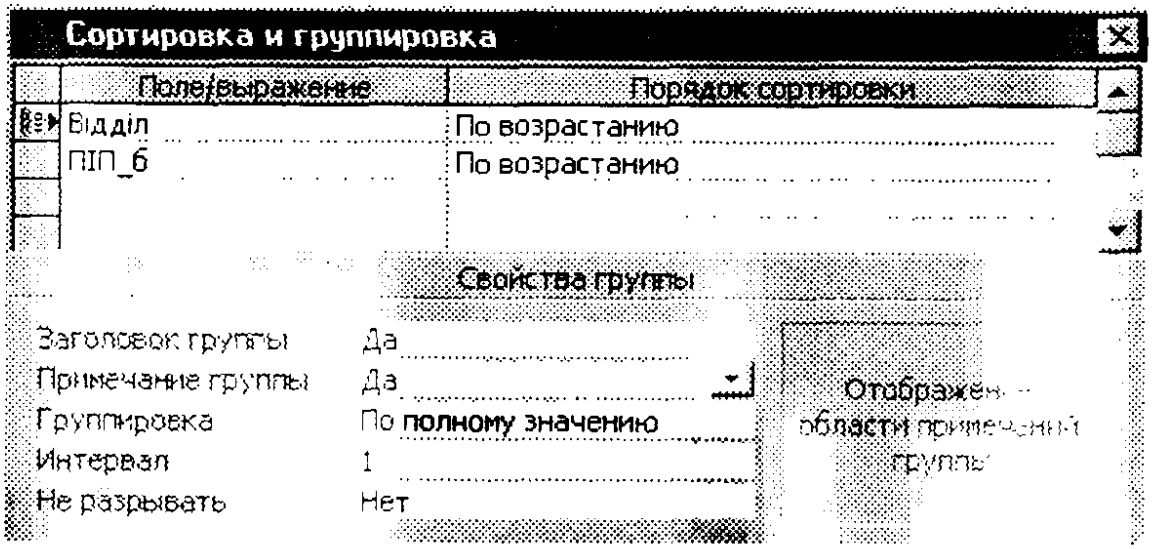


Рис. 2.266. Діалогове вікно сортування та групування даних

У зв'язку з тим що дані мають бути згруповані за відділами, зі списку полів запиту «Розрахунково-платіжна відомість» вибирають поле «Відділ» і за ним задають групування. Для цього на ділянці «Свойства группы» в рядках «Заголовок группы» та «Примечание группы» потрібно вказати «Да».

Значення номера відділу слід задати один раз. Тому його розміщують у розділі «Заголовок группы» «буксируванням» імені поля «Отдел» зі списку полів у розділ заголовка. Далі, при потребі, підпис поля можна скорегувати, задавши тип шрифту і його розмір. У цьому самому розділі формують підписи полів звіту (шапку таблиці).

Табличну частину звіту створюють, «буксируючи» відповідні поля з вікна «Список полей» у розділ «Область

данных». Щоб вивести відсортовані за алфавітом прізвища співробітників, у кожній групі задається сортування у відповідному полі або на ділянці «Свойства группы» діалогового вікна «Сортировка и группировка» (рис. 2.266) у рядках «Заголовок группы» і «Примечание группы», для чого потрібно задати «Нет». Поле «ПІП_б» може бути створене під час конструювання запиту «склеюванням» (конкатенацією) полів «Прізвище», «Ім'я», «По батькові» за таким правилом:

= Прізвище &« »& І'мя &« »& По батькові

Щоб включити до звіту розрахункові поля з підсумковими даними, необхідно клацнути мишею на кнопці ab| («Поле») панелі елементів керування і помістити елемент «Свободный» в розділі «Примечание группы: Відділ» нижче відповідного підпису в шапці таблиці. Після цього клацанням правою клавішею миші на створеному полі треба викликати контекстозалежне меню **Поле** (рис. 2.267).

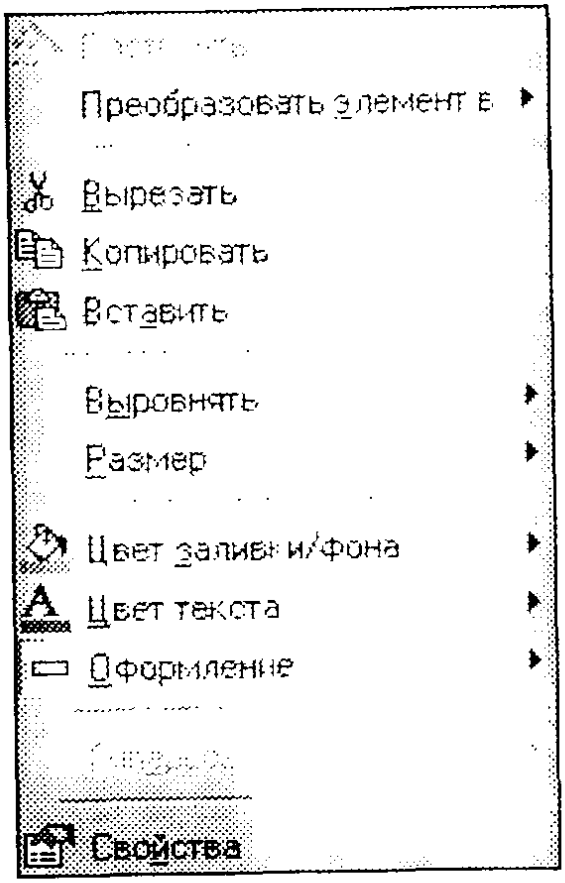


Рис. 2.267. Контекстозалежне меню **Поле**

Вибір команди **Свойства** дасть змогу викликати діалогове вікно «Поле: Поле N» (*N* — номер поля), що містить п'ять укладок (рис. 2.268).

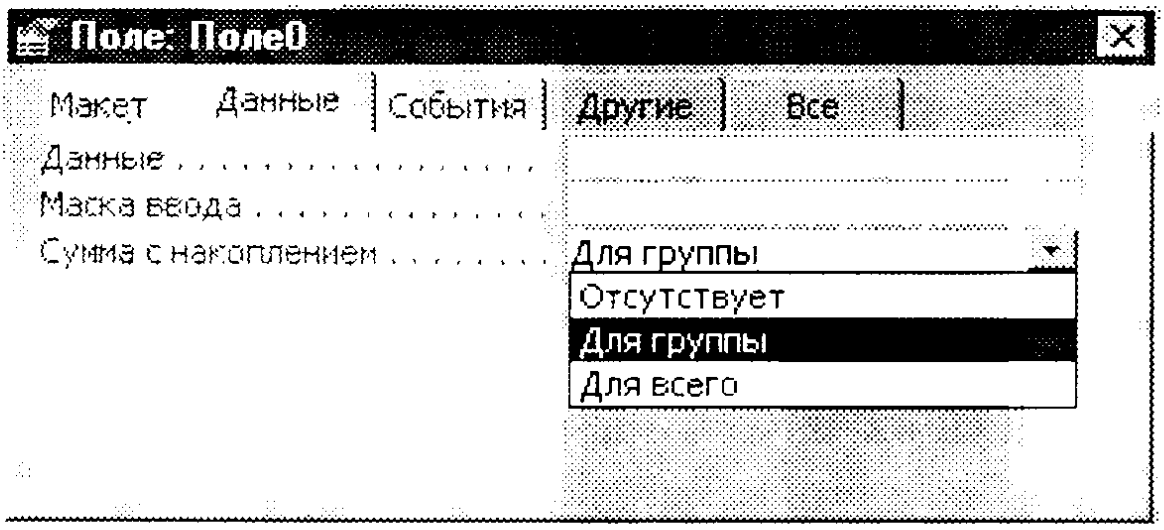


Рис. 2.268. Діалогове вікно «Поле: Поле N» (укладка «Данные»)

При активній вкладці «Данные» розкриття списку рядка «Сумма с накоплением» дає змогу встановити один із режимів: «Отсутствует», «Для группы» чи «Для всего». Крім того, клацнувши мишею на кнопці ... рядка «Данные», слід викликати вікно «Построитель выражений», за допомогою якого конструюють потрібний вираз (рис. 2.269).

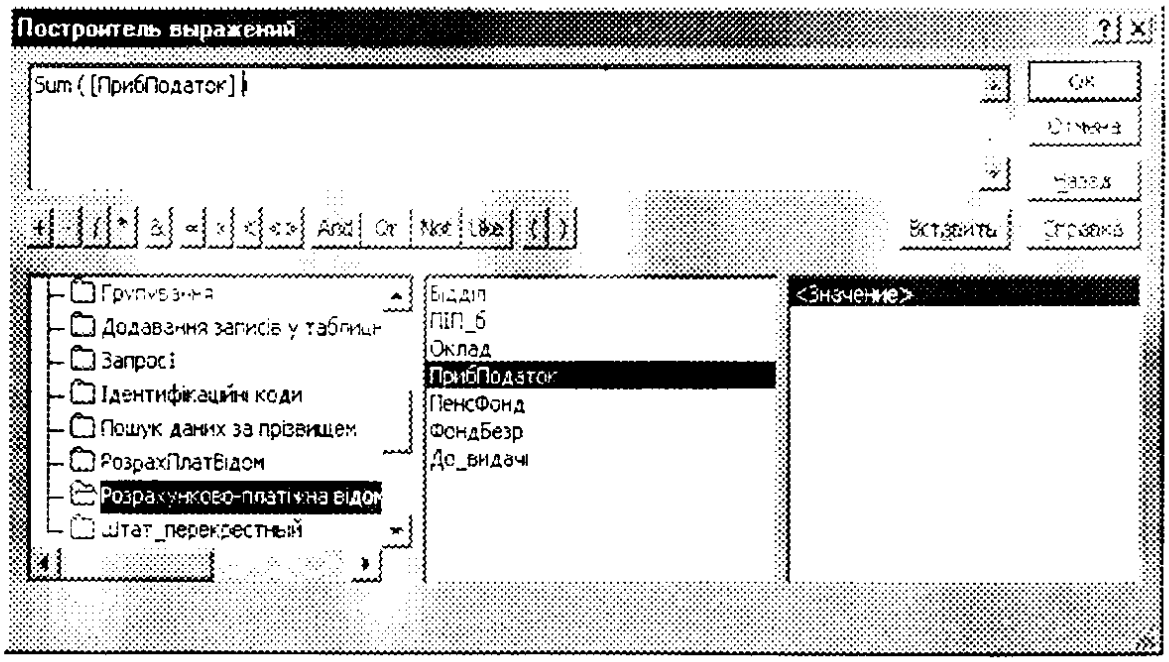


Рис. 2.269. Діалогове вікно **Будівника виразів**

Клацанням мишею на кнопці **«ОК»** повертаємося до діалогового вікна «Поле: Поле N». При активній вкладці «Макет» вибирають формат та інші характеристики даних, що відображаються в цьому полі (рис. 2.270).

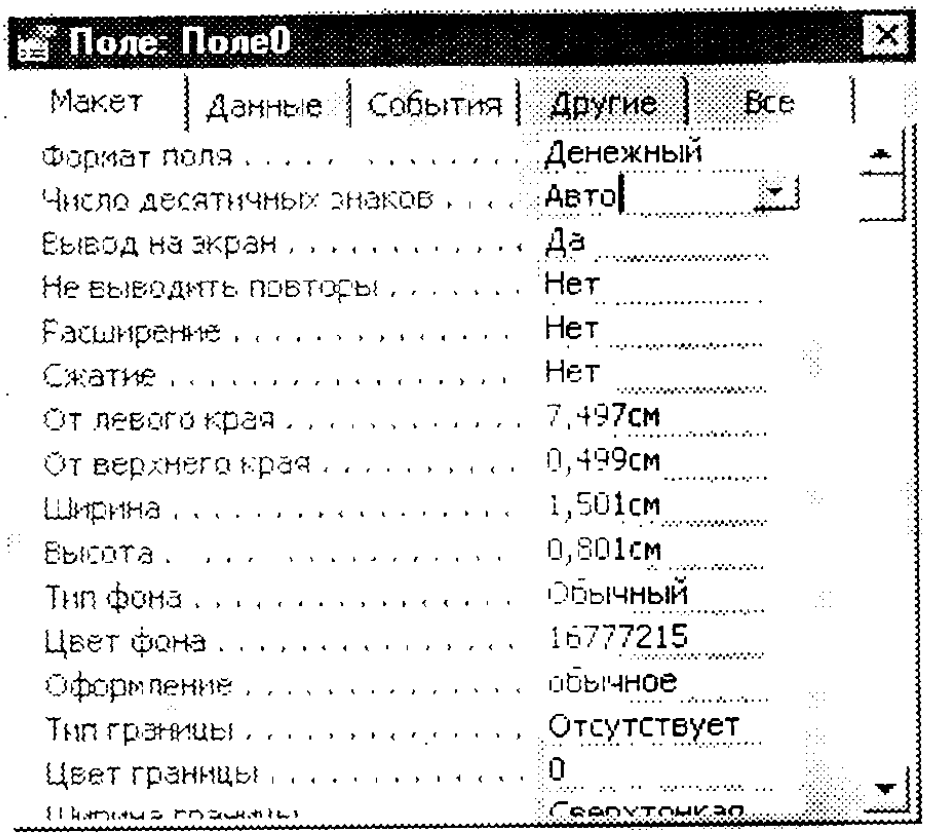


Рис. 2.270. Діалогове вікно «Поле: ПолеN» (укладка «Макет»)

Аналогічно будують інші поля з виразами. Після конструювання всіх полів розділу «Примечание группы: Відділ» дані потрібно відформатувати.

Якщо кількість записів у таблиці звіту така, що їх можна розмістити на кількох сторінках, то кожну з них необхідно пронумерувати. Для цього в розділі «Нижний колонтитул» вікна «Конструктор отчета» створюють поле «Свободный», у властивостях якого за допомогою **Будівника виразів** конструюють такий вираз:

= "*Сторінка*" & [Page] & "*з*" & [Pages]

У цьому самому розділі звіту для записування поточної дати та поточного часу на кожній сторінці звіту потрібно створити поля та ввести до них вираз =Data() або =Now(). Якщо ж ці дані треба вказати у звіті один раз, на першій сторінці, то зазначене поле треба розташувати в розділі «Заголовок отчета».

Розроблений за допомогою **Конструктора** звіт «Розрахунково-платіжна відомість» показано на рис. 2.271.

На будь-якій стадії створення звіт можна переглянути через команду **Файл—Предварительный просмотр** або кнопку панелі інструментів. На екрані й на папері звіт матиме однаковий вигляд (рис. 2.272).

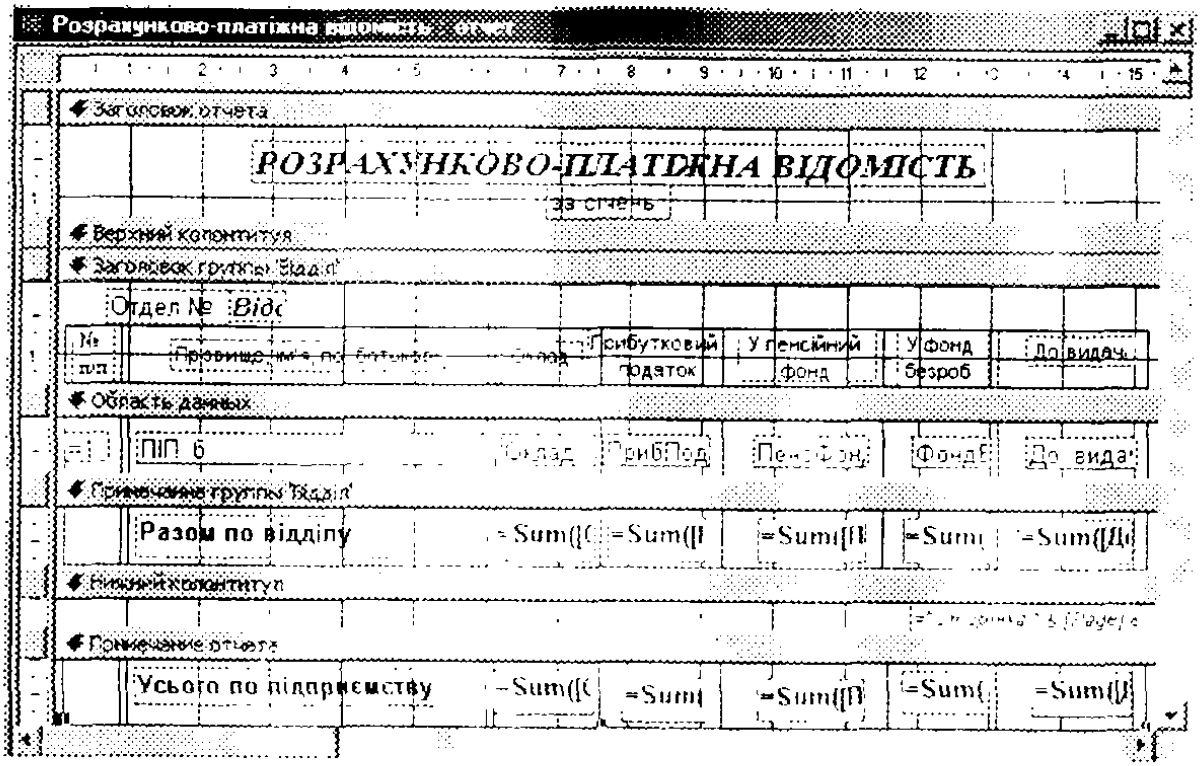


Рис. 2.271. Звіт, розроблений за допомогою **Конструктора**

РОЗРАХУНКОВО-ПЛАТІЖНА ВІДОМІСТЬ

за січень

Відділ № 1

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Оклад, грн.	Прибутковий податок, грн.	У Пенсійний фонд, грн.	У фонд безробіття, грн.	До видачі, грн.
1	Акимов Олексій Ігорович	350,00	55,55	52,50	35,00	206,95
2	Бриль Тетяна Іванівна	300,00	45,55	45,00	30,00	179,45
3	Золотарьова Ірина Марківна	270,00	39,55	46,50	27,00	162,95
4	Каратаєва Євгенія Валентинівна	350,00	55,55	52,50	35,00	206,95
5	Стефанов Олексій Ілліч	500,00	85,55	75,00	50,00	289,45
	Усього по відділу	**1 770,00**	**281,75**	**265,50**	**177,00**	**1045,75**

...

Відділ № 3

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Оклад, грн.	Прибутковий податок, грн.	У Пенсійний фонд, грн.	У фонд безробіття, грн.	До видачі, грн.
1	Васильєва Ганна Петрівна	300,00	45,55	45,00	30,00	179,45
2	Головко Світлана Іванівна	300,00	45,55	45,00	30,00	179,45
3	Гапко Руслан Сидорович	300,00	45,55	45,00	30,00	179,45
4	Малько Валентина Іванівна	300,00	45,55	45,00	30,00	179,45
	Усього по відділу	**1 200,00**	**182,20**	**180,00**	**120,00**	**717,80**
	Усього по підприємству	**4 290,00**	**655,70**	**643,50**	**429,00**	**2 561,80**

Рис. 2.272. Фрагмент звіту в режимі попереднього перегляду

На екрані з'являється також панель інструментів «Предварительный просмотр» (рис. 2.273), за допомогою якої можна змінити цей режим чи вийти з нього.



Рис. 2.273. Панель інструментів попереднього перегляду звіту

Оформлений звіт слід зберегти і, при потребі, надрукувати. Перед цим за допомогою команди **Файл—Параметры страницы** можна вибрати принтер, задати формат паперу, розміри полів, відстань між рядками, орієнтацію звіту на аркуші тощо.

Розроблення багатотабличного звіту в режимі **Майстра**

Конструювання звітів за допомогою **Майстра** зводиться до діалогового режиму його створення, коли система ставить кілька запитань про звіт і на підставі відповідей конструює його. **Майстер звітів** використовується для створення звітів із групуванням і без нього, а також підсумкових, багато- й однотабличних звітів і т. д. Технологію конструювання багатотабличних звітів проілюстровано на прикладі таблиць «Проекти» та «Співробітники».

Для створення звітів у цьому режимі необхідно в діалоговому вікні «Новый отчет» (див. рис. 2.263) клацнути мишею на пункті «Мастер отчетов», а в списку джерел даних вибрати таблицю або запит, дані з яких будуть використовуватися у звіті. Якщо при цьому потрібні дані з кількох таблиць, то слід вибрати головну таблицю (наприклад, «Проекти»).

Після клацання мишею на кнопці «ОК» відкривається перше діалогове вікно «Создание отчетов» режиму «Мастер отчетов» (рис. 2.274).

Воно має список таблиць, що розкривається, і запити для вибору їх як джерела даних. Тут також є списки «Доступные поля» та «Выбранные поля» для додання у звіт потрібних полів. Відбирають ці поля за допомогою кнопки > або >>. Якщо у процесі вибірки було допущено помилку і виникла необхідність вилучити поле зі списку «Выбранные поля:», то треба клацнути мишею на кнопці < або <<.

Коли у звіті використовуються дані двох і більше таблиць або одного запиту, то необхідно зі списку таблиць та

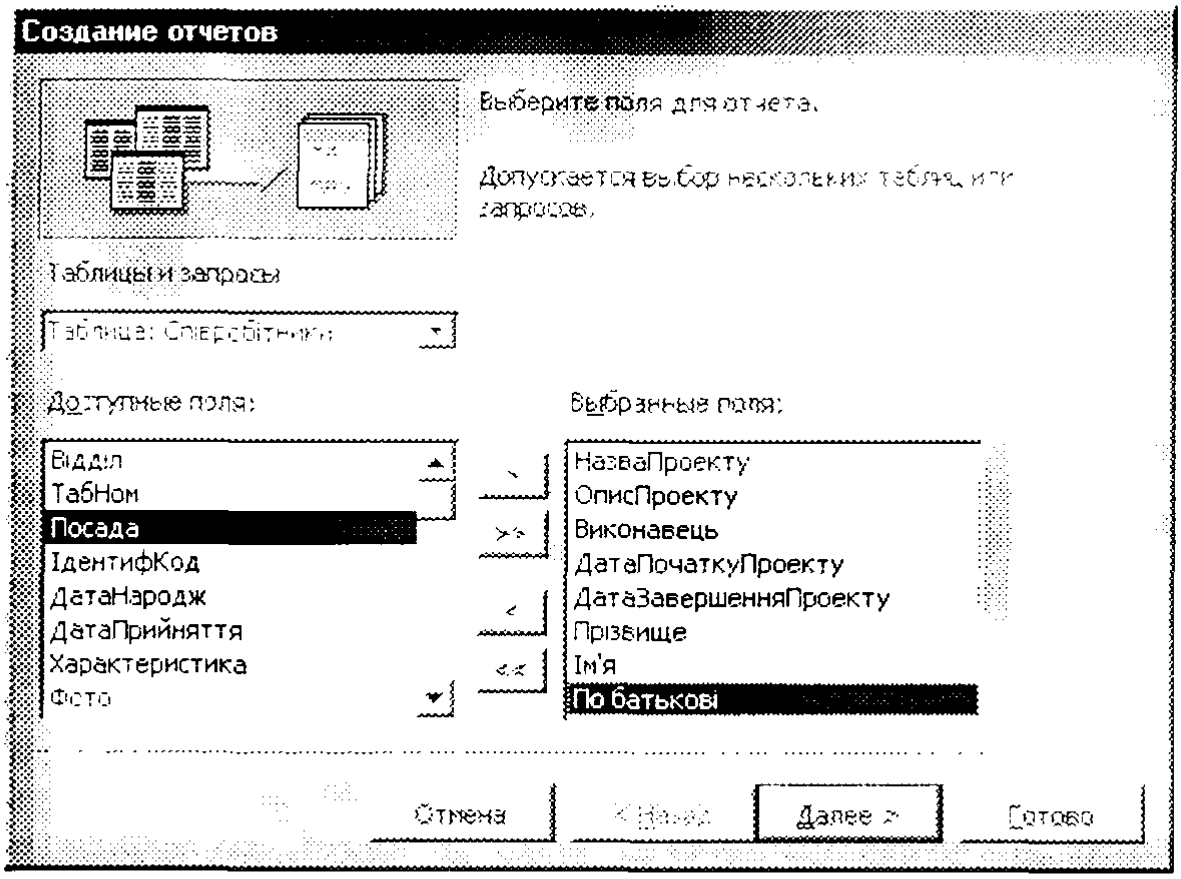


Рис. 2.274. Перше діалогове вікно створення звітів (вибір полів для звіту)

запитів вибрати потрібні й додати відповідні поля. Набравши таким чином усі необхідні для звіту поля, слід клацнути мишею на кнопці **«Далее»**. Вигляд діалогового вікна залежить від того, з однієї чи кількох таблиць вибрано поля. Якщо таблиць кілька, то на екрані з'являється друге діалогове вікно «Создание отчетов» (рис. 2.275).

За допомогою його елементів керування вибирають поле таблиці, яке використовуватиметься для групування даних (наприклад, **«НазваПроекту»**). Після цього треба клацнути мишею на кнопці **«Далее»**, внаслідок чого на екрані з'являється третє діалогове вікно «Создание отчетов» (рис. 2.276).

Це вікно дає змогу задати критерій сортування даних у групах звіту: за зростанням або спаданням. По тому потрібно клацнути мишею на кнопці **«Далее»** — і на екрані з'явиться четверте діалогове вікно (рис. 2.277).

Воно допомагає вибрати макет звіту (ступеневий, блок, структура 1 і т. д.), його орієнтацію (книжкову або альбомну) і вказати, чи треба автоматично настроювати ширину полів для їх розміщення на одній сторінці. Після встановлення потрібних значень параметрів необхідно клацнути мишею на кнопці **«Далее»**, яка виведе на екран п'яте діалогове вікно (рис. 2.278).

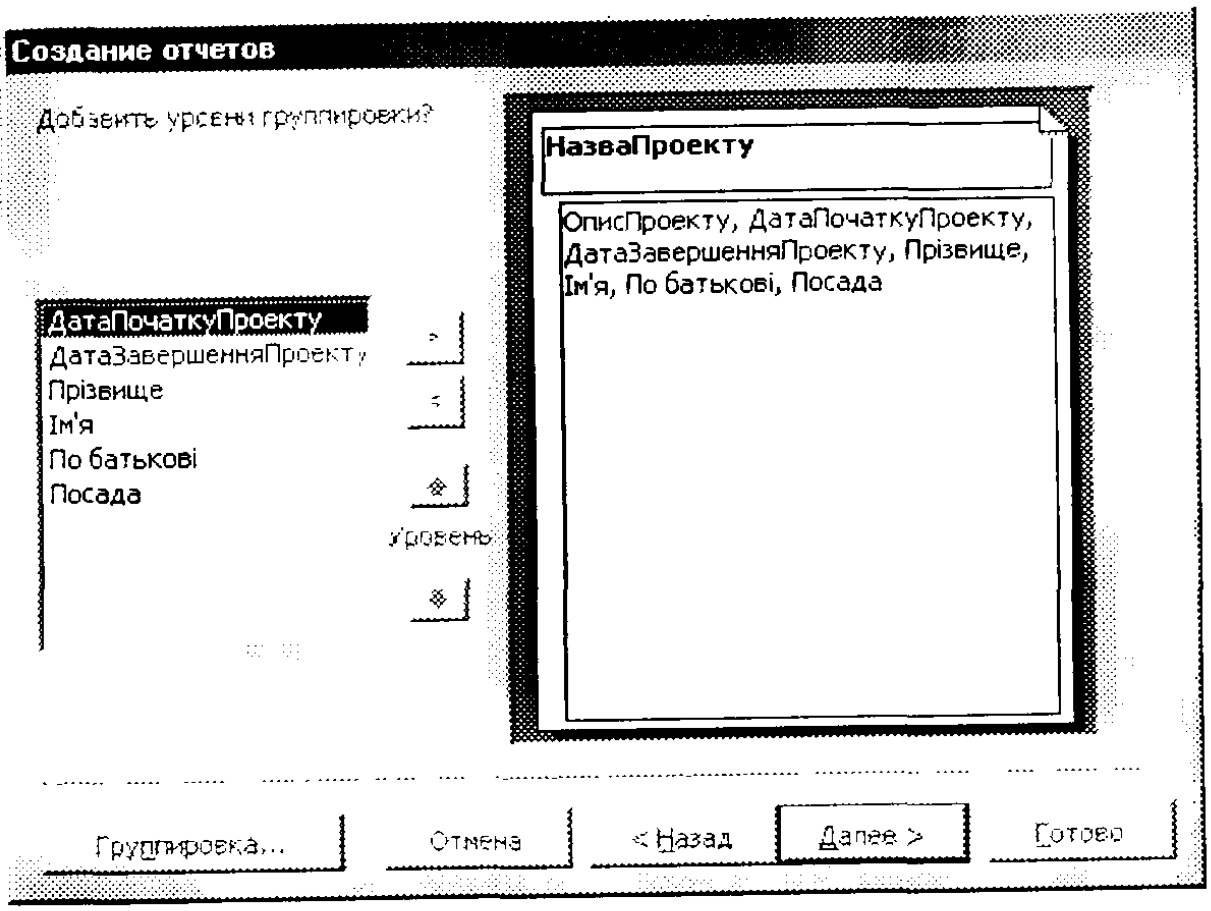


Рис. 2.275. Друге діалогове вікно створення звітів (додавання рівня групування)

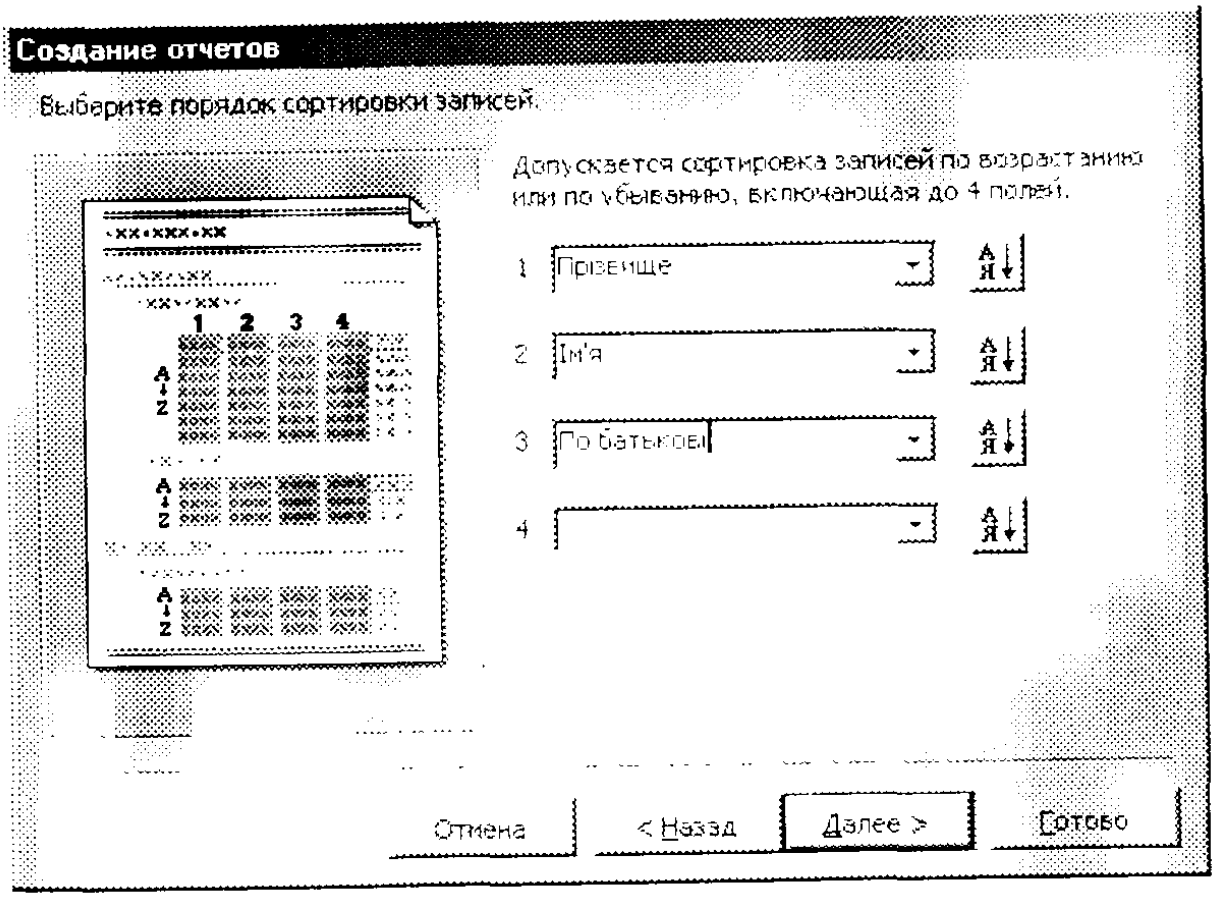


Рис. 2.276. Третє діалогове вікно створення звітів (вибір критерію сортування записів)

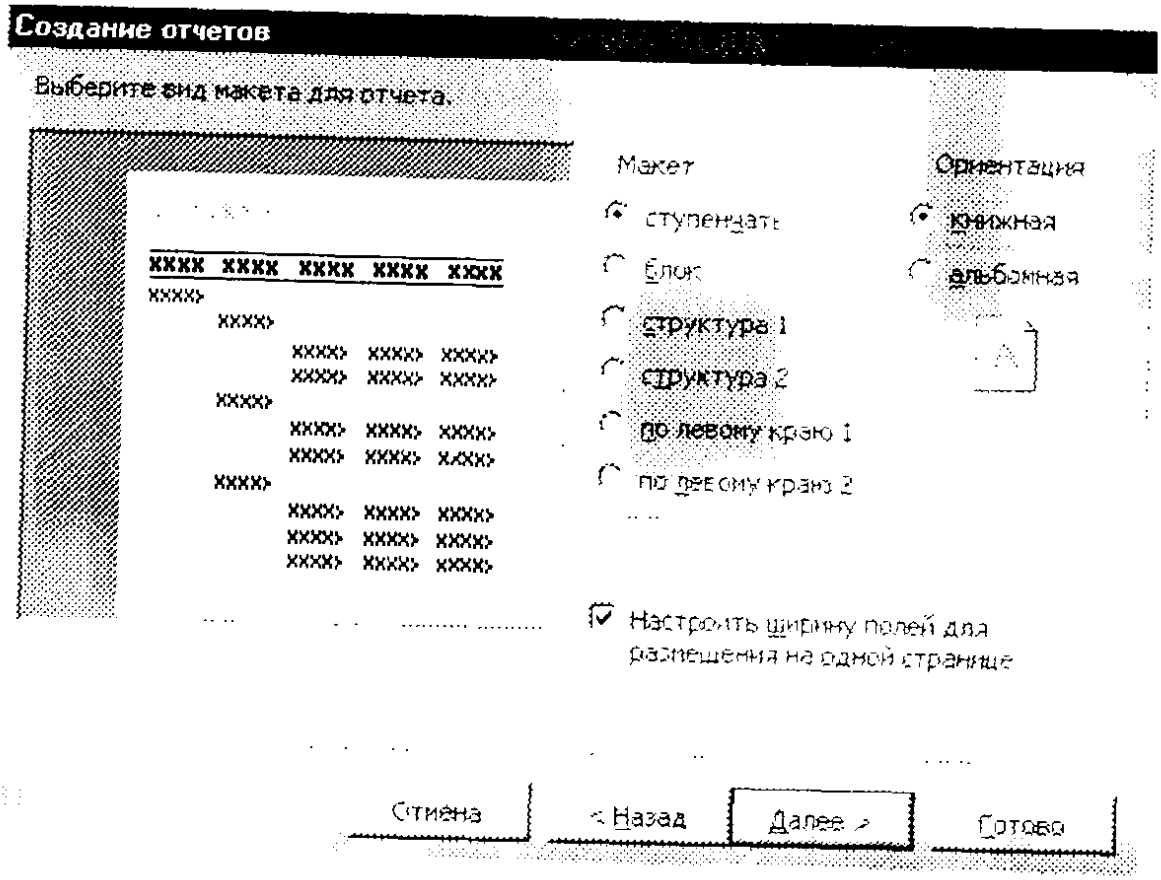


Рис. 2.277. Четверте діалогове вікно створення звітів (вибір макета звіту)

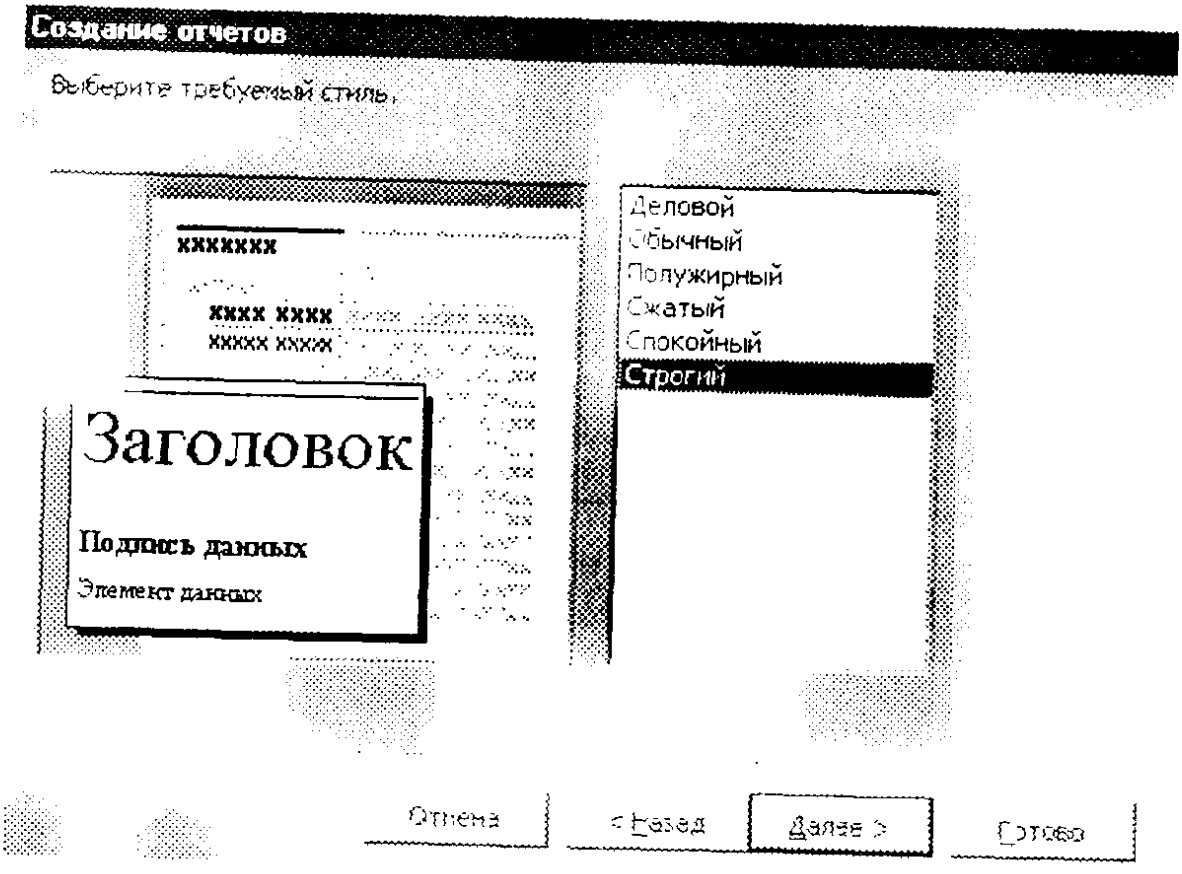


Рис. 2.278. П'яте діалогове вікно створення звітів (вибір стилю звіту)

Зі списку у правій частині цього вікна можна вибрати стиль звіту. Якщо це зроблено, то в лівій частині вікна з'являється його зразок. Далі слід клацнути мишею на кнопці **«Далее»**, щоб викликати на екран останнє, шосте, діалогове вікно «Создание отчетов» (рис. 2.279).

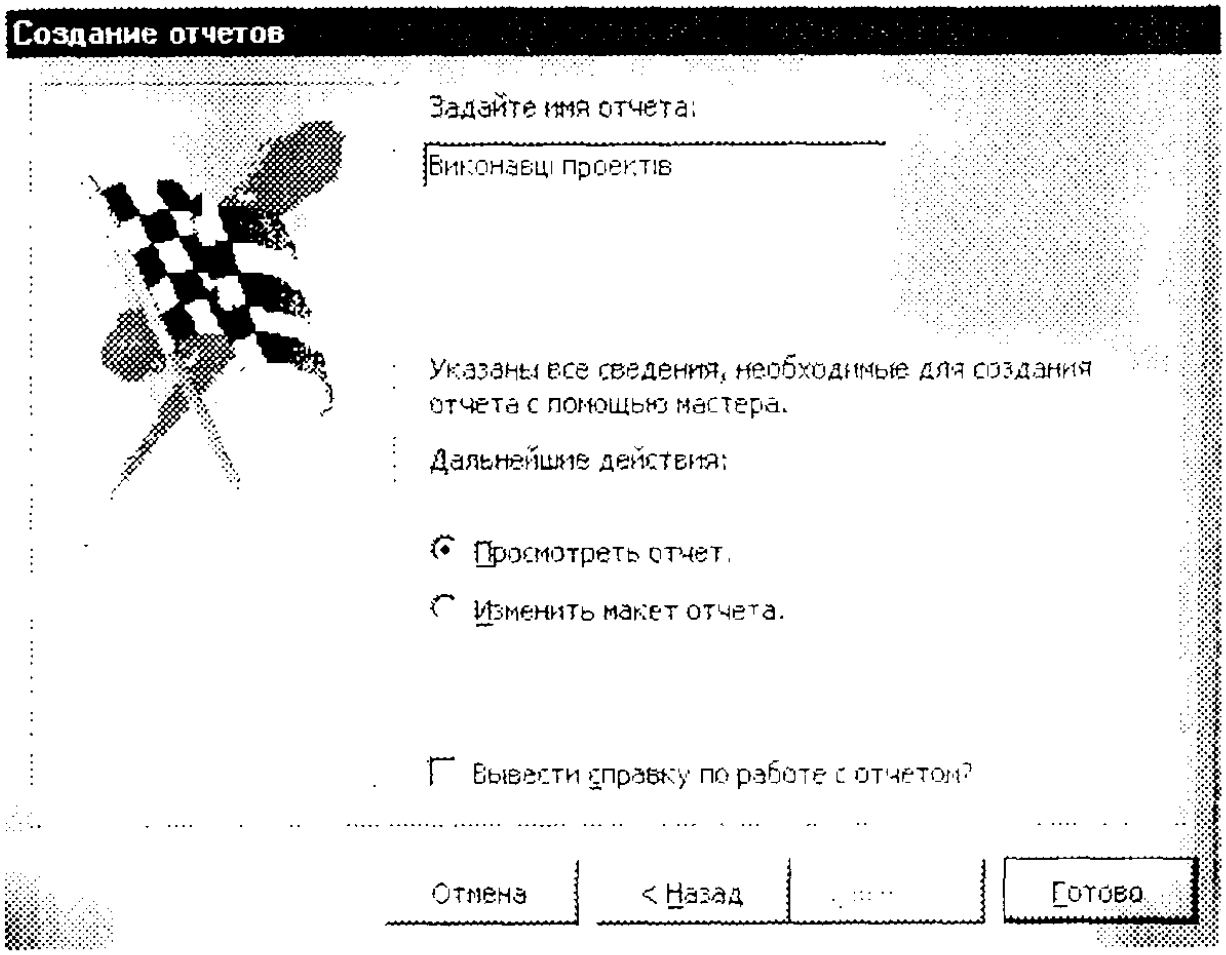


Рис. 2.279. Шосте діалогове вікно створення звітів (формування імені звіту)

У ньому вказують заголовок звіту і, використовуючи його елементи керування, переходять у режим «Конструктор отчета» — якщо бажають змінити структуру звіту та додати потрібні елементи керування. Для цього треба ввімкнути альтернативний перемикач, перевівши його в стан «Изменить макет отчета».

Після відповідного редагування звіт матиме такий вигляд (рис. 2.280).

На будь-якому етапі роботи в режимі «Конструктор» звіт можна заздалегідь переглянути і підготувати до друкування. Остаточний вигляд звіту зображено на рис. 2.281.

Примітка

У цьому звіті для формування даних у полі «Виконавець» використовувалася операція конкатенації текстових даних із різних таблиць.

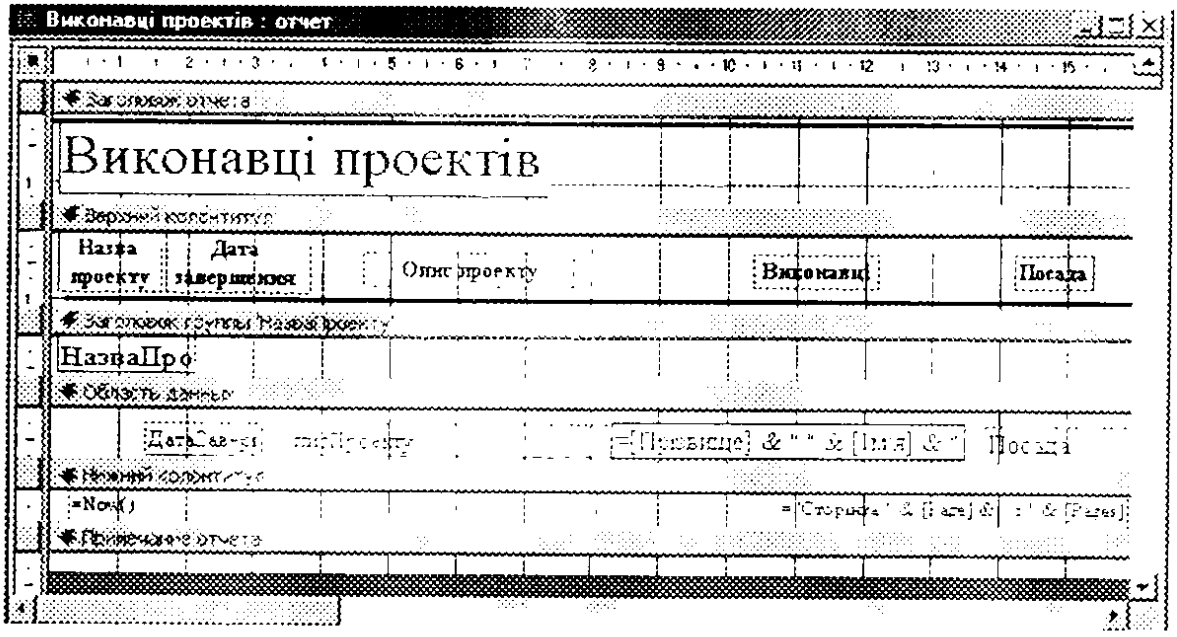


Рис. 2.280. Звіт про виконавців проектів (режим перегляду)

Виконавці проектів

Назва проекту	Дата завершенн	Опис проекту	Виконавці	Посада
«Облік»				
	31.12.2002	Аналіз можливостей постачальників і споживачів. Розроблення рекомендацій щодо організації взаємодії з клієнтами.	**Ковальчук** Ніна Євдокимівна	технолог
«Політ»				
	31.10.2001	Аналіз можливостей модернізації інформаційно-обчислювального центру і розроблення рекомендацій щодо реорганізації виробництва з урахуванням переходу на нову комп'ютерну техніку.	**Акимов Олексій Ігорович**	зам.директо
«Схід»				
	01.10.2002	Розроблення пропозицій і аналіз можливостей модернізації автотракторного господарства підприємства.	**Рижко Дмитро Степанович**	**технолог**
«Шлях»				
	01.12.2002	Аналіз можливостей підключення інформаційно-обчислювального центру підприємства до мережі Інтернет.	**Буряк Віктор Петрович**	**технолог**

Рис. 2.281. Фрагмент звіту, підготовлений для друкування

3.

Сучасні комп'ютерні технології оброблення даних

3.1. Засоби підготовки і проведення презентацій

Загальні відомості про мультимедійну технологію

Завдяки великому поширенню мультимедійних комп'ютерів зацікавленість у створенні мультимедіа-додатків постійно збільшується.

Мультимедіа — сучасна IT, що об'єднує за допомогою комп'ютерних засобів графічне та відеозображення, звук й інші спеціальні ефекти.

До категорії мультимедіа належить значна частина розважальних, освітніх та інформаційно-довідкових програмних продуктів.

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа є можливість розроблення на їх основі інтерактивних презентацій. У цьому разі глядач перестає пасивно сприймати інформацію і стає активним учасником процесу.

Для розроблення мультимедійних додатків на найпоширеніших IBM-сумісних комп'ютерах потрібні мультимедійний комп'ютер на основі ОС Windows і відповідне прикладне програмне забезпечення (авторські засоби мультимедіа).

Мультимедійні комп'ютери

Розробляє та поширює стандарти і специфікації на апаратне та програмне забезпечення мультимедійних комп'ютерів підрозділ Software Publishers Association ра-

ди Multimedia PC Marketing Council (MPC). Пристрій або програма, марковані торговою маркою MPC, відповідають вимогам до роботи за мультимедійною технологією.

Мультимедійний комп'ютер, як правило, оснащено звуковою і відеокартами, звуковими колонками, мікрофоном та високошвидкісним дисководом CD-ROM, DVD-дисководом, відеокамерою тощо. Здебільшого використовується MIDI-сумісна звукова карта. До неї через відповідне рознімне з'єднання можна приєднати електронні музичні інструменти (синтезатор, гітару тощо).

Звукова карта разом із двома колонками призначена для відтворення високоякісного стереозвуку, а разом із мікрофоном — для записування на диск людської мови, музики та інших звуків.

Відеокарта для мультимедійного комп'ютера має забезпечити можливість повноекранної синхронізованої трансляції відео з адекватним передаванням руху (наприклад, демонстрації рекламних роликів, кліпів із високою роздільною здатністю та іншої відеопродукції).

Дисковод CD-ROM, крім зчитування цифрової інформації, дає змогу відтворювати інформацію з аудіодисків і VideoCD.

Сучасні комп'ютери стрімко розвиваються, і зміст поняття «мультимедіа» швидко змінюється разом із прогресом їх апаратної бази. На практиці комп'ютер, що відповідає мультимедійному стандарту, може не задовольняти вимог користувача і внаслідок швидкого «старіння» стандарту.

Одна з найдосконаліших ОС IBM-сумісних комп'ютерів — Windows 98 — є високопродуктивною мультимедійною платформою, що визначає такі особливості мультимедійних технологій:

- архітектурну підтримку цифрового відео, аудіо та MIDI; це звільняє користувачів і розробників від проблем, пов'язаних із установленням драйверів пристроїв;
- технологія «приєднай і працюй» полегшує встановлення та налагодження сумісних мультимедіа-пристроїв;
- програми лазерного програвача (CD Player), програвача цифрових дисків (DVD Player) й універсального програвача (Media Player) дають змогу відтворювати звукові файли, а останні дві — ще й відеомультимедійні файли;
- операційна система підтримує основні технологічні новинки в галузі двовимірної растрової графіки,

побудову тривимірних зображень і цифрового аудіо та відео (призначену для цього програму **Video for Windows** вбудовано в ОС);

- 32-розрядна архітектура ОС дає змогу істотно підвищити продуктивність комп'ютера під час роботи з мультимедіа;
- підтримка багатозадачності створює авторам мультимедіа зручне робоче середовище;
- раціоналізована архітектура підсистем цифрового відео й аудіо, MIDI та оброблення файлів різних форматів (у тому числі форматів MPEG — Moving Pictures Experts Group і WAV для аудіо та MPEG й AVI для відео) дають змогу створювати аудіо-, відео- й анімаційні ефекти професійної якості.

Основні характеристики сучасних мультимедійних комп'ютерів, поширених на ринку України, наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Основні характеристики сучасних мультимедійних комп'ютерів

Характеристики і пристрої	Процесор			
	Celeron	Pentium 3	Athlon XP 1700+	Pentium 4
Тактова частота, ГГц	0,8—1,2	0,8—1,0	1,7—2,0	1,4—2,0
Ємність ОЗП, Мбайт	128—512	256—512	256—1000	256—1000
Ємність жорсткого диска, Гбайт	20—60	20—60	40—100	40—100
Швидкість CD-ROM, CD-RV, DVD-ROM	40-х—52-х CD-ROM	CD-RV 16/10/40	DVD-ROM 16x	DVD-ROM 16x
Відеокарта	SVGA (32—128 Мбайт)	SVGA (32—128 Мбайт)	SVGA (32—128 Мбайт)	SVGA (32—128 Мбайт)
Звукова карта	Стандарту PCI, 32—128 розрядна	Стандарту PCI, 32—128 розрядна	Стандарту PCI, 32—128 розрядна	Стандарту PCI, 32—128 розрядна
Монітор	SVGA (15, 17, 19, 21", 0,22-0,28)	TFT (15, 17, 19")	TFT (17, 21")	TFT (17, 21")

Мультимедійні проектори

Мультимедійні проектори — сектор комп'ютерного ринку, що бурхливо розвивається. Вони дають змогу проектувати зображення від комп'ютера, відеомагнітофона, телевізора на великі екрани з діагоналлю понад 10 м. Їм властива висока роздільна здатність (1024 × 768 точок) та інтенсивний світловий потік (понад 1600 лм), що дає можливість застосовувати їх для презентацій у великих незатінених приміщеннях. Серед їх переваг — портативність і мобільність (маса деяких із них становить 3 кг). Практично всі мультимедійні проектори мають об'єктиви зі змінною фокусною відстанню, завдяки чому розміри зображення можна задавати, не переміщуючи проектора.

Сучасні мультимедійні проектори, основні характеристики яких наведено в табл. 3.2, мають функцію тильного сканування зліва направо і знизу вгору, що дає змогу встановлювати їх із тильного боку екрана і навіть прикріпляти до стелі. При такому положенні проектор не займає багато місця і не заважає огляду. Багато мультимедійних проекторів мають вбудовану аудіосистему (підсилювач потужності та стереосистему) і забезпечують високоякісний звуковий супровід презентації у малих та великих аудиторіях.

Основою сучасного мультимедійного проектора є джерело світла і рідкокристалічний дисплей (LCD — Liquid Crystal Display), що формують зображення. Є кілька LCD-технологій виготовлення мультимедійних проекторів.

TFT-технологія (Thin Film Transistor LCD — рідкокристалічний дисплей на тонкоплівних транзисторах). Елемент зображення у такому проекторі створюється за допомогою трьох рідкокристалічних вічок (по одному на червону, зелену і синю складові зображення). Кожне вічко має керований тонкоплівний транзистор. Сукупність вічок, які керують одним кольором, утворює рідкокристалічну матрицю. Дисплей, що складається з трьох рідкокристалічних матриць, за формою є прямокутником зі сторонами 10 × 15 см (рис. 3.1).

Проекційні системи з TFT-дисплеєм особливо зручні для демонстрації даних у графічному форматі. Вони характеризуються високоякісним перенесенням кольорів і забезпечують високу швидкість зміни зображення на екрані.

Таблиця 3.2

Основні характеристики мультимедійних проекторів

Характеристика	SANYO (PLC-SP10E)	InFocus (LP755)	ASK (A6 Compact)	CTX (EzPro 585)	Plus (UP 880)	Plus (UP 1100)
Технологія	3 × 1,3" polysilicon	3 × 0,9" polysilicon	3 × 0,9" polysilicon	TFT 6,4"	1 × DLP	1 × DLP
Роздільна здатність, точок	80 × 600	1024 × 768	1024 × 768	800 × 600	800 × 600	1024 × 768
Яскравість зображення, лм	1250	900	800	450	800	1000
Відстань до екрана, м	1,4 — 15,6	1,5 — 5,5	1 — 15,6	1,5 — 6	1,2 — 12,8	1,2 — 12,3
Діагональ зображення, м	0,79 — 10,8	0,74 — 3,5	0,58 — 7,62	1 — 4,5	0,61 — 7,62	0,61 — 7,62
Тильна проекція	Є	Є	Є	Є	Є	Є
Маса, кг	6,6	4,4	3,5	4,7	4,5	4,8
Потужність, Вт	250	250	200	380	400	400
Ресурс лампи, год.	1000	2000	2500	1000	1000	1000
Звукові колонки	2 × 2 Вт, стерео	2 × 3 Вт, стерео	2 × 1 Вт, стерео	2 × 1,5 Вт, стерео	1 Вт, моно	1 Вт, моно

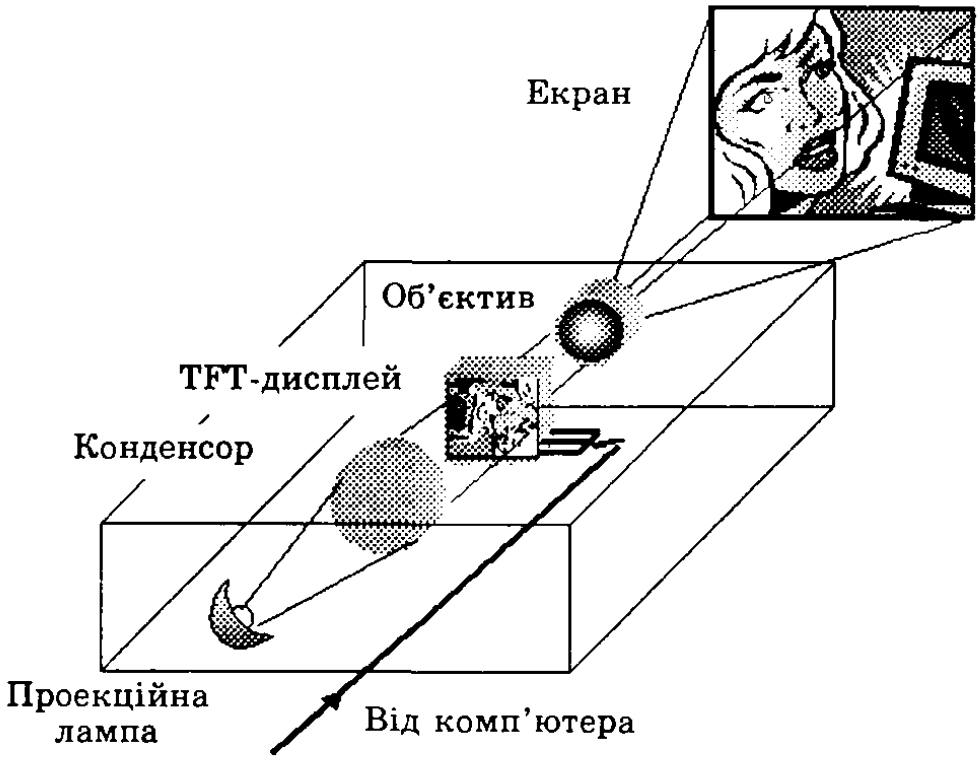


Рис. 3.1. Схема мультимедійного проектора з TFT-дисплеєм

Полісиліконова LCD-технологія ґрунтується на використанні трьох невеликих рідкокристалічних матриць (панелей) розміром від 2,3 до 3,3 см. Кожна матриця керує своїм кольором — червоним, зеленим або синім (рис. 3.2).

Матриці мають дуже добре світлопередавання і забезпечують підвищену яскравість кольорів. Проектори з полісиліконовими панелями дають змогу вручну або автоматично регулювати розмір зображення. За їх допомогою можна демонструвати як прості текстові, так і складні мультимедійні зображення.

DMD/DLP-технологія ґрунтується на використанні 1000 мікроскопічних дзеркал з електронним керуванням, розташованих на напівпровідниковій мікросхемі. Трикольоровий фільтр, крізь який проходить промінь світла, обертається синхронно з приладом контролю зображення. Завдяки високій швидкості зміни кадрів три окремих кольорових кадри, що з'являються послідовно один за одним, відбиваючись від мікроскопічних дзеркал, формують одне кольорове зображення (рис. 3.3).

DMD/DLP відрізняється від інших технологій рівновагою, яскравістю зображення та тим, що вона не має зернистої структури.

Джерелом світла в проекційних системах може бути галогенна або металогалогенна лампа потужністю 120—200 Вт з терміном служби від 1000 до 4000 год.

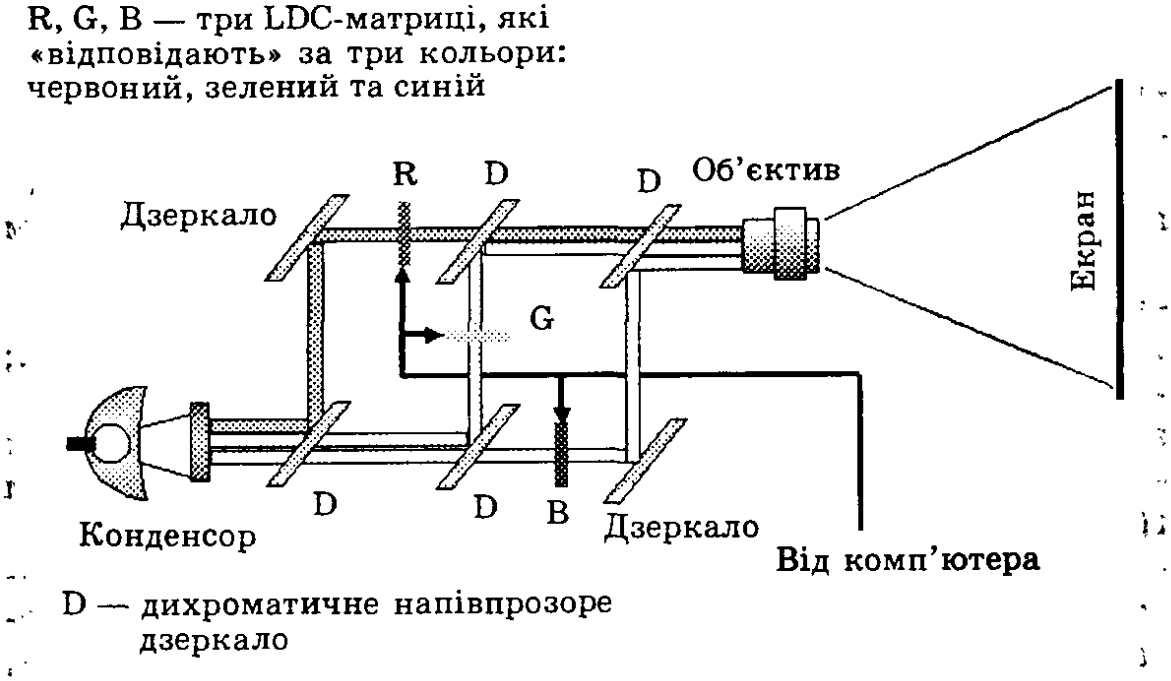


Рис. 3.2. Схема мультимедійного проектора з полісиліконовою LCD-технологією

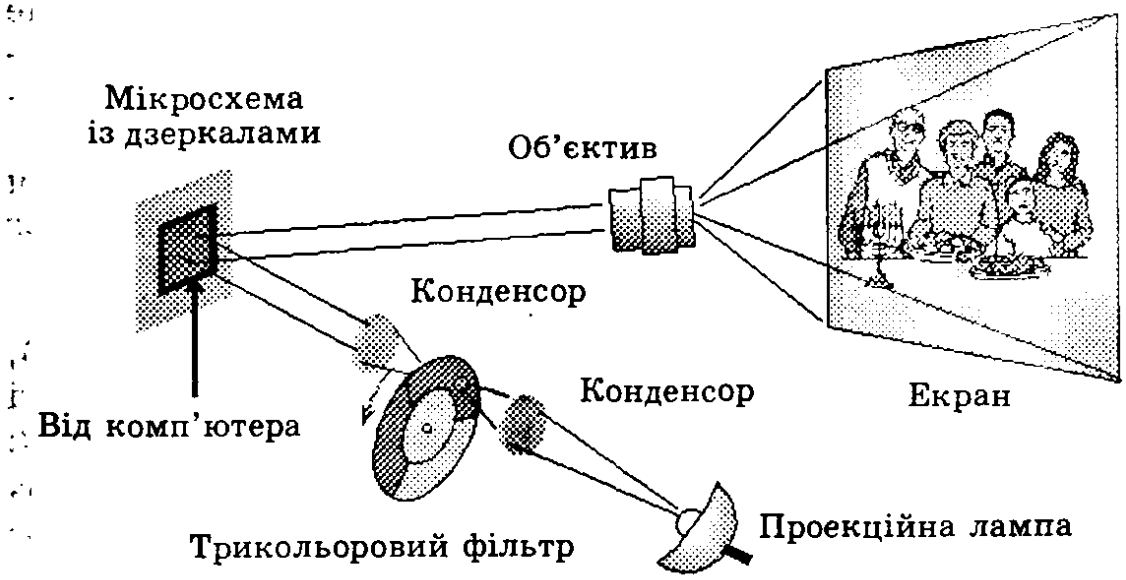


Рис. 3.3. Схема мультимедійного проектора з DMD/DLP-технологією

З розвитком технологій майже щомісяця з'являються нові, досконаліші моделі. Проектори стають яскравішими, легшими, економічнішими і дешевшими.

Класифікація авторських засобів мультимедіа

Авторські засоби мультимедіа — це засоби (додатки), які мають заздалегідь підготовлені елементи для розроблення інтерактивних мультимедійних програм. Їх вико-

ристання є прискореною формою розроблення інтерактивного мультимедійного проекту, що в кілька разів зменшує вартість робіт. Ці засоби різняться спеціалізацією, можливостями і зручністю освоєння.

Класифікацію авторських засобів мультимедіа запропоновано Джемі Силгаром. За нею розрізняють вісім типів — згідно з метафорами, які використовуються: мову сценаріїв (Scripting Language); образотворче керування потоком даних (Icon/Flow Control); кадр (Frame); картку з мовою сценаріїв (Card/Scripting); тимчасову шкалу (Timeline); ієрархічні об'єкти (Hierarchical Object); гіпермедіа-посилання (Hypermedia Linkage); маркери (Tagging).

Мова сценаріїв. Це об'єктоорієнтована мова програмування, у якій спеціальні оператори визначають взаємодію елементів мультимедіа, розташування активних зон, призначення кнопок тощо. Однак можливість редагування елементів мультимедіа (графічних зображень, відео, звуку) в такій мові є дуже обмеженою. Або її може навіть не бути. В основному мови сценаріїв належать до інтерпретувальних. Тому авторські засоби порівняно з іншими мають низьку швидкодію.

Авторськими засобами мультимедіа, що ґрунтуються на мові сценаріїв, є Ten Core Language (фірма Computer Teachinq), Media View (фірма Microsoft) тощо.

Образотворче керування потоком даних. Основою авторського засобу цього типу є палітра значків (Icon Palette), які позначають різні функції взаємодії елементів засобу, і спрямовуючу лінію (Flow Line), яка вказує зв'язки між значками. За допомогою значків на екран виводять текст, графічні зображення, переміщують їх, відтворюють фільми, звук тощо.

Спрямовуюча лінія є своєрідним засобом побудови ієрархічної схеми додатка. На неї перетягують відповідні значки. Набір цих значків відповідає послідовності дій, які виконуються після запуску створеного додатка на виконання.

Суттєвою перевагою авторських засобів цього типу є скорочення термінів роботи з дизайном додатка зі складними функціями взаємодії. Проте вони є дорогими (їх вартість сягає кількох тисяч доларів).

Авторські засоби цього типу: Authorware (фірма Macromedia), IconAuthor (фірма Aim Tech), TIE (фірма Global Information Systems).

Кадр. Даний тип авторських засобів подібний до типу образотворчого керування потоком даних. Він також має

палітру значків. Однак зв'язки між ними можуть відображати навіть складні алгоритми, що розгалужуються. Ці авторські засоби мають високу швидкодію, але потребують автоматичного наладника, оскільки помилки візуально невловимі.

Авторські засоби цього типу — Quest (фірма Allen Communication), CBT Express (фірма Aim Tech) та ін.

Картка з мовою сценаріїв. Цей тип авторських засобів є потужним завдяки застосуванню мови сценаріїв. Однак вона сама потребує точного і жорсткого структурування сюжету. Процес розроблення додатків нагадує тут роботу з книгою. Створюють картку сторінка за сторінкою, а потім використовують гіпертекстові можливості для навігації між сторінками й об'єктами в межах сторінки.

> ***Гіпертекст*** *— текст, який має посилання на інші частини документа, інші документи в мережі або на об'єкти нетекстової природи (звук, графіку, відео).*

Авторські системи постачаються з великою кількістю шаблонів, прикладів і готових графічних елементів призначеного для користувача інтерфейсу. А заздалегідь підготовлені спеціальні кнопки дають змогу керувати зовнішнім програвачем компакт-дисків, касетним магнітофоном або відеомагнітофоном.

Основним недоліком авторських засобів цього типу є неможливість забезпечити точне керування синхронізацією і виконання паралельних процесів. Наприклад, звуковий файл має запускатися і закінчуватися раніше, ніж зможе початися наступна за сценарієм подія. Використовуються такі авторські засоби в основному для розроблення гіпертекстових додатків (навчальних курсів, презентацій) та прикладних програм з інтенсивним переміщенням (ігор). Найкращим використанням картки з мовою сценаріїв є розроблення додатків, які можна логічно об'єднати у вигляді окремих карток із гіпертекстовими зв'язками.

Авторські засоби цього типу — Multimedia ToolBook (фірма Asymetrix), PowerPoint (фірма Microsoft) тощо.

Тимчасова шкала. Такі авторські засоби за структурою інтерфейсу користувача подібні до звукового редактора для багатоканального записування. Основними елементами є трупа (база даних об'єктів) і партитура (покадровий графік подій, які відбуваються з цими об'єктами). Кожна поява об'єкта з трупи в одному з каналів партиту-

ри називається *спрайтом*. Для керування спрайтами, залежно від дій користувача, використовується об'єктно-подійна мова сценаріїв.

Авторські засоби на основі тимчасової шкали застосовуються для розроблення складних комерційних додатків і комп'ютерних ігор з інтенсивною мультиплікацією, в якій потрібна синхронізація різних мультимедійних складових.

Авторські засоби цього типу — Director (фірма Macromedia), Power Media (фірма RAD Techologies) та ін.

Ієрархічні об'єкти. Тут, як і в об'єктоорієнтованому програмуванні, використовується метафора об'єкта. Є можливість створювати складні конструкції з розвинутим сюжетом завдяки візуальному поданню об'єктів та інформаційних складових мультимедійного додатка. Подібні авторські засоби дорогі, а тому їх використовують в основному професійні розробники.

До авторських засобів мультимедіа, які ґрунтуються на ієрархічних об'єктах, належить New Media Studio (фірма Sybase).

Гіпермедіа-посилання подібні до типу кадру. У них показуються концептуальні зв'язки між елементами. За їх допомогою можна розробляти гіпертекстові додатки з елементами мультимедіа.

Приклади авторських засобів цього типу: HyperMethod (фірма Prog Systems AI Lab), Formula Graphic (фірма Harrow Media) та ін.

Маркери. У маркерах використовуються спеціальні команди — *теги*, які забезпечують взаємодію та об'єднання елементів мультимедіа. Їх застосовують здебільшого для підготовки діалогових довідкових матеріалів (словників, інструкцій), а також у процесі створення сторінок для вузлів Інтернету.

Прикладами авторських засобів, що ґрунтуються на маркерах, є Hot Dog (фірма Sausage Software), FrontPage (фірма Vermeer) та ін.

Види презентацій

Залежно від способу реалізації на комп'ютері розрізняють такі види презентацій:

- зі сценарієм;
- інтерактивні;
- автоматичні.

Презентація зі сценарієм

Презентація зі сценарієм — це традиційна презентація зі слайдами, доповнена засобами показу кольорової графіки й анімації з виведенням відеоматеріалу на великий екран або монітор. У ній є можливість під час показу вносити зміни у процес демонстрації, а також використовувати титри, що пливуть по екрані і містять додаткові пояснення.

Анімаційний текст у поєднанні з анімаційними діаграмами, графіками та ілюстраціями дає змогу зосередити увагу слухачів на основному і сприяє кращому запам'ятовуванню інформації. Озвучує матеріал, як правило, сам ведучий.

Презентація зі сценарієм є найпоширенішим видом мультимедійних презентацій.

Інтерактивна презентація

Інтерактивна презентація — це діалог користувача з комп'ютером, під час якого користувач приймає рішення, який матеріал для нього важливий, і за допомогою миші або натисненням на клавіші вибирає на екрані потрібний об'єкт. По тому комп'ютер видає інформацію, на яку надійшов запит.

Усі інтерактивні презентаційні програми керують подіями. Це означає, що коли відбувається певна подія (натиснення на клавішу, позиціювання курсора на екранний об'єкт тощо), програма виконує відповідну дію.

Інтерактивна презентація дає змогу відшукувати потрібну інформацію, заглиблюючись у неї настільки, наскільки це було передбачено розробником презентації. Наприклад, користувач починає вивчати певний товар із відображеної на екрані загальної характеристики. Потім, клацнувши мишею на гіперпосиланні (на підкресленому або виділеному кольором слові), на кнопці або значку він має змогу детальніше ознайомитися з відомостями про предмет, що його цікавить.

Порції інформації тут можна подавати:

- графічно;
- у текстовому вигляді;
- за допомогою анімації або відеокліпів;
- як читання тексту «від автора» з використанням звукових ефектів;
- у вигляді різноманітних поєднань усіх елементів.

Інтерактивна презентація здатна легко захоплювати увагу користувача і тривалий час підтримувати його зацікавленість матеріалом.

Автоматична презентація

Автоматична презентація — це закінчений інформаційний продукт. Його можна перенести на відеоплівку, дискету, компакт-диск і розіслати потенційним споживачам.

Типи презентацій

Залежно від сфери застосування розрізняють такі типи презентацій:

- торгові;
- маркетингові;
- навчальні;
- корпоративні.

Торгові презентації

Торгові презентації дають змогу розповісти, які потреби споживача задовольняє товар і які переваги він має, а також за короткий термін надати потенційному покупцю всю необхідну інформацію.

Торгова презентація може бути:

- презентацією зі сценарієм — проводиться за певним сценарієм в офісі майбутнього покупця або у нього вдома;
- інтерактивною — її можна записати на один із носіїв інформації і надіслати покупцю для попереднього визначення його зацікавленості товаром;
- автоматичною — у цьому випадку матеріал розташовують за схемою: початок (основні відомості), середина (вигоди) і кінець (резюме). Призначена для того, щоб покупець ознайомився з товаром самостійно.

Маркетингові презентації

Маркетингові презентації використовують під час підготовки умов для майбутніх торгових презентацій. Вони призначені для масової аудиторії споживачів (прово-

дяться на виставках-ярмарках або в офісі покупця), для агентів з продажу тощо.

Щоб зосередити увагу на компанії та її продукції, у презентації можна об'єднати графіку, анімацію, відео і звук.

Прикладом маркетингової презентації є рекламні ролики на телебаченні.

Маркетингова презентація також може бути презентацією:

- зі сценарієм. Її можна розіслати менеджерам офісів для показу у відділах збуту на місцях. Вона містить звичайно анонси й огляд нових товарів, а також порівняльний аналіз товарів власної компанії та продукції конкурентів;
- інтерактивною. Надає можливість вибирати як спосіб ознайомлення з діяльністю компанії та її продукцією, так і міру деталізації матеріалу. Інтерактивна презентація дає змогу доносити інформацію до різних груп споживачів. Її використовують і на виставках-ярмарках;
- автоматичною. На виставках такі презентації часто є основою експозиції. Їх можна розіслати споживачам на дискетах, компакт-дисках, відеокасетах тощо, охопивши ними великі групи потенційних покупців.

Навчальні презентації

Ці презентації використовують викладачі задля того, щоб зручно і наочно подати матеріал.

Приклади навчальних презентацій:

- презентація-семінар (ознайомлення із новою продукцією; порівняльний аналіз продукції, що випускається; огляд поточного стану ринку; форма навчання студентів чи надомних працівників);
- презентація для самоосвіти (інтерактивна система, за допомогою якої можна отримати відомості про товар, компанію, ринок, конкурентів тощо);
- презентація-порада (інструктаж для викладача або лектора щодо правильного проведення презентації тощо);
- презентація для клієнтів корпорації (навчальні чи тематичні диски, які розсилаються на замовлення, та ін.).

Навчальна презентація може бути:

- презентацією зі сценарієм (наприклад, на семінарі у вузі); дає змогу корегувати залежно від аудиторії набір та послідовність матеріалів;
- інтерактивною (навчальні курси для самостійного опанування); може використовуватися в локальній мережі чи в Інтернеті;
- автоматичною (відеосупровід експонатів у музеї тощо).

Корпоративні презентації

Корпоративні презентації призначені для донесення інформації до акціонерів корпорації, зокрема через Інтернет, що дає змогу дістати доступ до гіпертекстової гіпермедійної системи World Wide Web (WWW). Гіпертекстові документи (щорічні звіти, проспекти тощо), які є у WWW, містять текстові посилання на інші документи, розміщені на WWW-серверах по всьому світу. Для звернення до гіпертекстового документа досить клацнути мишею на підкресленому фрагменті тексту.

Функція гіпермедіа у WWW є подальшим розвитком ідеї гіпертексту. Натиснення на значку швидкого викликання в документі дає змогу дістати доступ до графічної, звукової та відеоінформації, до комп'ютерної анімації. Президент компанії може, наприклад, розсилати корпоративні повідомлення (службові документи), супроводжуючи їх власними аудіо- чи відеокоментарями.

Приклади корпоративних презентацій:

- щорічний звіт;
- електронний журнал;
- презентація для акціонерів;
- презентація для служб, зайнятих роботою з персоналом;
- презентація з питань інвестицій і фінансування тощо.

У корпоративних презентаціях використовуються всі види презентацій:

- презентація зі сценарієм призначена для демонстрації на великих зборах акціонерів компанії, наприклад із питань, пов'язаних з отриманням інвестицій. Презентація, в якій подається економічне обґрунтування фінансування проекту, як правило, призначена для показу на комп'ютері одній людині (наприклад, в офісі представника банку-інвестора);

- інтерактивна презентація дає змогу користувачу самостійно ознайомитися з інформацією про структуру, продукцію і персонал корпорації;
- автоматичну презентацію, записану на відеокасету, можна розсилати акціонерам, банкам-інвесторам, службовцям тощо або демонструвати на виставках-ярмарках.

Загальні відомості про PowerPoint

Призначення PowerPoint

Вітчизняний ринок програмного забезпечення нині пропонує поки що небагатий вибір авторських засобів мультимедіа з урахуванням прийнятної для користувача їх підтримки.

Для розроблення презентацій мультимедіа найпоширенішою в Україні є російськомовна версія PowerPoint, яка входить до складу інтегрованого пакета MS Office. За допомогою цього додатка розроблюють презентації, що складаються з наборів слайдів, у яких текст поєднується з графічними об'єктами, фотокартками, звуком, відео- та мультиплікаційними ефектами. Слайди можна подати як у суворій чорно-білій гамі, так і у вигляді кольорових зображень. Для цього використовують шаблони оформлення, створені професійними дизайнерами. Шаблони можна придумати і самотужки.

Слайди можуть містити:

- текст;
- таблиці;
- діаграми, у тому числі організаційні;
- рисунки;
- відеокліпи;
- звуковий супровід (музику або голос);
- гіперпосилання на інші слайди та документи (презентації, таблиці, діаграми тощо, які знаходяться на даному комп'ютері або в Інтернеті).

Окремі об'єкти слайдів можуть мати ефекти анімації.

Оскільки PowerPoint є складовою Microsoft Office, то, готуючи презентацію, можна використовувати фрагменти документів Word, електронних таблиць і діаграм Excel, даних Access. Створені в PowerPoint слайди можна відразу переглянути і, при потребі, змінити.

Презентації PowerPoint демонструють:

- на моніторі для невеликого кола осіб (у тому числі в Інтернеті);

- на екрані за допомогою мультимедійного проектора;
- на екрані за допомогою епідіаскопів, використовуючи прозорі плівки;
- на екрані за допомогою діапроекторів, використовуючи 35-міліметрові слайдофільми;
- як роздруки на папері.

Огляд середовища PowerPoint

PowerPoint є складовою частиною Microsoft Office, тому він має риси, спільні з іншими додатками Office. Наприклад, запустити PowerPoint можна так само, як і будь-який інший додаток — або через меню **Пуск**, або за допомогою панелі Office, або подвійним клацанням на його ярлику чи підготовленій раніше презентації.

PowerPoint використовується для створення презентації та її показу. В режимах підготовки презентації (звичайному, структури, слайдів і сортувальника) вікно PowerPoint за структурою нагадує вікна інших додатків, тобто має смугу заголовка, рядок меню, панелі інструментів, робочу ділянку і рядок стану. Особливістю вікна PowerPoint у цих режимах є те, що зліва від горизонтальної смуги прокручування є кнопки режимів перегляду слайдів (рис. 3.4). Ці кнопки дублюють відповідні команди меню **Вид** і схожі на аналогічні кнопки Word. У режимі показу слайдів вікно займає весь екран, і в ньому можна переглянути тільки один слайд.

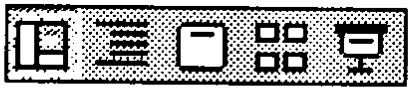


Рис. 3.4. Кнопки режимів перегляду слайдів

PowerPoint має кілька режимів роботи.

Звичайний режим. У цьому режимі робоча ділянка вікна PowerPoint складається з ділянок слайда, структури і нотаток (рис. 3.5). Розміри кожної з них можна змінювати. На ділянці структури відображаються номер, назва слайда і текст, що міститься в ньому. Натиснувши на кнопку зліва від номера, можна зразу ж перейти до роботи з відповідним слайдом, який з'являється на ділянці слайда. Сюди можна вставляти також рисунки, фільми, звуки, ефекти анімації й гіперпосилання. Текст вводиться і до ділянки структури, і до ділянки слайда.

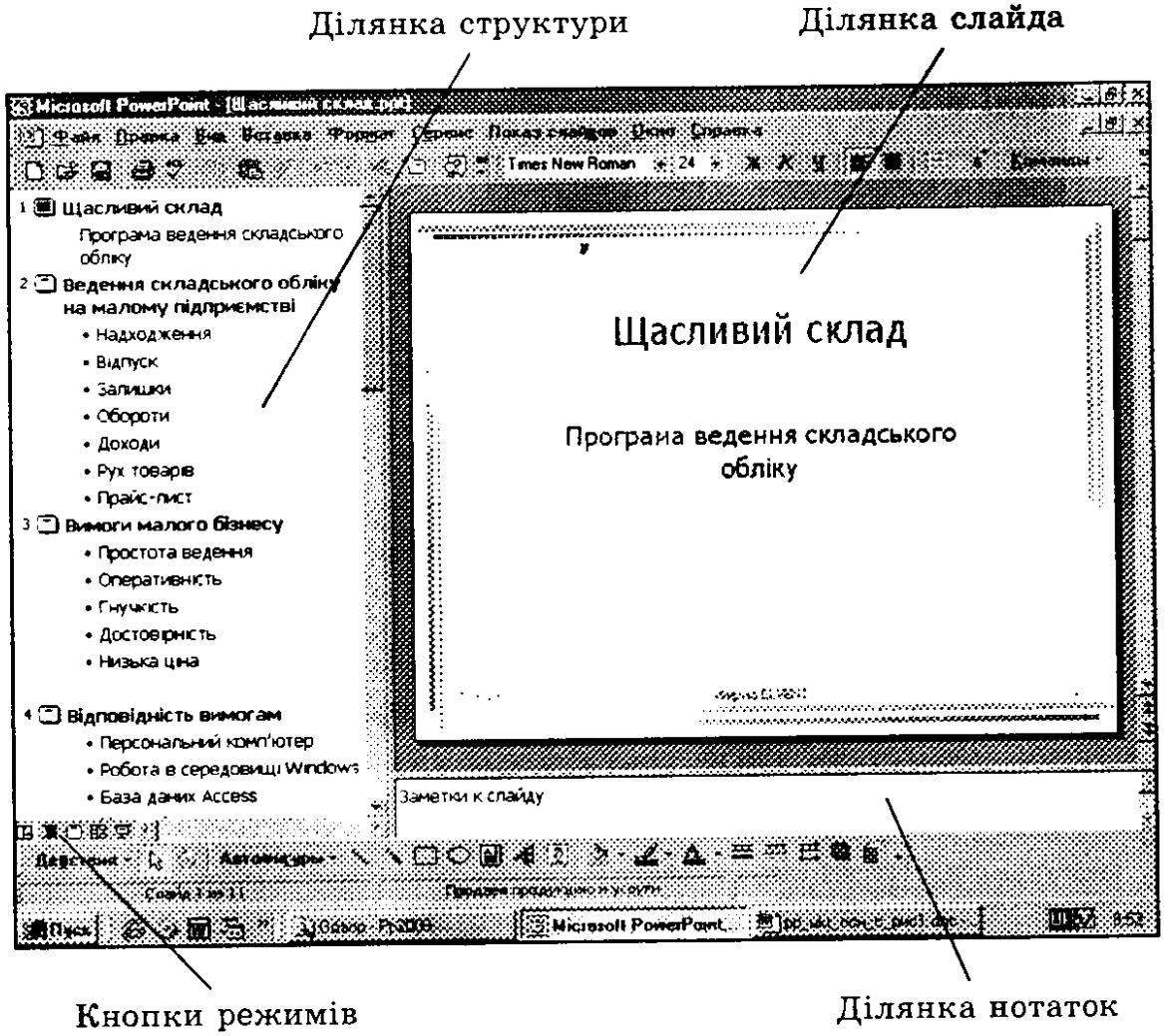


Рис. 3.5. Вікно PowerPoint у звичайному режимі

Режим структури. У цьому режимі перевага надається ділянці структури. Інші ділянки подаються у зменшеному вигляді. Тому його використовують, щоб ознайомитися зі структурою всієї презентації і, при потребі, змінити її (шляхом переміщення розділів, їх вилучення, редагування тексту тощо).

Режим слайдів займає всю робочу ділянку. Використовується для створення і зміни поточного слайда.

Режим сортувальника. Тут на робочій ділянці PowerPoint відображається вся презентація (рис. 3.6). Причому кожний слайд виводиться в зменшеному вигляді. Ось чому його використовують для перегляду послідовності, у якій розташовано слайди в презентації, а також щоб перейти до роботи з певним слайдом. Для цього досить двічі клацнути на ньому. У режимі сортувальника зручно переміщати окремий слайд на інше місце презентації, перетягуючи його мишею. Тут також є змога додавати нові слайди перед виділеним або видаляти виділений слайд, натиснувши клавішу <Delete>. На етапі підготовки демонстрації цей режим

використовується, щоб задати інтервали часу для показу кожного слайда й встановити анімаційні ефекти при переході від одного слайда до іншого.

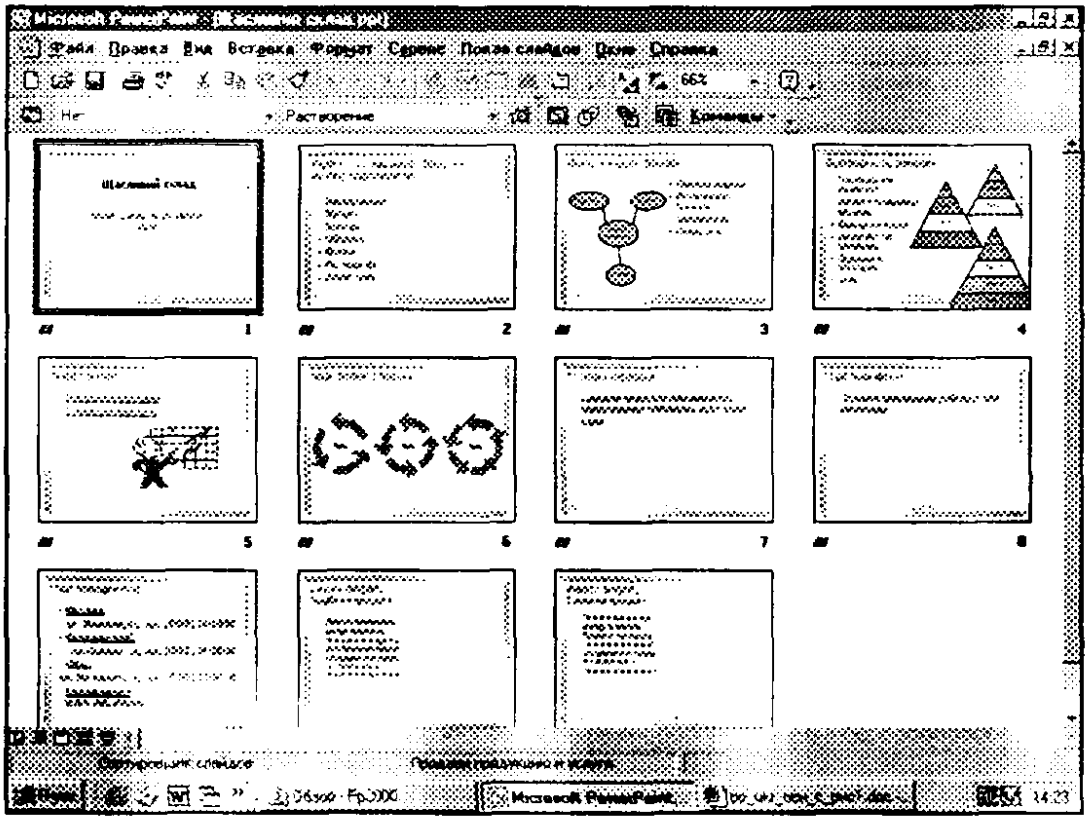


Рис. 3.6. Вікно PowerPoint у режимі сортувальника

Режим показу слайдів призначений для демонстрації презентації. У ньому кожний слайд виводиться на весь екран.

Використовуючи кнопки (рис. 3.4), можна переключатися з одного режиму в інший під час підготовки і демонстрації слайдів, а також при внесенні і зміні нотаток. Оскільки в режимі показу слайдів поточним слайдом зайнято весь екран, то вийти з нього можна, натиснувши клавішу <Esc> або обравши відповідну команду з контекстного меню, що викликається клацанням правою клавішею миші на будь-якому місці слайда.

Завершують роботу в PowerPoint, закриваючи його вікно.

Створення презентації

Основні способи створення презентації

Після того як визначено тему презентації, намічено її основні питання, а також підібрано матеріал для їх розкриття (текст, рисунки, діаграми тощо), можна переходити

до етапу створення презентації. Після запуску **PowerPoint** з'являється діалогове вікно, у якому для цього пропонується вибрати один із таких способів:

- використовуючи **Майстер автозмісту**;
- на основі шаблону презентації;
- на основі порожньої презентації.

Майстер автозмісту автоматизує перехід від одного етапу створення презентації до наступного з такого списку:

1) вид презентації;
2) спосіб подання;
3) формат видавання;
4) доповнення.

При його запуску спочатку потрібно вибрати вид презентації з наявного списку («Службові», «Проекти», «Ділові», «Особисті» тощо), а також підвид (шаблон) усередині обраного виду (наприклад, у виді «Службові» є шаблони «Загальні збори», «Основна сторінка компанії», «Фінансовий звіт»).

Після вибору виду презентації на другому кроці вказують спосіб її подання (демонстрації):

- доповідь, нарада, видавання;
- Інтернет, кіоск.

На третьому етапі визначають формат видавання.

Перший спосіб подання може мати 4 варіанти вигляду:

- презентація на екрані;
- чорно-білі прозорі плівки;
- кольорові прозорі плівки;
- слайди 35-міліметрові.

Вирішують також, чи буде використовуватися друкування для цього формату.

На четвертому етапі вводять додаткові дані для титульного слайда:

- заголовок презентації;
- ім'я автора;
- інші дані (наприклад, назву підрозділу).

Якщо на другому етапі обрали другий спосіб подання презентації (Інтернет, кіоск), то третій етап пропускають, а на четвертому вказують:

- на кожній сторінці текст авторських прав;
- дату останньої зміни;
- адресу E-mail.

Далі стандартний шаблон корегують, замінюючи подані там дані.

Якщо презентацію створюють *на основі певного шаблону*, то у вкладці «Презентации» вибирають потрібний його вид,

наприклад «Фінансовий звіт», який потім заповнюють необхідними даними. При виборі слід звернути увагу на те, що багато шаблонів мають дві версії — стандартну та інтерактивну. Перша прийнятна для доповіді, наради або видавання; друга — для Web-сторінки в Інтернеті або кіоску.

Отже, під час створення презентації на основі шаблону автоматизованими є тільки перший і другий кроки **Майстра**. Всі інші виконуються у вільному режимі.

Ще більшу свободу користувач має при виборі шаблону презентації з вкладки «Дизайны презентаций», у якій є тільки шаблони зовнішнього вигляду презентації, створені професійними дизайнерами. Зміст, послідовність показу слайдів і т. ін. автор визначає самостійно.

Найбільший творчий розмах користувач може проявити, віддавши перевагу третьому способу — *на основі порожньої презентації*. Для кожного слайда тут потрібно спочатку вибрати авторозмітку слайда (тобто вирішити, з яких місцезаповнювачів він складатиметься), потім наповнити його демонстраційним матеріалом і, нарешті, підібрати потрібне оформлення (фоновий малюнок, колірну гаму, вид шрифту тощо). Як правило, спочатку створюють декілька слайдів, заповнюють їх даними, підбирають відповідне оформлення, а потім на його тлі продовжують створення презентації. Такий підхід вимагає найбільшого професіоналізму в роботі.

Створення власної презентації на основі порожньої

Для початку роботи над новою презентацією потрібно:

- запустити на виконання PowerPoint, наприклад через меню **Пуск**;
- у першому діалоговому вікні PowerPoint вибрати альтернативний перемикач «Пустая презентация»;
- у діалоговому вікні «Создание слайда» (рис. 3.7) вибрати потрібний варіант авторозмітки першого слайда, тобто той вид макета слайда, що містить потрібні місцезаповнювачі (бажано почати з титульного слайда);
- ввести інформацію до місцезаповнювачів першого слайда.

При створенні презентації часто використовується кнопка **«Команды»**, яка розташована на стандартній панелі інструментів. При її натисканні з'являється меню, що містить три таких команди (рис. 3.8):

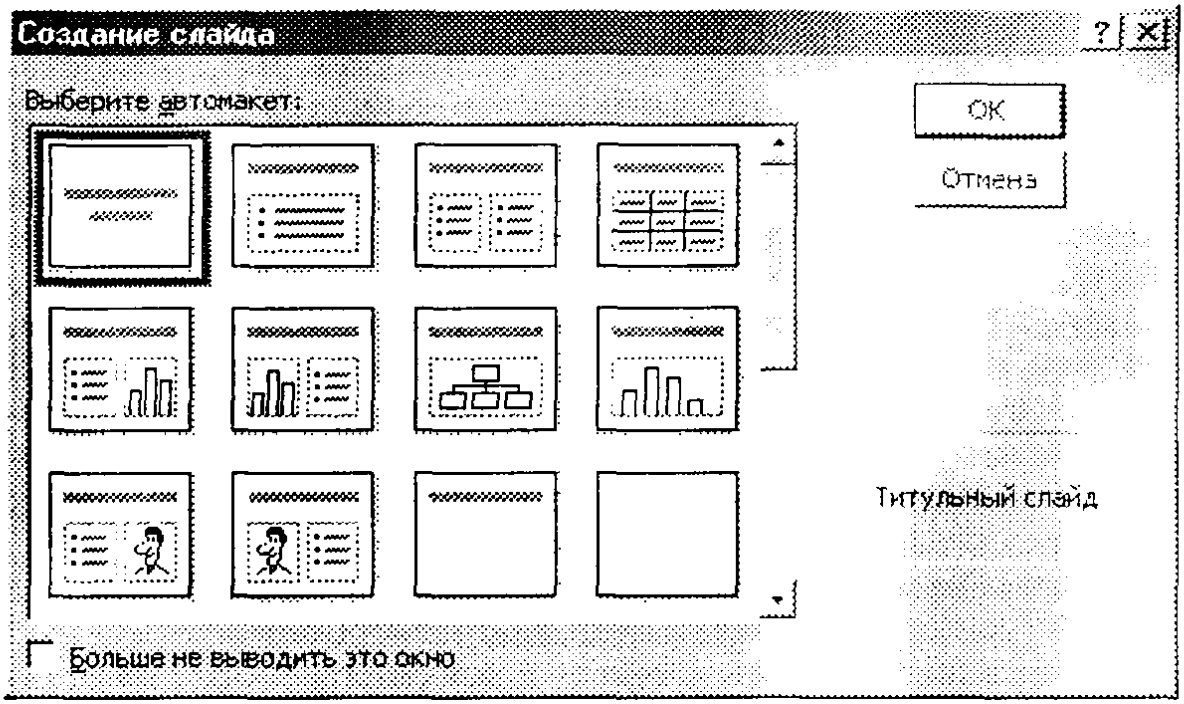


Рис. 3.7. Діалогове вікно вибору автомакета слайда

- **Создать слайд** (застосовується, щоб почати роботу з новим слайдом);
- **Разметка слайда** (використовується для зміни складу місцезаповнювачів слайда);
- **Применить оформление** (дає змогу вибрати шаблон дизайну презентації).

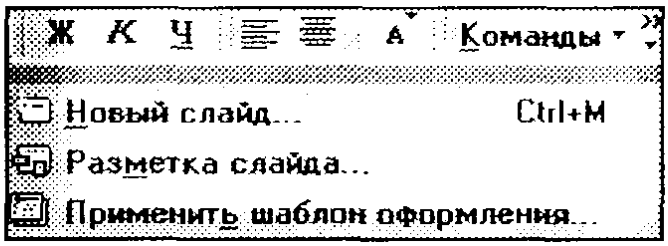


Рис. 3.8. Меню кнопки «Команды»

Працюючи з окремим слайдом, можна змінювати не тільки склад місцезаповнювачів (команда **Разметка слайда** у кнопці «Команды»), а й їх розміри і положення. Розміри змінюють переміщенням маркерів слайда. Щоб змінити його положення, досить виділити мишею місцезаповнювач і перетягнути його на інше місце.

Для видалення виділеного місцезаповнювача потрібно натиснути клавішу <Delete>. При цьому у ньому не повинно бути курсора введення.

Якщо месцезаповнювач повинен містити текст, то його вводять вручну або використовуючи готовий текст, що є

частиною документа Word. Перед початком введення потрібно вручну виділити місцезаповнювач. Слід пам'ятати: параметри шрифту (вид і розмір) будуть такими, які встановлені для даного місцезаповнювача за умовчання.

Перехід на новий рядок у межах місцезаповнювача відбувається автоматично по закінченні поточного рядка. Натискання клавіші <Enter> дає змогу перейти до нового абзацу. Якщо ж місцезаповнювач є маркованим списком, то при натисканні клавіші <Enter> починається новий пункт цього абзацу. Отже, ручне введення тексту до місцезаповнювача нічим не відрізняється від заповнення сторінки в Word. Засоби форматування тексту PowerPoint також аналогічні засобам Word.

Якщо необхідно скопіювати якийсь фрагмент тексту з Word у місцезаповнювач слайда, то потрібно:

- виділити фрагмент тексту в документі Word і на стандартній панелі інструментів натиснути кнопку **«Копировать»**, щоб фрагмент попередньо скопіювати в буфер обміну;
- перейти в PowerPoint і виділити місцезаповнювач, у який слід скопіювати фрагмент;
- у меню **Правка** PowerPoint вибрати команду **Специальная вставка**;
- у діалоговому вікні «Специальная вставка» установити альтернативний перемикач «Вставить» і зі списку «Как» вибрати елемент «Неформатированный текст».

Якщо ж у вікні PowerPoint скористатися просто командою **Вставить**, то з буфера буде вставлено фрагмент тексту з форматом шрифту, який мав вихідний текст Word, а він не завжди збігається з форматом, установленим у PowerPoint.

Вставлення таблиць і діаграм

Подання інформації у вигляді таблиці дає змогу спростити її пошук і аналіз. Тому в презентаціях PowerPoint таблиці використовують часто. Вони бувають трьох видів:

1) таблиці Word — для текстових та числових вихідних даних (наприклад, таблиці цін товарів);

2) таблиці Excel — для вихідних даних і даних розрахунків, а також у тих випадках, коли за даними будують діаграми;

3) таблиці Access — коли дані вибирають із декількох взаємозалежних таблиць.

Перші два види таблиць копіюють у PowerPoint із додатків, у яких вони створені (Word або Excel), через буфер обміну. Для цього в PowerPoint досить натиснути кнопку **«Вставить»** на стандартній панелі інструментів.

Перед вставленням таблиць із Access (форм, запитів, звітів) необхідно звернути увагу на те, що за умовчання у цьому додатку встановлено системний шрифт MS Sans Serif, що не підтримує кирилиці. Тому перед копіюванням таблиці в PowerPoint потрібно установити в Access шрифт, що має символи кирилиці. Для цього слід:

- у меню **Сервис** вибрати команду **Параметры;**
- у діалоговому вікні «Параметры» вибрати вкладку «Режим таблицы»;
- у групі «Шрифт по умолчанию» у списку «Шрифт» вибрати потрібний вид шрифту, наприклад Times New Roman Cyr.

Після встановлення шрифту копіювання таблиць із Access у PowerPoint здійснюється аналогічно Word і Excel.

Access має засоби безпосереднього копіювання даних у Word і Excel. Це команди **Сервис—Связи с Office—Публикация в MS Word** і **Сервис—Связи с Office—Анализ в MS Excel**, відповідно. Скориставшись однією з них, дані можна скопіювати в Word або Excel, там їх відредагувати, а потім вже скопіювати назад — у PowerPoint.

У самому PowerPoint є також засоби створення таблиць «від нуля». Наприклад, при створенні слайда можна вибрати розмітку «Таблица» (рис. 3.9). У цьому випадку будується таблиця Word. Але оскільки, з одного боку, засоби побудови таблиць у PowerPoint бідніші за аналогічні засоби Word, а з іншого, презентація, як правило, є фіналом робіт, виконаних у Word і Excel, то в PowerPoint рідко будують таблиці із самого початку. Частіше їх копіюють із інших додатків.

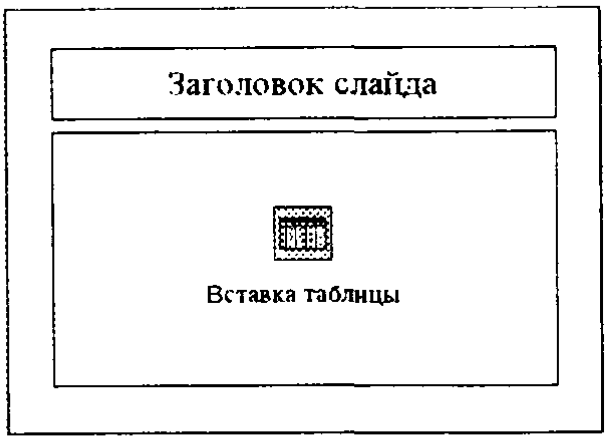


Рис 3.9. Порожній слайд із місцезаповнювачем «Таблица»

Сказане стосується і діаграм, якими послуговуються для візуалізації табличних даних. У PowerPoint наявні три види розміток, у яких є місцезаповнювачі з діаграмами. Але в кожному з них використовується додаток Microsoft Graph, що за своїми інструментальними засобами поступається засобам діло-

вої графіки Excel. Тому діаграми зазвичай готують в Excel, а потім через буфер обміну їх уже копіюють у PowerPoint.

Організаційні діаграми

Для зображення ієрархічної залежності між окремими елементами системи (наприклад, структури управління підприємством, адміністративної системи управління державою, складного завдання тощо) у презентаціях використовують організаційні діаграми (ОД).

Будують ОД у PowerPoint за допомогою додатка Microsoft Organization Chart.

Щоб почати роботу з Organization Chart, при створенні слайда потрібно вибрати розмітку «Организационная диаграмма», а потім двічі клацнути на відповідному місцезаповнювачі. Організаційну діаграму будують у вікні Microsoft Organization Chart. Після її створення вікно потрібно закрити. При цьому видається запит на поновлення об'єкта в презентації. Якщо відповідь позитивна, то ОД вставляється в місцезаповнювач, із якого починалася її побудова. Якщо ОД потрібно змінити, то досить двічі клацнути на її місцезаповнювачі — як наслідок, діаграма завантажуватиметься в Organization Chart.

Структура вікна Organization Chart аналогічна структурі стандартного вікна Windows, тобто воно має смугу заголовка, рядок меню, панель інструментів, робочу ділянку і т. ін. (рис. 3.10).

Усі дії під час створення і редагування ОД виконують на робочій ділянці. Найчастіше використовують команди, подані кнопками на панелі інструментів. Тут є три групи кнопок:

- інструменти загального призначення (для виділення, редагування і перегляду об'єктів);
- інструменти рамок (для створення рамок у діаграмі, що відображають кожний елемент ієрархії — підлеглий, співробітник зліва, співробітник справа, керівник, помічник);
- інструменти рисування (для побудови ліній і прямокутників).

Кожний елемент ієрархії має вигляд прямокутника, що у термінах Organization Chart називається *рамкою*. Усі рамки мають чотири текстових поля: «Ім'я», «Посада», «Коментар1» і «Коментар2». Вміст кожного з них замі-

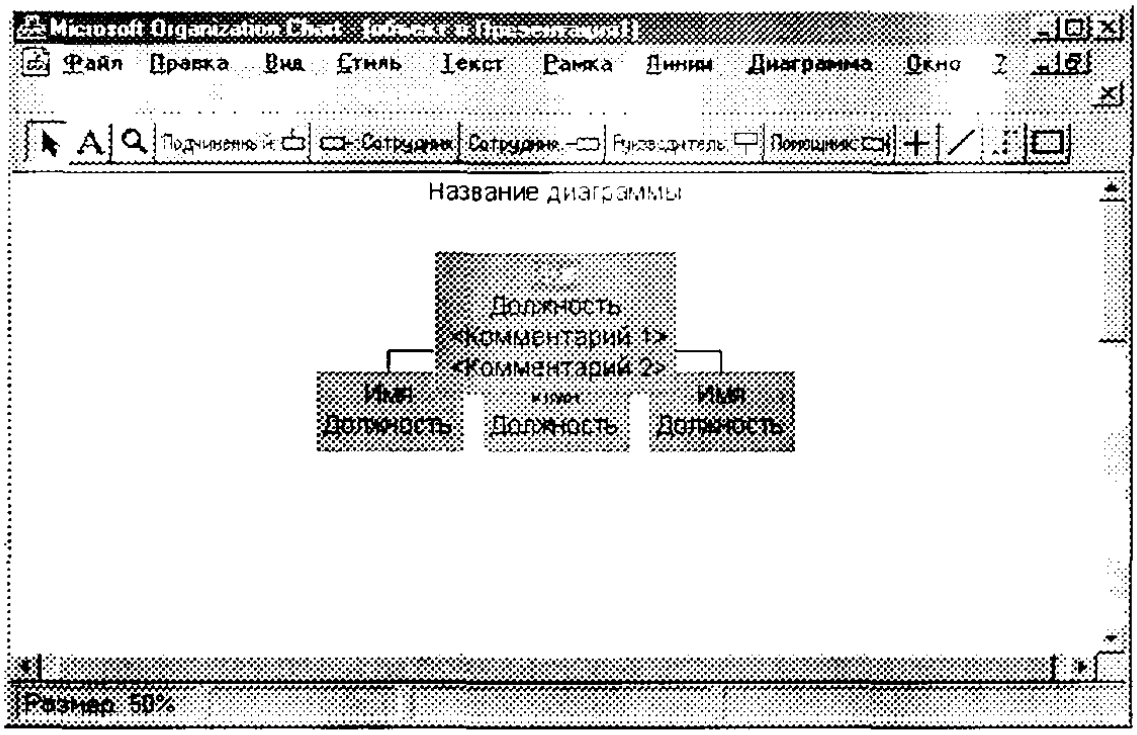


Рис. 3.10. Вікно Microsoft Organization Chart із макетом діаграми

нюють потрібною текстовою інформацією. Якщо поля «Коментар1» і «Коментар2» не змінювалися, то в режимі перегляду вони не виводяться.

Для введення потрібного тексту досить клацнути на рамці, а потім — на потрібному полі і після того, як з'явиться курсор, записати необхідне.

Щоб додати нову рамку, на панелі інструментів слід натиснути кнопку із її зображенням і клацнути на діаграмі ту рамку, до якої приєднується нова. Для видалення зайвої рамки достатньо клацнути на ній і натиснути клавішу <Delete>.

Інші засоби редагування і форматування такі ж, як і в Word (вид, розмір, колір шрифту, ліній тощо). На рис. 3.11 подано вікно Organization Chart із побудованою діаграмою. Після його закриття вона з'явиться у відповідному місцезаповнювачі слайда.

Вставлення рисунків

Рисунки в бізнес-презентаціях використовують у двох випадках:

- для демонстрації зовнішнього вигляду зразка виробу, будинка, карти тощо;
- для додання емоційного забарвлення самій презентації (щоб привернути увагу, зняти напругу і т. ін.).

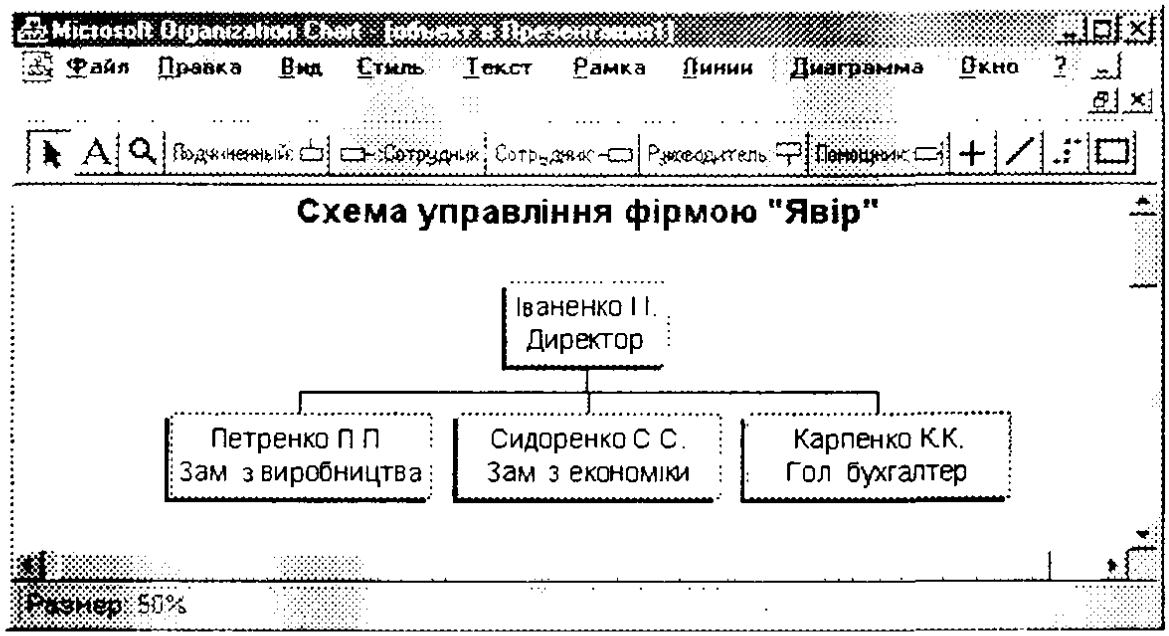


Рис. 3.11. Вікно Microsoft Organization Chart із побудованою діаграмою

У першому випадку застосовують рисунки, креслення, ескізи, фотографії, що підготовлені фахівцями з конкретної предметної галузі й зберігаються в графічних файлах фірми.

У другому — рисунки, що входять до стандартних засобів постачання додатків Microsoft Clip Gallery, CoralDRAW, AutoCAD і т. ін. або зберігаються на різних Web-сторінках в Інтернеті (рис. 3.12).

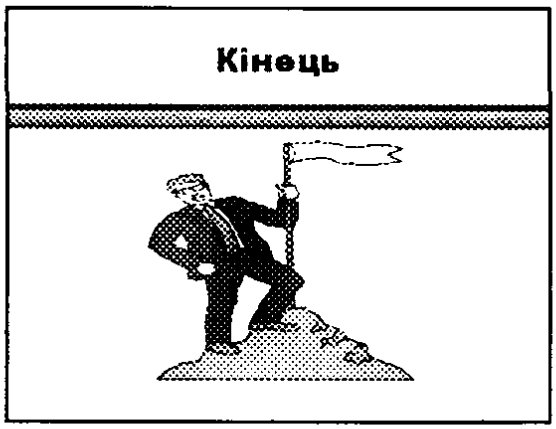


Рис. 3.12. Слайд із рисунком із Microsoft Clip Gallery

Для вставлення рисунка з файла потрібно з меню **Вставка** вибрати команду **Рисунок—Из файла** й за допомогою діалогового вікна «Добавить рисунок» відшукати потрібний файл. Вставивши рисунок, його можна відформатувати — змінити масштаб, обрізати, змінити контрастність, яскравість тощо.

Щоб додати рисунок із колекції Clip Gallery, слід створити слайд із графічним місцезаповнювачем і потім двічі клацнути на ньому. При цьому з'являється вікно додатка Microsoft Clip Gallery. За його допомогою можна вставити будь-яке зображення з цієї колекції кліпів. Тут також є змога використовувати нові малюнки з папок на даному комп'ютері та ілюстрації, що зберігаються на інших комп'ютерах в Інтернеті.

Вставлення звуків і фільмів

Крім рисунків Clip Gallery, можна також працювати з такими видами кліпів, як звуки і фільми, кожний із яких розташований в окремій вкладці.

До колекції кліпів входять файли двох типів: вихідні файли кліпів (містять власне кліпи) і каталоги кліпів (зберігають інформацію про властивості кліпів). Із властивостями будь-якого кліпа можна ознайомитися, клацнувши на його значку правою клавішею миші й обравши з контекстного меню пункт **Свойства**. Задають властивості кліпа при доданні його до колекції з інших джерел (компакт-дисків, Інтернету).

Звуковий супровід відноситься не до якогось конкретного місцезаповнювача, а до всього слайда. Щоб вставити звук із колекції Clip Gallery у слайд, потрібно з меню **Вставка** активізувати команду **Фильмы и звук—Звук из колекции** і у вікні Clip Gallery у вкладці «Звуки» вибрати бажаний кліп.

Якщо є бажання вставити звук із файла, що не входить до складу Clip Gallery (компакт- або жорсткий диск на власному або якому-небудь іншому комп'ютері мережі), то треба скористатися командою **Вставка—Фильмы и звук—Звук из файла**.

PowerPoint дає змогу самостійно записати мовний супровід слайда. Але тоді комп'ютер повинен мати звукову карту, мікрофон і колонки. Для записування звукового супроводу потрібно:

- перейти до слайда, у який його буде записано;
- у меню **Вставка** вибрати команду **Фильмы и звук—Записать звук**;
- для початку записування натиснути кнопку **«Запись»**;
- після завершення записування натиснути кнопку **«Остановить»**;
- до поля «Название» ввести назву супроводу і натиснути кнопку **«ОК»**.

На слайді з'являється значок, який натискують для відтворення звуку під час демонстрації.

Якщо на час чергової презентації мовний супровід потрібно відключити, слід активізувати команду **Показ слайдов—Настройка презентации** і в діалоговому вікні «Настройка презентации» ввімкнути індикативний перемикач «Без речевого сопровождения».

Вставляють фільми у слайд подібним чином. Якщо це фільм із колекції кліпів Clip Gallery, активізують коман-

ду **Вставка—Фильмы и звук—Фильм из колекции**, для інших джерел — команду **Фильмы и звук—Фильм из файла**. Після вставлення фільму розмір зображення можна змінити.

Використання гіперпосилань

Описаний вище спосіб створення слайдів передбачає їх лінійну демонстрацію, тобто після перегляду першого слайда переходять до другого, потім до третього і т. д. Але послідовність слайдів під час демонстрації залежить від аудиторії (іноді деякі питання розглядаються докладно, інколи навпаки, тільки згадуються, час від часу показ певного ланцюжка слайдів потрібно повторити). Ось чому слід передбачити засоби, що дають змогу організувати розгалужений і циклічний способи перегляду презентації. У таких випадках використовують гіперпосилання. Це адреси наступного слайда або додатка, який викликатиметься на екран. На слайді гіперпосилання можна подати підкресленим текстом, значком або кнопкою (рис. 3.13). Клацання мишею на гіперпосиланні спричиняє перехід за вказаною в ньому адресою.

Таке використання гіперпосилань дає змогу лектору під час демонстрації залежно від сприйняття матеріалу аудиторією самому вирішувати, коли переходити до іншого слайда.



Рис. 3.13. Слайд із двома гіперпосиланнями

Для створення гіперпосилань потрібно:

- виділити текст або об'єкт, що має представляти гіперпосилання;
- у меню **Вставка** вибрати команду **Гиперссылка**;
- у діалоговому вікні «Добавление гиперссылки» у списку «Связать с» вибрати тип об'єкта, на який вказуватиме гіперпосилання, на центральній ділянці вікна задати цей об'єкт і, натиснувши на кнопку «**Подсказка**», ввести текст, що з'являтиметься під час демонстрації слайда, якщо встановити покажчик миші на гіперпосиланні.

Для переходу до певних слайдів (попереднього, наступного, першого, останнього тощо) можна скористатися гіперпосиланнями у вигляді готових кнопок. Щоб вставити їх у слайд, потрібно:

- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Управляющие кнопки**, а в її підменю — потрібний вид кнопки (рис. 3.14);
- на слайді намалювати прямокутник, який буде займати кнопка;
- у діалоговому вікні «Настройка действия» вибрати необхідну дію.

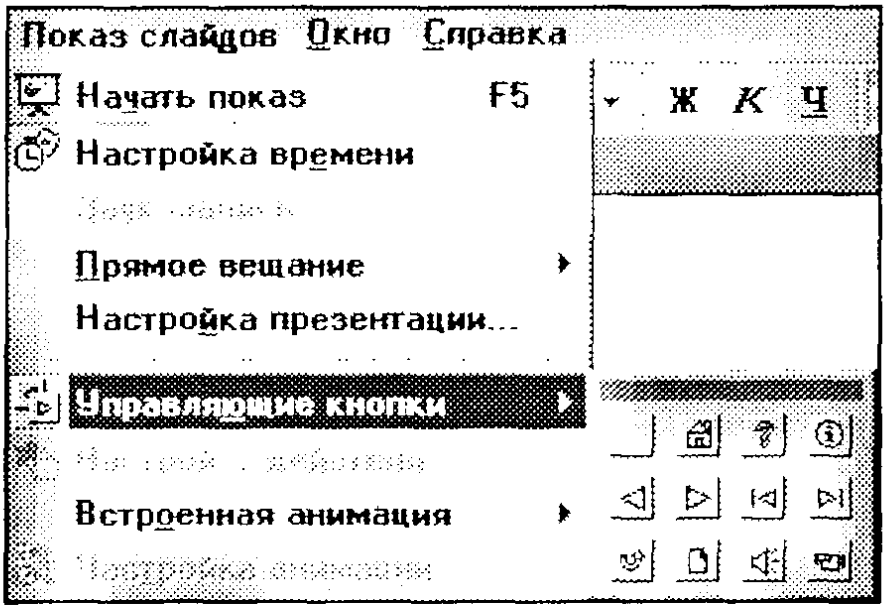


Рис. 3.14. Кнопки в команді Показ слайдов— Управляющие кнопки

Щоб призначення кнопок керування не забувалося, на них можна помістити напис. Для цього слід:

- виділити кнопку;
- з меню **Вставка** вибрати команду **Надпись**;
- увести необхідний текст.

Підсумковий слайд

Після того як усі слайди створено, бажано на одному або декількох підсумкових слайдах мати зміст усієї презентації, який складається з їх назв. Такий зміст, крім загального уявлення про структуру презентації, дає змогу у певний момент безпосередньо переходити до потрібного слайда, оскільки назви розділів подаються в ньому у вигляді текстових гіперпосилань.

Створення підсумкового слайда має кілька етапів:

- відкриття готової презентації, до якої додається підсумковий слайд;
- перехід у режим сортувальника;
- виділення слайдів, заголовки яких увійдуть до підсумкового слайда (при натиснутій клавіші <Ctrl>);
- активізація на панелі інструментів сортувальника слайдів кнопки **«Итоговый слайд»**.

Після виконання описаних дій перед першим виділеним слайдом з'явиться підсумковий слайд, який у режимі сортувальника можна перетягнути на потрібне місце.

Ефекти анімації

Для пожвавлення сприйняття презентаційного матеріалу іноді використовують анімаційні засоби, що при переході від поточного слайда до наступного створюють ілюзію руху як окремих елементів слайда, так і послідовності цілих слайдів.

Анімацію окремих елементів слайда встановлюють у режимі слайдів, а послідовності — у режимі сортувальника слайдів.

Щоб задати ефекти анімації для окремих елементів слайда, потрібно:

- виділити на слайді перший елемент, для якого застосовується анімація;
- натиснути кнопку **«Эффекты анимации»** на панелі інструментів форматування;
- на панелі інструментів «Эффекты анимации» натиснути кнопку, що відповідає потрібному ефекту (виїзд, політ, камера тощо — рис. 3.15);
- переглянути в зменшеному вигляді обраний ефект, натиснувши кнопку **«Просмотр анимации»**, що знаходиться в нижній частині панелі «Эффекты анимации». Потім, при потребі, активізувати кнопку **«Настройка анимации»** і зробити необхідні виправлення;
- виділити наступний елемент слайда і повторити п.п. 2—4;
- для перегляду отриманих ефектів у повноекранному

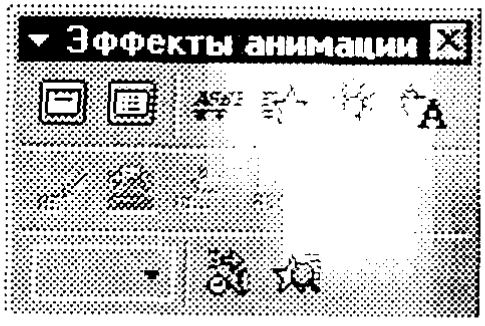


Рис. 3.15. Панель інструментів «Эффекты анимации»

форматі перейти у режим показу слайдів, натиснувши відповідну кнопку в лівому нижньому куті робочої ділянки вікна PowerPoint.

Послідовність дій для створення анімаційних ефектів при переході від одного слайда до іншого така:

- встановити режим сортувальника слайдів, натиснувши відповідну кнопку в лівому нижньому куті робочої ділянки PowerPoint;
- задати послідовність слайдів, клацнувши мишею спочатку на першому, а потім при натиснутій клавіші <Shift> — на останньому з них;
- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Смена слайдов**;
- у діалоговому вікні «Смена слайдов» у рамці «Эффект» вибрати в списку, що розкривається, відповідний ефект і активізувати кнопку **«Применить»** (рис. 3.16).

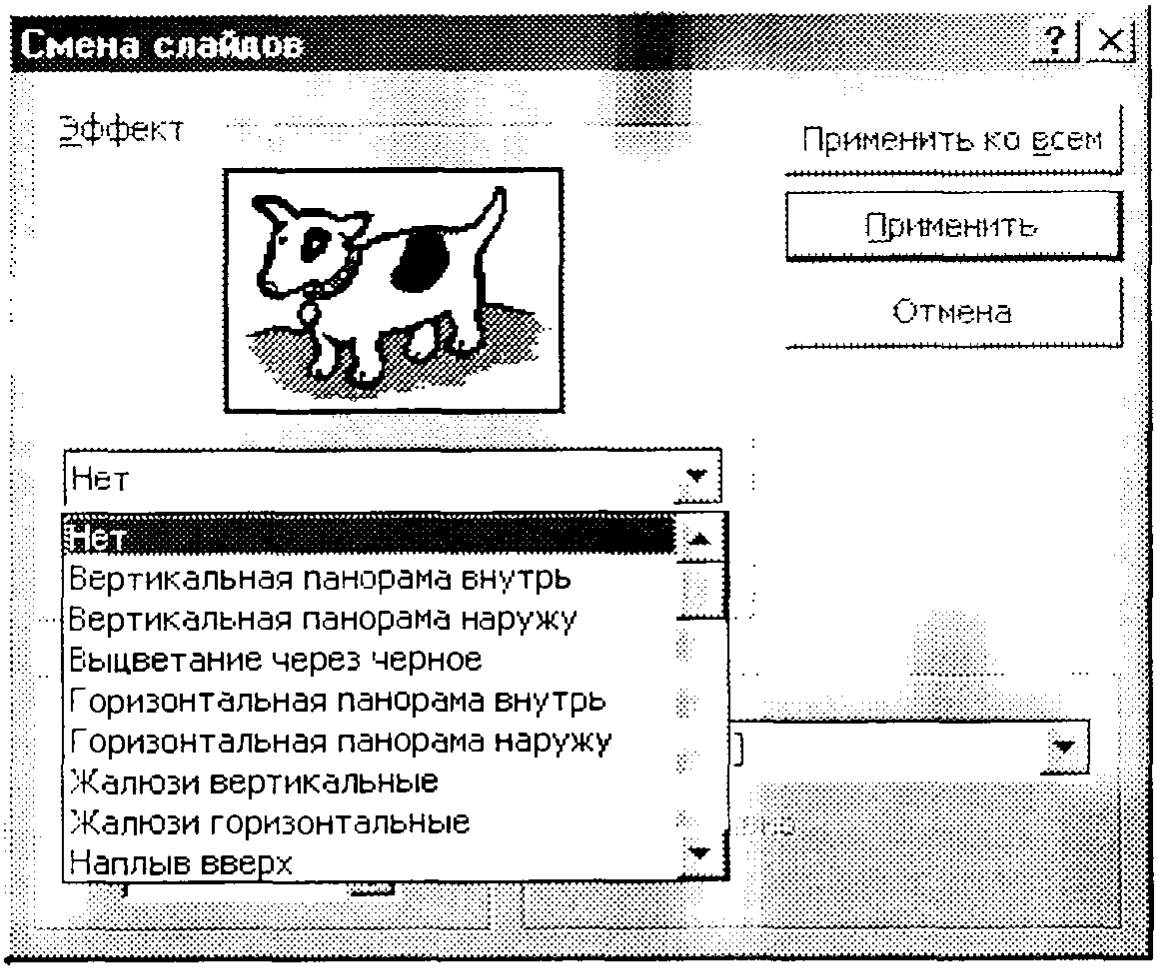


Рис. 3.16. Вибір анімаційного ефекту при переході від поточного слайда до наступного

Ефекти анімації є сильним засобом психологічного впливу, тому надмірне їх застосування може призвести до зворотного ефекту. Наприклад, якщо передбачається пе-

реглянути слайди декілька разів, варто утримуватися від використання анімаційних ефектів, оскільки у даному випадку це може дратувати аудиторію.

Підготовка до демонстрації

Після того як презентацію створено, потрібно її настроїти і провести репетицію. Спочатку слід визначити, в якому вигляді буде здійснюватися перехід від одного слайда до іншого та які саме слайди увійдуть до складу демонстрації, що готується. Якщо зміна слайдів відбуватиметься в автоматичному режимі, то варто задати час показу кожного слайда.

Коли комп'ютер не використовуватиметься, то потрібно попередньо записати вміст слайдів на відповідний носій інформації (папір, 35-міліметрові слайди, прозорі плівки).

Визначення виду керування переходами

Залежно від місця демонстрації перехід від одного слайда до іншого може відбуватися або за вказівкою людини, або в автоматичному режимі. PowerPoint має такі види керування переходами:

- *керування доповідача.* Коли потрібно перейти до наступного слайда, визначає доповідач. При потребі показ слайдів можна припинити — для записування зауважень, запуску іншого додатка тощо. На практиці найчастіше використовують саме цей вид керування. У ньому слайди виводяться на весь екран;
- *керування користувача.* У такому випадку слайд займає тільки центральну частину екрана. Крім нього, на екран виводиться меню, що містить команди керування переходами між слайдами, зміною і друкуванням окремих слайдів, панель інструментів Інтернету, а також панель завдань Windows, що дає змогу запускати під час презентації нові додатки. У цьому виді керування вікно PowerPoint може займати тільки частину робочого стола;
- *автоматичний перехід* від одного слайда до іншого. Найчастіше такий вид керування використовують на виставках, у кіосках та інших місцях, де немає доповідача. Після завершення автоматична презентація демонструється повторно.

Оптимальний вид керування переходами встановлюють так:

- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Настройка презентации;**
- у діалоговому вікні «Настройка презентации» у рамці «Показ слайдов» вибрати потрібний вид керування переходами (рис. 3.17).

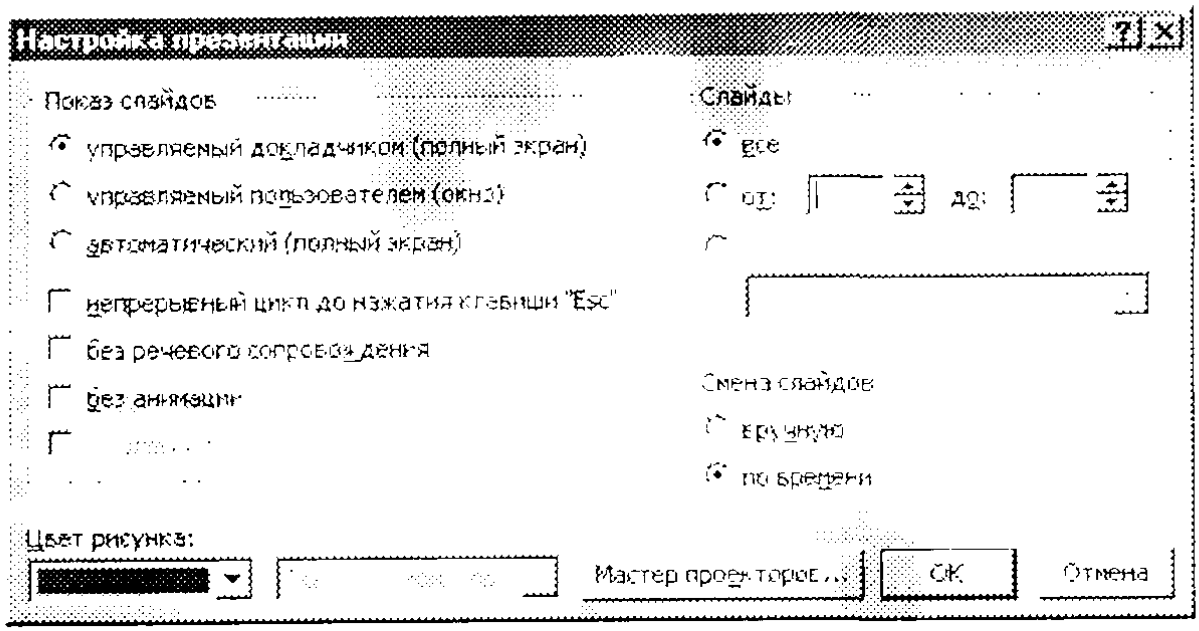


Рис. 3.17. Діалогове вікно «Настройка презентации»

Вибір потрібних слайдів

Якщо для певної демонстрації всі слайди не потрібні, то з їх сукупності можна вибрати тільки ті, що знадобляться. У таких випадках використовують довільну демонстрацію. PowerPoint дає змогу зберігати в одній презентації варіанти різних комбінацій слайдів, що можуть використовуватися під час різних демонстрацій. Щоб утворити бажану послідовність слайдів, слід:

- із меню **Показ слайдов** вибрати команду **Произвольный показ;**
- у діалоговому вікні «Произвольный показ» натиснути кнопку **«Создать»;**
- у діалоговому вікні «Задание произвольного показа» до текстового поля «Имя произвольного показа» ввести назву бажаного варіанта демонстрації, а потім на основі списку «Слайды презентации» створити список «Слайды произвольного показа» (рис. 3.18). Бажана послідовність слайдів може відрізнятися від вихідної.

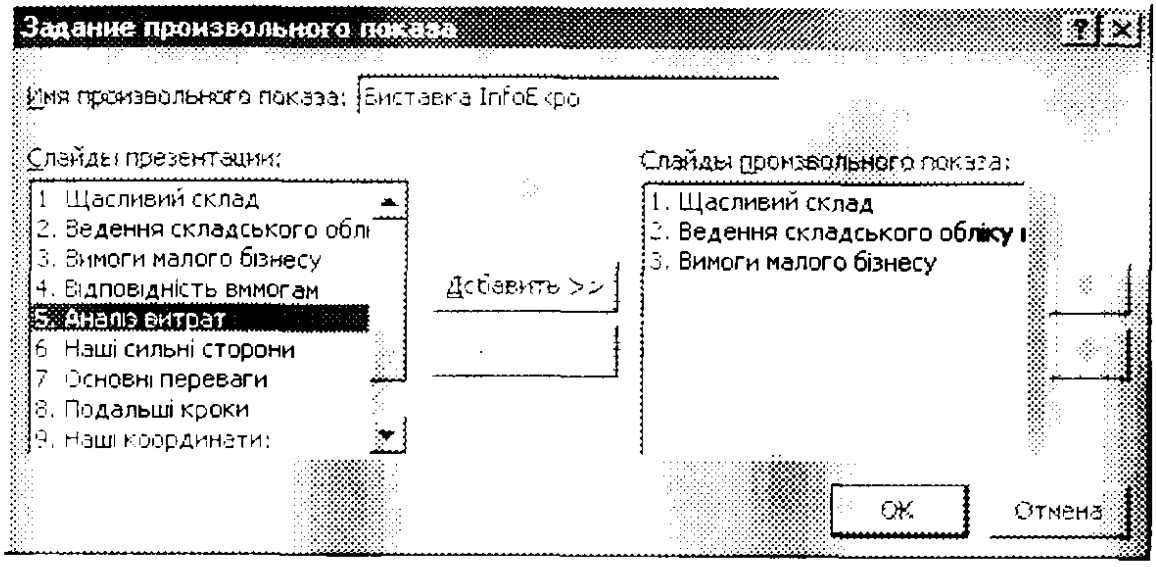


Рис. 3.18. Діалогове вікно «Задание произвольного показа»

Перед початком демонстрації самотужки створеної композиції потрібно:

- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Настройка презентации**;
- у діалоговому вікні «Настройка презентации» (рис. 3.17) у групі «Слайды» ввімкнути альтернативний перемикач «Произвольная демонстрация» і в списку, що розкривається, вибрати назву варіанта демонстрації.

Задання інтервалів часу показу слайдів

Щоб під час презентації перейти від одного слайда до іншого, доповідачу досить клацнути мишею. PowerPoint дає також змогу змінювати слайди через встановлені заздалегідь інтервали часу.

Спосіб зміни слайдів вибирають у діалоговому вікні «Настройка презентации» (рис. 3.17), що викликається командою **Показ слайдов—Настройка презентации**. Тут у групі «Смена слайдов» необхідно вибрати потрібний альтернативний перемикач — «вручную» або «по времени».

Якщо користувачу більше до вподоби варіант «по времени», то він має попередньо встановити інтервали часу, впродовж якого буде демонструватися той чи інший слайд. Такий хронометраж задається або автоматично, або в ручному режимі.

Автоматичний хронометраж установлюють під час репетиції презентації в такий спосіб:

- відкривають презентацію і вибирають потрібні для демонстрації слайди, вказавши назву потрібної демонстрації в діалоговому вікні «Настройка презентации» (список «Произвольний показ»);
- переходять у режим сортувальника слайдів;
- з меню **Показ слайдов** вибирають команду **Настройка времени**;
- використовуючи панель інструментів «Репетиция», встановлюють час показу кожного слайда і всієї демонстрації цілком (рис. 3.19).

Для *ручного встановлення інтервалів часу* показу кожного слайда необхідно:

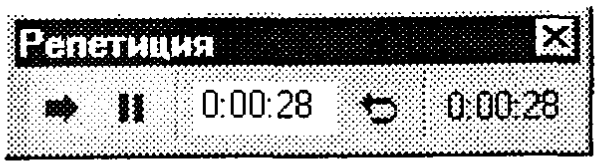


Рис. 3.19. Панель інструментів «Репетиция»

- перейти в режим сортувальника;
- виділити слайд, для якого задається інтервал часу;
- на панелі сортувальника слайдів натиснути кнопку **«Смена слайдов»**;
- у діалоговому вікні «Смена слайдов» у рамці «Продвижение» зазначити, скільки секунд має тривати показ слайда (рис. 3.20). Якщо цей інтервал часу стосується тільки даного слайда, то натиснути кнопку **«Применить»**, якщо всіх слайдів презентації — кнопку **«Применить ко всем»**. У рамці «Продвижение» рекомендується вмикати обидва перемикачі — «по щелчку» і «автоматически после». Це дасть змогу керувати переходом до наступного слайда в ручному (по клацанню) і в автоматичному (після закінчення часу) режимах.

Друкування слайдів

Для друкування слайдів потрібно:

- у меню **Файл** вибрати команду **Печать**;
- у діалоговому вікні «Печать» вказати, які слайди слід друкувати (рамка «Диапазон печати») і що саме в них друкуватиметься: слайди видавання, нотатки, структура (список «Печать»). Якщо користувач вибирає «Выдачи», то у відповідній рамці визначити кількість і порядок розташування слайдів на одній сторінці (рис. 3.21).

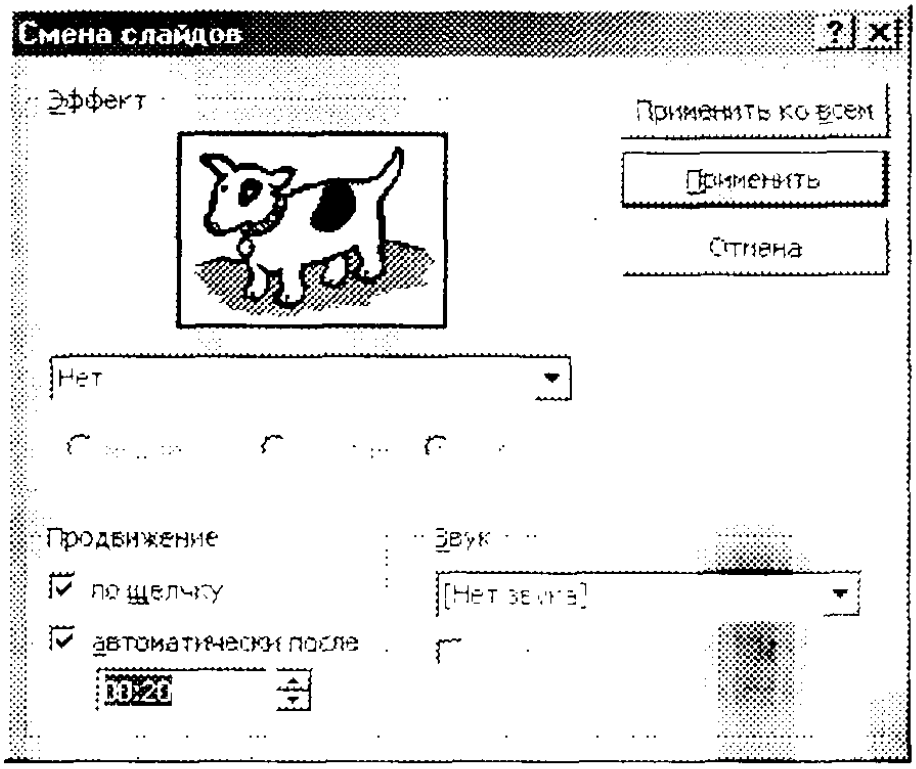


Рис. 3.20. Ручне встановлення інтервалів часу показу слайда

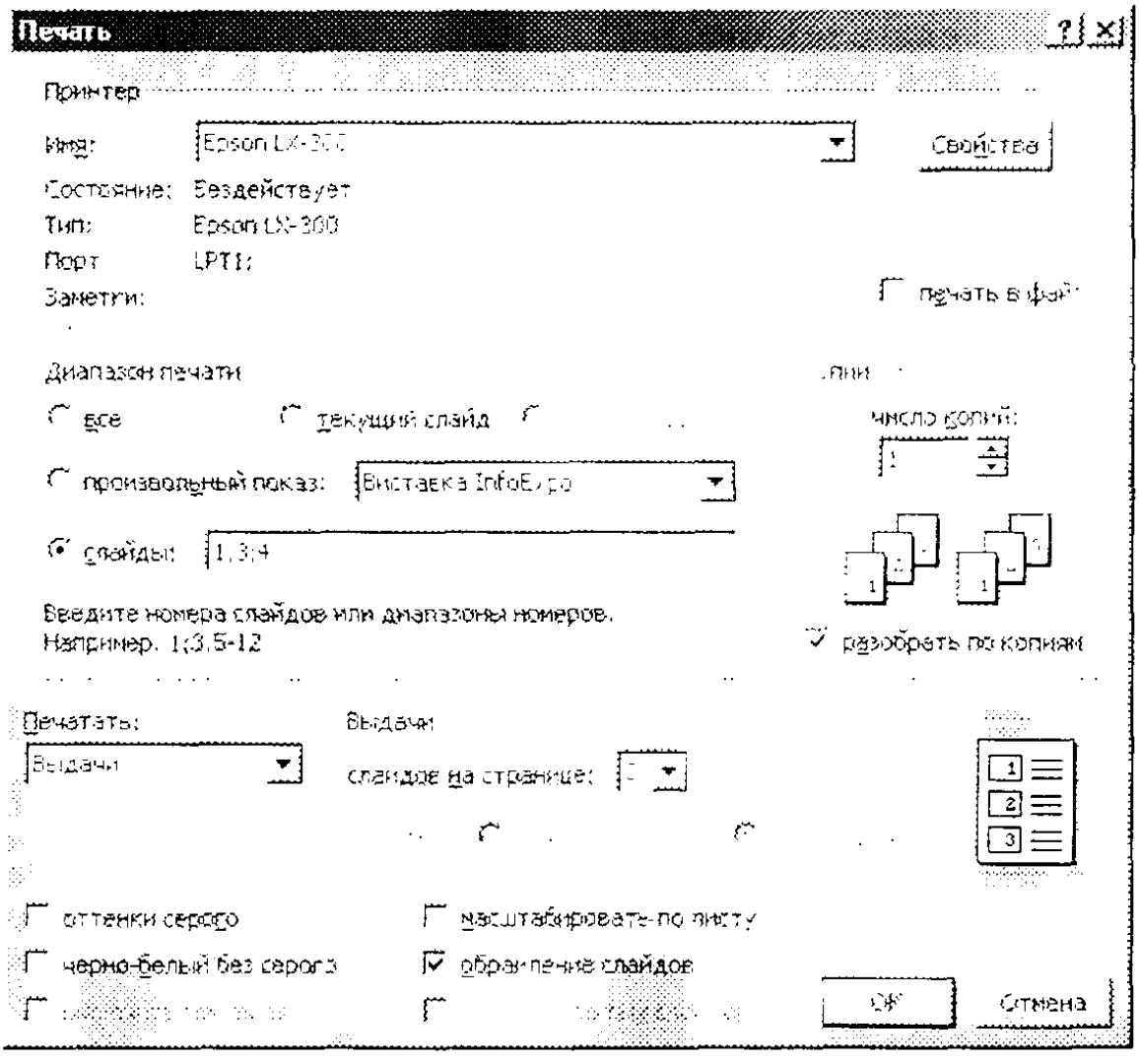


Рис. 3.21. Діалогове вікно «Печать»

Коли слайди планують друкувати на чорно-білому принтері, попередньо можна ознайомитися з їх майбутнім зовнішнім виглядом. Для перегляду чорно-білого зображення слайда досить на стандартній панелі інструментів активізувати кнопку **«Просмотр в оттенках серого»**. Якщо при її натисненні утримувати ще й клавішу <Shift>, то слайд матиме на екрані чорно-білий вигляд без відтінків сірого. Відповідний вид чорно-білого друку можна задати в діалоговому вікні «Печать», вибравши потрібний перемикач.

При наявності струминного або лазерного принтера і прозорих плівок слайди можна вивести на прозорі плівки для їх подальшого показу за допомогою діапроекторів.

Демонстрація слайдів

Запуск показу слайдів

Є кілька способів запуску показу слайдів:

- запуск презентації в PowerPoint;
- запуск презентації з робочого столу;
- запуск файла показу слайдів;
- запуск довільної презентації.

Якщо в *PowerPoint* завантажено потрібну презентацію, то розпочати її показ можна в один із таких способів:

- натиснути кнопку **«Показ слайдов»** у лівому нижньому куті вікна PowerPoint;
- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Начать показ;**
- у меню **Вид** вибрати команду **Показ слайдов;**
- натиснути клавішу <F5>.

Запуск презентації з PowerPoint дає змогу після зупинки або завершення показу слайдів вносити в них зміни.

Якщо не передбачається ніяких змін, то простіше здійснити запуск із *робочого столу*. Для цього потрібно:

- створити ярлик презентації;
- клацнути правою клавішею миші на значку презентації і з контекстного меню вибрати команду **Показать.**

У цьому випадку після завершення показу відновлюється робочий стіл.

Ще простіше запустити показ слайдів, якщо попередньо підготувати *файл показу слайдів*. На відміну від файла презентації, що має розширення .ppt, він має розши-

рення .pps. Для запуску показу слайдів у цьому випадку потрібно:

- у меню **Файл** вибрати команду **Сохранить как;**
- у діалоговому вікні «Сохранение документа» зі списку «Тип файла» вибрати «Демонстрация PowerPoint» і натиснути кнопку **«Сохранить»**;
- для файла показу слайдів, що з'явився в папці, створити на робочому столі ярлик;
- двічі клацнути на ярлику файла показу слайдів.

При використанні файла показу слайдів демонструвати презентацію можна на комп'ютерах, де не встановлено PowerPoint. Цей вид файлів часто використовується для показу слайдів в автоматичному режимі при вмиканні комп'ютера (на виставкових стендах, рекламних щитах, кіосках). Для цього потрібно помістити ярлик файла в папку автозавантаження Windows у такий спосіб:

- на панелі задач натиснути кнопку «Пуск»;
- установити покажчик миші на пункті **Программы—Автозагрузка** і клацнути правою клавішею миші;
- у контекстному меню вибрати команду **Открыть;**
- скопіювати або перемістити створений раніше ярлик файла показу слайдів у відкриту папку *Автозагрузка*;
- закрити вікно папки *Автозагрузка*.

Для запуску *довільної презентації*, що містить не всі слайди презентації, потрібно:

- у меню **Показ слайдов** вибрати команду **Произвольный показ**;
- у діалоговому вікні «Произвольный показ» вибрати назву потрібної демонстрації й натиснути кнопку **«Показать»**.

Керування показом слайдів

Під час демонстрації у неавтоматичному режимі для переходу до наступного слайда досить клацнути мишею на попередньому слайді.

Якщо на слайді є кнопки керування або гіперпосилання, то клацання мишею на них дає змогу переходити до заданого слайда або додатка.

При бажанні змінити заплановану послідовність показу слід клацнути на слайді правою клавішею миші і з контекстного меню вибрати потрібний наступний слайд. Командою **Переход** послуговуються, щоб вибрати не тільки слайд

за іменем, а й іншу довільну демонстрацію, ім'я якої було створено заздалегідь командою **Показ слайдов — Произвольный показ**. Контекстне меню дає змогу також зробити нотатки до слайда і викликати записну книжку.

Під час пояснення матеріалу іноді потрібно щось домалювати або підкреслити на слайді. Це можна зробити за допомогою пера, на яке перетворюється покажчик миші. Для цього з контекстного меню вибирають команду **Перо**. Цим же меню користуються, щоб установити колір пера (рис. 3.22). Увага: зроблені пером малюнки зберігаються на екрані тільки під час демонстрації слайда. Навіть при повторному його показі вони зникають.

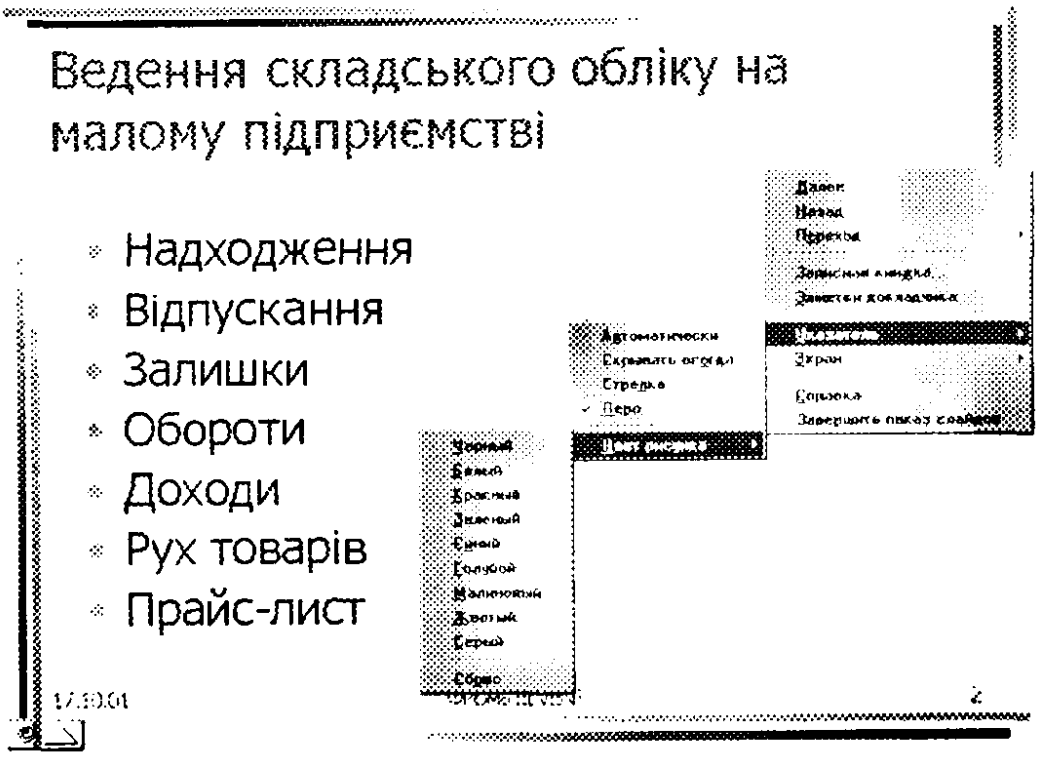


Рис. 3.22. Встановлення кольору пера

3.2. Комп'ютерні мережі

Основи мережних систем

Визначення і призначення комп'ютерних мереж

У наш час велике значення має використання комп'ютерів для створення мереж, які формують єдиний інформаційний простір. Наочним прикладом цього є всесвітня комп'ютерна мережа Інтернет.

Комп'ютерна мережа *— сукупність взаємозв'язаних (через канали передавання даних) комп'ютерів, які забезпечують користувачів засобами обміну інформацією і колективного використання апаратних, програмних та інформаційних ресурсів мережі.*

Абоненти мережі *— об'єкти, що генерують або споживають інформацію в мережі. Абонентами мережі можуть бути окремі комп'ютери, комп'ютерні комплекси, термінали та ін. Будь-який абонент підключається до станції.*

Станція *— апаратура, яка виконує функції, пов'язані з передаванням і прийманням інформації.*

Сукупність абонента та станції утворює *абонентську систему*. Зважаючи на особливості абонентських систем на основі ПК, останні також називають *станціями*. Якщо подати мережу у вигляді графа, то станції будуть у *вузлах* мережі.

Для взаємодії абонентів потрібне *фізичне передавальне середовище* — лінії зв'язку або простір, у якому поширюються електричні сигнали, й апаратура для передавання даних. На основі фізичного передавального середовища будується комунікаційна мережа, що забезпечує передавання інформації між абонентськими системами.

Такий підхід дає змогу розглядати будь-яку комп'ютерну мережу як сукупність абонентських систем і комунікаційної мережі (рис. 3.23).



Рис. 3.23. Узагальнена структура комп'ютерної мережі

Існує безліч проблем, для вирішення яких необхідні централізовані дані, доступ до баз даних (у тому числі віддалених та розподілених), передавання даних на відстань та їх розподілене оброблення. Такі потреби вини-

кають у банківських й інших фінансових структур, систем соціального забезпечення, податкових служб, закладів із дистанційним комп'ютерним навчанням, систем резервування авіаквитків, лікувальних закладів із дистанційною медичною діагностикою, у виборчих системах та ін. У всіх цих випадках необхідно, щоб у комп'ютерній мережі здійснювалися збирання, збереження і доступ до даних, гарантувався захист даних від спотворення та несанкціонованого доступу.

Ці проблеми вирішуються незалежно від територіального розташування користувачів за допомогою комп'ютерних мереж. Об'єднання комп'ютерів у мережу дає змогу спільно використовувати диски великої ємності, принтери, основну пам'ять, мати спільні програмні засоби і дані. Глобальні мережі надають можливість підключити апаратні ресурси віддалених комп'ютерів. Ці мережі, охоплюючи мільйони людей, повністю змінили процес поширення і сприйняття інформації.

Класифікація комп'ютерних мереж

Комп'ютерні мережі можна класифікувати за територіальним розподілом. При цьому розрізняють глобальні, регіональні та локальні мережі.

Глобальні мережі об'єднують користувачів, розташованих по всьому світі. У них часто використовуються супутникові канали зв'язку, що дають змогу сполучати вузли мережі зв'язку та ЕОМ, які розташовані на відстані 10—15 тис. км один від одного.

Регіональні мережі об'єднують користувачів міст, областей, невеликих країн. Як канали зв'язку в них найчастіше застосовують телефонні лінії. Відстані між вузлами мережі становлять 10—1000 км.

Локальні мережі сполучають абонентів одного або кількох сусідніх будівель одного підприємства, установи. Локальні мережі набули дуже великого поширення, оскільки 80—90% інформації циркулює поблизу місць її появи і тільки 20—10% пов'язано із зовнішніми взаємодіями. Локальні мережі можуть мати будь-яку структуру, але найчастіше комп'ютери тут сполучаються єдиним високошвидкісним каналом передавання даних, що є головною відмітною рисою локальних мереж. Каналом передавання даних при цьому слугують вита пара, коаксіальний кабель, оптичний кабель та ін. В оптичному каналі світло-

вод зроблено з кварцового скла завтовшки в людську волосину. Це найбільш швидкісний, надійний, але і дорогий кабель. Відстані між ЕОМ в локальній мережі невеликі — до 10 км, а при використанні радіоканалів зв'язку — до 20 км. Канали в локальних мережах є власністю організацій, і це спрощує їх експлуатацію.

Апаратні засоби

Щоб передати інформацію з комп'ютера в комунікаційне середовище, необхідно узгодити сигнали внутрішнього інтерфейсу комп'ютера з параметрами сигналів, що передаються по каналах зв'язку. При цьому має бути виконано як фізичне узгодження (форма, амплітуда і тривалість сигналу), так і кодове.

Технічні пристрої, які сполучають комп'ютер із каналами зв'язку, називаються *адаптерами*, або *мережними адаптерами*. На практиці цей термін застосовується до спеціальних електронних плат — мережних. Крім них, функцію мережного адаптера часто виконують модеми.

Найважливішими характеристиками комунікаційної мережі є:

- швидкість передавання даних по каналу зв'язку;
- пропускна здатність каналу зв'язку;
- вірогідність передавання інформації;
- надійність каналу зв'язку і передавальної апаратури.

Швидкість передавання даних по каналу зв'язку залежить від його типу та якості, типу апаратури передавання даних, способу синхронізації та ін. Швидкість передавання виражається в бітах за секунду. В техніці використовують ще одну одиницю — *бод* (кількість змін стану середовища передавання за секунду). Загалом швидкість у бітах за секунду та бодах не збігається. У сучасних широкосмугових мережах швидкість передавання даних може перевищувати 100 Мбіт/с.

Користувача часто цікавлять не абстрактні біти, а пропускна здатність, що виражається в знаках (символах), які передаються за секунду.

Вірогідність інформації, що передається, визначається кількістю помилок на один знак. Цей показник має бути не більшим за 10^{-6}—10^{-7} помилок/знак.

Надійність комунікаційної системи визначається середнім часом безвідмовної роботи і виражається в годинах.

Модель взаємодії відкритих систем

Одним із основних завдань, що часто вирішуються під час створення комп'ютерних мереж, є забезпечення сумісності обладнання за електричними та механічними характеристиками і сумісності інформаційного забезпечення (програм і даних) із системою кодування та форматом даних.

Вирішення цієї проблеми ґрунтується на *моделі взаємодії відкритих систем* (OSI).

Відкрита система — система, що взаємодіє з іншими системами відповідно до прийнятих стандартів.

Згідно з моделлю OSI апаратуру і програмне забезпечення стандартизують на підставі *протоколів*, які є ієрархічною системою правил взаємодії. Відповідно до цієї моделі у будь-якій мережі можна використовувати до семи рівнів взаємодії між комп'ютерами: *прикладний, представницький, рівень сеансів зв'язку, транспортний, мережний, сполучення і фізичний*. Функції, що виконуються на кожному рівні, можуть реалізовуватися як апаратно, так і програмно. Як правило, протоколи нижніх рівнів стандартизовані більш жорстко, змінюються рідше і є основою для багатьох мереж.

Протоколи верхніх рівнів реалізуються програмно у продуктах різних фірм, і їх кількість невпинно зростає. Зазвичай це самостійні програми або програмні системи, різні для робочих станцій та серверів.

Обмін даними між користувачами в моделі OSI відбувається так:

1) на прикладному рівні за допомогою спеціальних програм користувач створює документ (повідомлення, рисунок тощо);

2) на рівні представництва ОС його комп'ютера фіксує, де знаходяться створені дані (в оперативній пам'яті, у файлі на жорсткому диску тощо), і забезпечує взаємодію з наступним рівнем;

3) на сеансовому рівні комп'ютер користувача взаємодіє з локальною або глобальною мережею. Протоколи цього рівня перевіряють права користувача на «вихід в ефір» і передають документ до протоколів транспортного рівня;

4) на транспортному рівні документ набуває тієї форми, в якій належить передавати дані в мережі, що використовується. Наприклад, він може мати вигляд невеликих *пакетів* стандартного розміру;

5) мережний рівень визначає маршрут руху даних у мережі. Так, якщо на транспортному рівні дані було перетворено на пакети, то на мережному кожний пакет має одержати адресу, на яку він повинен бути доставлений незалежно від інших пакетів;

6) рівень сполучення необхідний для того, щоб промодулювати сигнали, які циркулюють на фізичному рівні, відповідно до даних, отриманих із мережного рівня. Наприклад, у комп'ютері ці функції виконує мережна карта або модем;

7) на фізичному рівні відбувається реальне передавання даних. Тут немає ні документів, ні пакетів, ні навіть байтів — є тільки біти, тобто елементарні одиниці подання даних. Відновлення документа з них відбувається поступово, при переході з нижнього на верхній рівень на комп'ютері одержувача.

Засоби фізичного рівня здебільшого лежать за межами комп'ютера. В локальних мережах це обладнання самої мережі. При віддаленому зв'язку з використанням телефонних модемів — це лінії телефонного зв'язку, комутаційне обладнання телефонних станцій тощо.

Мережне програмне забезпечення

Функціональні можливості мережі визначаються послугами, які вона надає користувачеві. Для реалізації кожної з них та доступу користувача до цих послуг розробляється програмне забезпечення. Воно призначене для роботи в мережі, а тому має бути орієнтованим на одночасне використання багатьма користувачами. Найпоширеніші ми є дві основні концепції побудови такого програмного забезпечення.

У *першій концепції* мережне програмне забезпечення орієнтовано на надання багатьом користувачам ресурсів загальнодоступного головного комп'ютера мережі — *файлового сервера*, або *файл-сервера*. Цю назву він дістав тому, що основним ресурсом головного комп'ютера є файли, що містять програмні модулі або дані. Він є найзагальнішим типом сервера. Ємність його дисків та ОЗП, швидкодія процесора мають бути більшими, ніж на звичайному комп'ютері, оскільки він використовується багатьма комп'ютерами. Мережа може мати кілька файлових серверів. Серед інших ресурсів файлового сервера, що надаються в спільне використання користу-

вачам мережі, — принтер, модем, пристрій для факсимільного зв'язку.

> ***Мережна ОС*** *— мережне програмне забезпечення, що керує ресурсами файлового сервера і надає до них доступ багатьом користувачам мережі.*

Її основна частина розміщується на файловому сервері; на робочих станціях установлюють тільки невелику оболонку, яка відіграє роль інтерфейсу між програмами, що звертаються за ресурсом, і файловим сервером.

Програмні системи, орієнтовані на роботу в рамках цієї концепції, дають змогу використовувати ресурси файлового сервера. Ці програмні системи також можуть зберігатися на файловому сервері й використовуватися всіма користувачами одночасно. Модулі цих програм при потребі переносять на комп'ютер користувача — *робочу станцію*, де вони виконують необхідну роботу. При цьому оброблення даних, навіть якщо вони є спільним ресурсом і зберігаються на файловому сервері, здійснюється на комп'ютері користувача. Для цього файли, в яких дані зберігаються, можна перемістити на комп'ютер користувача.

У *другій концепції*, яка називається *архітектурою «клієнт—сервер»*, програмне забезпечення орієнтовано не тільки на колективне використання ресурсів, а й на їх оброблення в місці розміщення ресурсу за запитами користувачів. Програмні системи архітектури «клієнт—сервер» складаються з програмного забезпечення сервера і програмного забезпечення користувача — клієнта. Працюють ці системи так: програми-клієнти виконуються на комп'ютері користувача і посилають запити до *програми-сервера*, яка працює на комп'ютері спільного доступу. Основне оброблення даних здійснюється потужним сервером, а на комп'ютер користувача посилаються тільки результати виконання запиту. Так, сервер баз даних використовується в потужних СУБД, таких, як Microsoft SQL Server, Oracle та інших, що працюють з розподіленими базами даних.

Сервери баз даних, розраховані на роботу з великими обсягами даних (десятки гігабайтів і більше) та велику кількість користувачів, забезпечують високу продуктивність, надійність і захищеність. У глобальних комп'ютерних мережах архітектура «клієнт—сервер» (у певному розумінні) є основною. Широко відомими є Web-сервери, що дають змогу зберігати та обробляти гіпертекстові сторінки; FTP-сервери; сервери електронної пошти і безліч ін-

ших. Клієнтські програми названих служб надають можливість сформулювати запит на одержання послуги з боку цих серверів і прийняти від них відповідь.

Будь-який комп'ютер мережі, який має ресурс, що розділяється, може бути названий сервером. Так, комп'ютер із модемом, який розділяється і до якого мають доступ користувачі інших комп'ютерів, — це *модемний*, або *комунікаційний сервер*.

Мережі на основі персональних комп'ютерів

Локальні комп'ютерні мережі

Переважна більшість ПК у світі працює в мережах. Локальні мережі пов'язують комп'ютери, розміщені на невеликій відстані один від одного, як правило, в одній або кількох сусідніх будівлях підприємства, установи, офісу. Головна особливість локальних мереж — єдиний для всіх комп'ютерів високошвидкісний канал передавання даних і мала ймовірність виникнення помилок у комунікаційному обладнанні.

Основне призначення будь-якої комп'ютерної мережі, в тому числі локальної, — надання інформаційних та обчислювальних ресурсів підключеним до неї користувачам. З цього погляду локальну комп'ютерну мережу можна розглядати як сукупність серверів і робочих станцій.

Сервер — підключений до мережі комп'ютер, що надає її користувачам певні послуги.

Ці послуги часто називають *мережними ресурсами, що розділяються*, особливо якщо йдеться про дискову й оперативну пам'ять сервера, про підключені до нього пристрої. Сервери можуть здійснювати збереження даних, управління базами даних, віддалене оброблення і друкування даних та інші функції. Сервер — джерело ресурсів мережі.

Робоча станція — ПК, підключений до мережі, через який користувач дістає доступ до її ресурсів.

Робоча станція мережі функціонує як у мережному, так і в локальному режимах. Вона має власну ОС (MS DOS, Windows та ін.) та надає користувачу базовий набір інструментів для розв'язання прикладних задач. Робочі станції призначені для інтерактивної роботи користувача.

Найчастіше в локальній комп'ютерній мережі використовують файловий сервер. Він керує ресурсами мережі, забезпечуючи доступ до них з інших комп'ютерів мережі — робочих станцій. Основним ресурсом, що надається користувачам у спільне користування, є дискова пам'ять файлового сервера. Розділяються й інші ресурси файлового сервера, наприклад підключений до нього принтер. Тому як робочі станції можна використовувати відносно дешеві комп'ютери, що не мають принтера й іноді навіть жорсткого диска. Якщо основна функція сервера — спільне використання принтера, то його називають *принт-сервером*. Можуть також існувати модемні сервери та ін.

Файл-сервер — це комп'ютер із великою ємністю дискової та оперативної пам'яті. Ємність ОЗП файл-сервера може становити 128—512 Мбайт і більше, ємність дискової пам'яті — від кількох гігабайтів до кількох терабайтів. Високі вимоги ставляться до швидкісних характеристик дискової підсистеми, центрального процесора, основних внутрішніх магістралей. Потужні сервери можуть мати особливо надійні та швидкі RAID-масиви жорстких дисків (частина дисків дублює роботу один одного). В мережах, де розв'язується багато задач, може бути кілька файл-серверів. Як файл-сервер використовують також комп'ютери класу міні-ЕОМ. Файл-сервером керує спеціальна ОС (спеціальна версія ОС).

Як правило, локальні комп'ютерні мережі реалізують розподілене оброблення даних між клієнтом і сервером. У таких мережах клієнтом вважаються задача, робоча станція або користувач комп'ютерної мережі.

Одноранговa комп'ютерна мережа

В одноранговій комп'ютерній мережі немає єдиного центру керування взаємодією робочих станцій та єдиного пристрою для збереження даних. Мережну ОС розподілено між усіма робочими станціями. Кожна станція мережі може виконувати функції як клієнта, так і сервера. Вона може обслуговувати запити від інших робочих станцій і спрямовувати свої запити на обслуговування в мережу. Користувачеві мережі можуть бути доступні всі пристрої, підключені до інших станцій (диски, принтери).

Переваги одноранговоі комп'ютерної мережі — низька вартість і висока надійність. Недоліками її є:

- залежність ефективності роботи від кількості станцій;
- складність керування мережею;
- складність захисту інформації;
- труднощі обновлення і зміни програмного забезпечення станцій.

Найпопулярнішими є однорангові комп'ютерні мережі на основі мережних ОС LANtastic, NetWare Lite, Windows 95, Windows 98 та Windows Me.

Комп'ютерна мережа з виділеним сервером

У комп'ютерній мережі з виділеним сервером один із комп'ютерів виконує функції збереження даних, призначених для використання всіма робочими станціями, керування взаємодією між робочими станціями і деякі сервісні функції.

Виділений сервер називають *сервером мережі*. Через нього робочі станції взаємодіють між собою.

Достоїнства комп'ютерної мережі з виділеним сервером:

- надійна система захисту інформації;
- висока швидкодія;
- відсутність обмежень щодо кількості робочих станцій;
- простота керування та адміністрування порівняно з одноранговими мережами.

Недоліками такої мережі є:

- висока вартість через виділення одного комп'ютера під сервер;
- залежність швидкодії та надійності від сервера;
- менша гнучкість порівняно з одноранговою мережею.

Найвідомішими ОС для мереж із виділеним сервером є LAN Server, Windows NT Server, Windows 2000 (версії Server, Advanced Server або Server Datacenter), сервери NetWare, Unix, Linux.

Переваги роботи в локальній комп'ютерній мережі

Основною перевагою роботи в локальній комп'ютерній мережі є використання в розрахованому на багато користувачів режимі її спільних ресурсів — дисків, принтерів, модемів, програм і даних, що зберігаються на загальнодоступних дисках, а також можливість передавати інформацію з одного комп'ютера на інший.

Основні переваги роботи в локальній комп'ютерній мережі з файловим сервером такі:

- можливість зберігати дані персонального і спільного користування на дисках файлового сервера. Завдяки цьому забезпечуються одночасна робота кількох користувачів з даними спільного користування (перегляд і читання текстів, ЕТ і баз даних); багатоаспектний захист даних на рівні каталогів і файлів засобами NetWare; створення й обновлення спільних даних мережними прикладними програмними засобами, такими, як Excel, Access. При цьому обмеження на доступ, що встановлюються у прикладній програмі, діють у рамках обмежень, установлених мережною ОС;
- можливість постійного збереження програмних засобів, необхідних багатьом користувачам, в єдиному примірнику на дисках файлового сервера. Зазначимо, що таке збереження не порушує звичних для користувача способів роботи. До програмних засобів, потрібних багатьом користувачам, належать передусім прикладні програми загального призначення, такі, як текстові та графічні редактори, ЕТ, СУБД і т. ін. Завдяки вказаній можливості раціонально використовується зовнішня пам'ять через звільнення локальних дисків робочих станцій від збереження програмних засобів; гарантується надійне збереження програмних продуктів засобами захисту мережної ОС; спрощується підтримка працездатності програмних продуктів та їх обновлення, оскільки вони зберігаються в одному примірнику на файловому сервері;
- обмін інформацією між усіма комп'ютерами, користувачами мережі. При цьому забезпечуються діалог між ними, а також робота електронної пошти;
- одночасне використання всіма користувачами мережних принтерів (одного або кількох). Зауважимо, що мережний принтер тут доступний будь-якому користувачу; є можливість використовувати потужний та якісний принтер і захищати його від некваліфікованих дій людини; друкувати як із програмних засобів, що підтримують мережний друк, так і з тих, які його не підтримують;
- можливість використовувати мережне середовище для вдосконалення навчальних методик завдяки впровадженню спеціальних програм обміну інфор-

мацією між комп'ютерами студентів і комп'ютером викладача — так званого *дистанційного навчання.* Воно дає змогу демонструвати на комп'ютерах студентів роботу, яку виконує на власному комп'ютері викладач. І навпаки, викладач може контролювати роботу студентів, стежачи за відображенням екранів їхніх комп'ютерів на власному моніторі;
- доступ користувача з будь-якого комп'ютера локальної мережі до ресурсів глобальних комп'ютерних мереж при наявності єдиного комунікаційного вузла глобальної мережі.

Фізичне передавальне середовище і топологія мережі

Фізичне середовище переносить інформацію між абонентами обчислювальної мережі. Таким середовищем здебільшого є три типи кабелів: вита пара, коаксіальний та оптоволоконний.

Вита пара — відносно дешевий тип кабелю. Він найкраще підходить для локальних мереж. Неекранована вита пара погано захищена від завад, тому перевагу бажано віддавати екранованій.

Коаксіальний кабель є міцнішим і краще захищеним від завад, ніж неекранована вита пара.

Оптоволоконний кабель має ідеальний захист від завад, допускає високу швидкість передавання даних, але він дорогий і менш технологічний в експлуатації.

Топологія мережі — логічна схема сполучення каналами зв'язку комп'ютерів (вузлів мережі).

У локальних комп'ютерних мережах використовується одна з трьох основних топологій: моноканальна, кільцева або зіркоподібна. Більшість інших є похідними від наведених. Щоб визначити послідовність доступу вузлів мережі до каналу і запобігти накладанню передач пакетів даних різними вузлами, послуговуються певним методом доступу.

Метод доступу — набір правил, що визначає використання каналу передавання даних, який сполучає вузли мережі на фізичному рівні.

У локальних мережах наведених топологій найчастіше використовують такі методи доступу, як Ethernet, Token-Ring, Arcnet, що реалізуються відповідними мережними платами (адаптерами).

Мережа моноканальної топології. В мережі з такою топологією (її часто називають *шиною*, або *спільною шиною*) наявний один канал зв'язку, який об'єднує всі комп'ютери мережі (рис. 3.24). Найпоширенішим методом доступу тут є прослуховування носійної частоти і виявлення конфліктів (CSMA/CD).

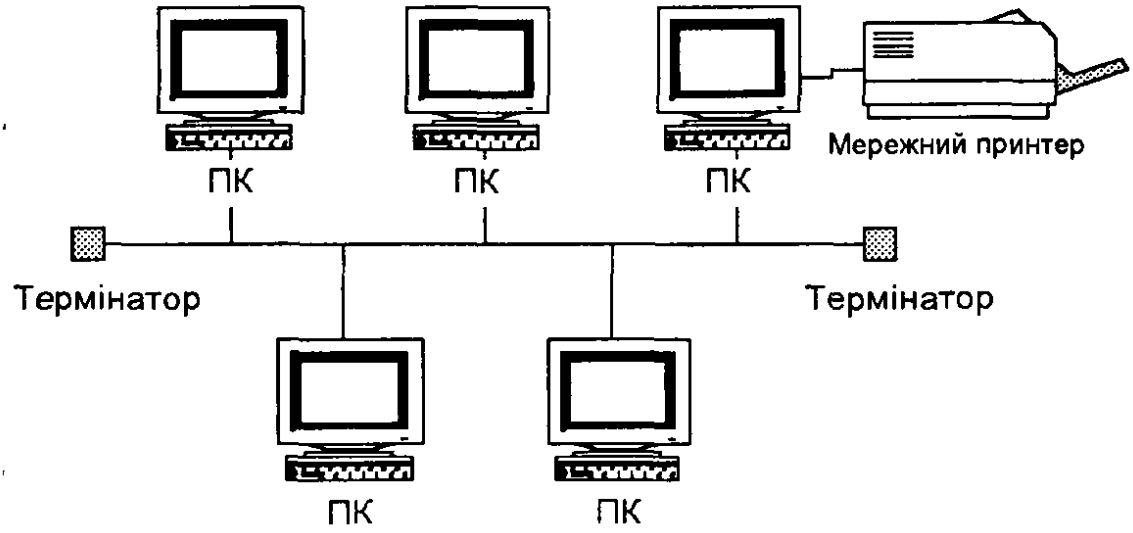


Рис. 3.24. Локальна комп'ютерна мережа з моноканальною топологією

При цьому методі доступу вузол, перш ніж передати дані по комунікаційному каналу, прослуховує його і тільки пересвідчившись, що канал вільний, надсилає пакет. Якщо канал зайнятий, то вузол повторює спробу передати пакет через якийсь проміжок часу. Дані, передані одним вузлом мережі, надходять до всіх вузлів, але розпізнає і приймає їх тільки вузол, для якого вони призначені.

Незважаючи на попереднє прослуховування каналу, в мережі можуть виникати конфлікти, які проявляються як одночасне передавання пакетів двома вузлами. Це пов'язано з тим, що сигнал тимчасово затримується під час проходження по каналу: його було передано, але він не дійшов до вузла, що прослуховує канал, внаслідок чого вузол, вважаючи канал вільним, почав передавати дані.

Характерним прикладом мережі з цим методом доступу є Ethernet. У попередньому її варіанті швидкість передавання даних становила 10 Мбіт/с. Сучасні стандарти Fast Ethernet забезпечують понад 100 Мбіт/с і більше. Останнім часом увійшла до вжитку технологія Gigabit Ethernet (швидкість 1 Гбіт/с). Раніше вона ґрунтувалася на оптоволоконному середовищі передавання даних, нині в ній усе частіше використовують спеціальну виту пару.

Мережі з методом доступу Ethernet є найбільш перспективними.

Шинна топологія із застосуванням повільного коаксіального кабелю є найпростішою. Вона гарантує ефективне використання пропускної здатності каналу, стійкість до несправності окремих вузлів, простоту зміни конфігурації та нарощування мережі. Але обмеження швидкості до 10 Мбіт/с зменшує її популярність.

У сучасних локальних мережах вузли Ethernet підключаються витою парою до *концентратора (хаба)*. Цей пристрій має вигляд невеликого блока зі спеціалізованим мікрокомп'ютером, що містить від трьох-чотирьох до кількох десятків рознімних з'єднань для підключення сегментів мережного кабелю. Таким чином, канал передавання у вигляді витої пари виявляється фізично розділеним, а фізична топологія «зірка» є логічною топологією шини.

Мережа кільцевої топології. У ній як канал зв'язку використовується замкнене кільце з приймачів-передавачів, сполучених коаксіальним або оптичним кабелем (рис. 3.25). Найпоширенішим методом доступу в мережах цієї топології є *Token-Ring* — метод доступу з передаванням маркера.

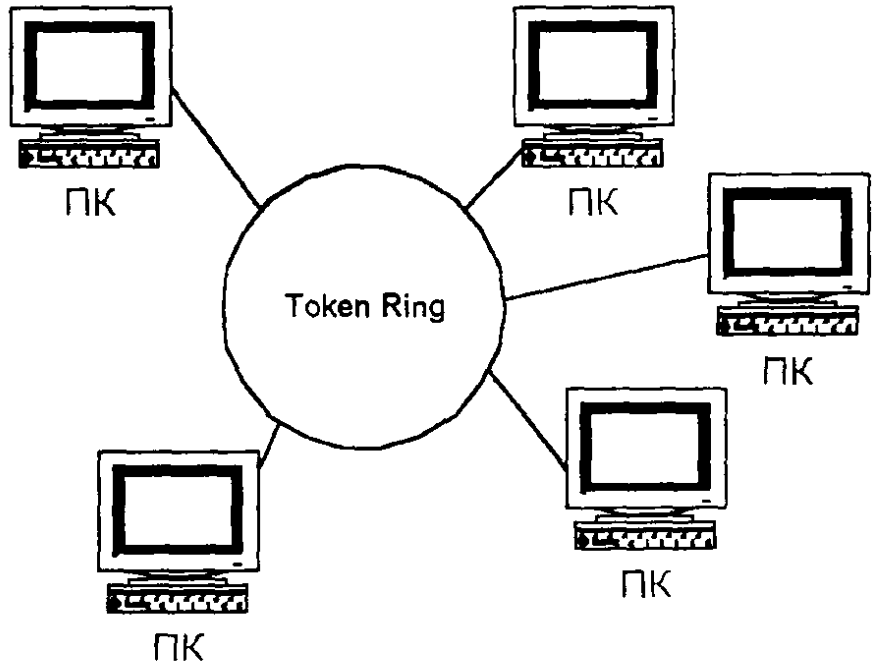


Рис. 3.25. Локальна комп'ютерна мережа з кільцевою топологією

Маркер — пакет зі спеціальною послідовністю бітів. Він послідовно передається по кільцю від вузла до вузла в одному напрямку. Кожний вузол ретранслює маркер, що передається. Вузол може передати свої дані, якщо він одержав порожній маркер. Із пакетом маркер передається до-

ти, доки не натрапить на вузол, якому пакет призначено. У цьому вузлі дані приймаються, але маркер не звільняється, а передається по кільцю далі. Тільки повернувшись до відправника, який може пересвідчитися, що передані ним дані благополучно дійшли до адресата, маркер звільняється. Порожній маркер передається наступному вузлу, який, за наявності у нього готових до передавання даних, заповнює його і знову передає по кільцю.

У мережах Token-Ring швидкість передавання даних становить 4 Мбіт/с. Ретрансляція даних вузлами призводить до зниження надійності мережі, оскільки несправність в одному з її вузлів розриває все кільце.

Мережа зіркоподібної топології. Така мережа має активний центр — комп'ютер (або інший мережний пристрій), що об'єднує всі її комп'ютери. Активний центр (концентратор або досконаліший пристрій-комутатор switch) керує комп'ютерами, підключеними до нього, і виконує функції розподілу і підсилення сигналів (рис. 3.26). Від його надійності повністю залежить працездатність мережі.

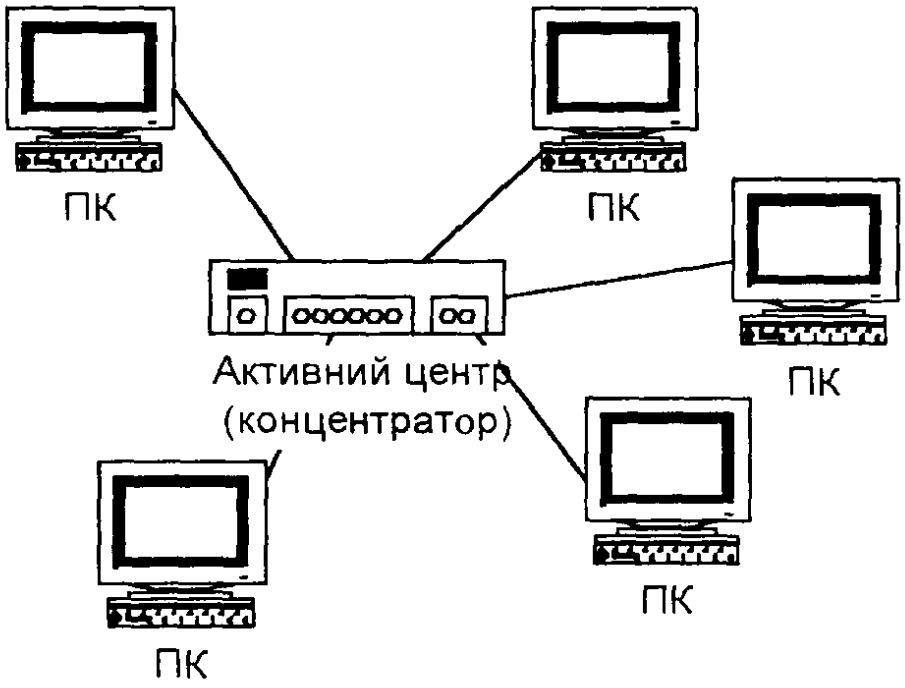


Рис. 3.26. Локальна комп'ютерна мережа із зіркоподібною топологією

Одним із методів доступу для мереж з активним центром є *Arcnet*. У ньому також використовується маркер, що передається від вузла до вузла (немовби по кільцю), обходячи вузли за зростанням їх адрес. Як і в кільцевій топології, кожний вузол регенерує маркер. Цей метод доступу забезпечує швидкість передавання даних лише

2 Мбіт/с, тому вважається застарілим. Для використання разом із зіркоподібною топологією, яка є дуже перспективною, розроблено модифікований метод Ethernet.

З поширенням локальних мереж виникають проблеми обміну інформацією між ними. Так, у рамках університету в кількох навчальних аудиторіях можуть використовуватися локальні мережі різних типів. Для зв'язку між ними застосовують засоби міжмережної взаємодії, які називаються *мостами* (bridges) і *маршрутизаторами* (routers). Як міст або маршрутизатор слугує комп'ютер із двома або більше мережними адаптерами. Кожний адаптер пов'язує з однією з мереж, що сполучається. Часто для цього застосовують не окремі ПК, а спеціалізовані пристрої.

Міст або маршрутизатор отримує пакети, надіслані комп'ютером однієї мережі комп'ютеру іншої мережі, переадресовує їх і надсилає на вказану адресу. Мости, як правило, використовують для зв'язку мереж з однаковими комунікаційними системами, наприклад для зв'язку двох мереж Ethernet. Маршрутизатори сполучають мережі з різними комунікаційними системами, оскільки мають засоби перетворення пакетів з одного формату в інший. Існують *мости-маршрутизатори* (brouters), що об'єднують функції обох засобів.

Для зв'язку мереж із різними комп'ютерними системами призначені *шлюзи* (gateways). Наприклад, через шлюз локальна мережа може бути сполучена з великою ЕОМ. Часто шлюзи пов'язують локальні комп'ютерні мережі з глобальними, а також різні глобальні мережі між собою.

Програмне забезпечення локальної мережі

Мережа надає користувачам різноманітні послуги. Програмне забезпечення, що реалізує певну послугу, називається *сервером цієї послуги.* Є файловий сервер, сервер друкування, сервер електронної пошти, комунікаційний сервер. Мережне програмне забезпечення реалізує різні варіанти надання послуг і роботи в локальній мережі.

Поширеною є концепція файлового сервера, що реалізується програмним забезпеченням центрального, найпродуктивнішого, комп'ютера мережі. Мережне програмне забезпечення надає всім користувачам мережі зовнішню пам'ять файлового сервера для збереження програм і даних, спільний принтер і здійснює обмін інформацією між

робочими станціями. Програми та дані, що зберігаються на файловому сервері, мають передаватися для виконання й оброблення на робочу станцію по каналу зв'язку.

Мережне програмне забезпечення, яке підтримує функціонування мережі, організує послуги мережі та доступ до них користувача. Реалізується воно мережною ОС. Вона необхідна для роботи мережі так само, як для локального ПК потрібна одна з ОС — DOS, Windows 95/98/Me, OS/2 та ін.

Мережна ОС виконує на файловому сервері, крім властивих звичайній ОС, функції захисту від несанкціонованого доступу даних, розміщених на файловому сервері, керує правами користувача, а також підтримує роботу з усіма робочими станціями, які можуть мати різні ОС.

Мережні операційні системи

Нині поширеними є такі 32-розрядні мережні ОС: NetWare 4.1 фірми Novell, Windows NT Server 4.0, Windows 2000 (версії Server, Advanced Server, Server Datacenter) фірми Microsoft, Vines 6.0 фірми Banyan, OS/2 Warp Advanced Server фірми IBM, а також різноманітні ОС сім'ї UNIX (FreeBSD, різні версії Linux та ін.). Версії Windows 95/98/Me не є спеціалізованими мережними ОС, хоча мають підтримку всіх основних мережних функцій для однорангової комп'ютерної мережі. Те саме стосується і Windows 2000 Professional, але ця ОС базується на ядрі NT і повністю відповідає особливостям роботи в мережі з виділеним сервером та в складних багаторівневих мережах.

Оцінити мережну ОС можна за її відповідністю основним вимогам до мережного середовища, тобто за можливістю:

- спільного використання файлів і принтерів при високій продуктивності системи;
- ефективного виконання прикладних програм, орієнтованих на архітектуру «клієнт—сервер», у тому числі прикладних програм виробників;
- працювати на різних платформах і з різним мережним обладнанням;
- забезпечити інтеграцію з Інтернетом — підтримку протоколу TCP/IP, протоколу динамічного настроєння DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), програмного забезпечення Web-сервера;

- дистанційного доступу до мережі;
- організації внутрішньої електронної пошти, групових дискусій;
- доступу до ресурсів у територіально розкиданих, багатосерверних мережах за допомогою служб каталогів та імен.

Жодна з названих мережних ОС не може задовольнити всі вимоги користувача повністю. Для цього доцільно об'єднувати мережні ОС різних виробників. Тому у великих мережах використовують кілька мережних ОС. Для універсальності та продуктивності часто спільно застосовують ОС NetWare і Windows NT Server. При цьому ОС NetWare послуговуються для роботи з файлами й друкування, оскільки вона забезпечує ширші можливості та універсальність цих служб, а ОС Windows NT — для обміну повідомленнями і роботи серверів додатків (таких, як СУБД) на різних платформах.

Усі згадані ОС мають добрі клієнтські засоби для друкування та роботи з файлами. Багато виробників випускають програмне забезпечення клієнта, здатне працювати з різнотипними серверами. Так, ОС Windows 95/98 включає універсального клієнта, що працює з серверами не тільки зазначених мережних ОС, причому користувач може і не знати, до якого сервера він звертається за послугою.

Використання вбудованих мережних засобів Windows 95/98/Me

Щоб отримати доступ до ресурсів мережі та керувати ними на робочій станції, користувачу необхідно мати клієнтське програмне забезпечення, до якого належать утиліти самої мережної ОС. Його можуть постачати сторонні фірми. Іноді вони є складовою частиною іншої програмної системи. Для виконання функцій адміністратора, оператора і користувача до складу мережних ОС входить велика кількість обслуговуючих програм-утилітів, які виконуються на робочій станції. Windows має вбудовані засоби, достатні для задоволення більшості потреб користувача.

У Windows 95/98 для мереж NetWare та Microsoft Windows NT, у яких використовуються протоколи NetBEUI, IPX/SPX або TCP/IP і драйвери NDIS або ODI, є 32-розрядна вбудована підтримка мережного клієнта, протоколу та драйвера. Вбудована підтримка роботи в мережі проста в установленні, а також настроюванні, забезпечує надій-

ність і потрібну швидкість роботи мережі. Вже під час установлення Windows автоматично визначає тип мережної плати або модема, що є в комп'ютері, тип мережі і відповідно конфігурує параметри мережного середовища комп'ютера.

Відразу після завантаження Windows мережний клієнт пропонує вікно, через яке користувач реєструється в мережі, вказавши свої мережне ім'я та пароль. Як правило, цей пароль збігається з паролем Windows (вікно для введення імені і пароля зображено на рис. 3.27).

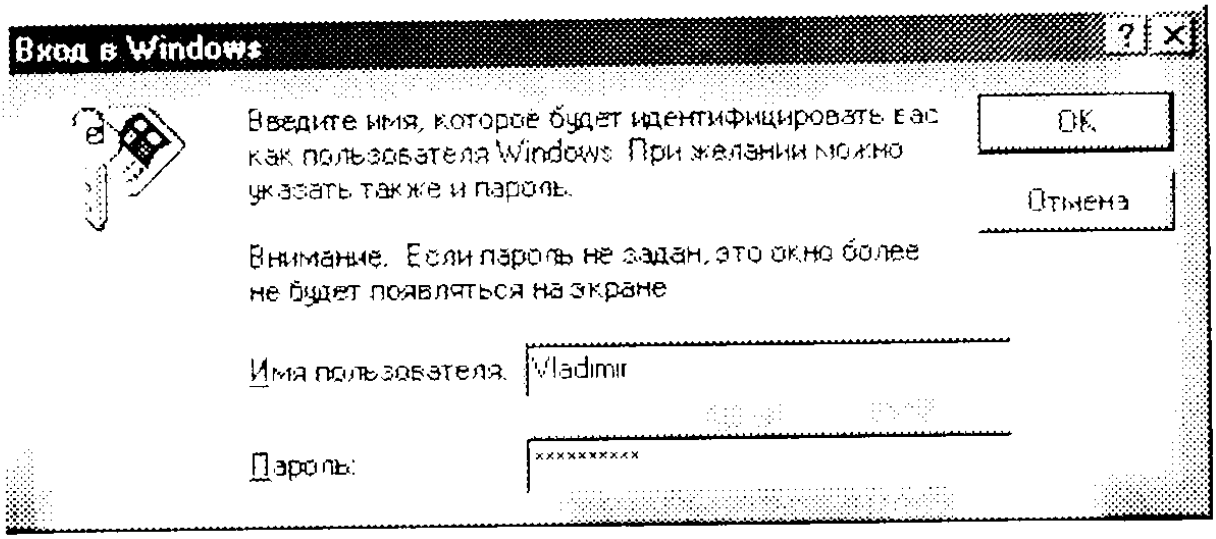


Рис. 3.27. Вікно введення імені та пароля для входження в мережу (мережний пароль і пароль Windows збігаються)

Крім клієнтів мереж NetWare та Microsoft Windows NT, які забезпечують підключення до відповідних серверів і доступ до їхніх ресурсів, у Windows можна встановити власну мережну службу, що реалізує принцип роботи одноранговой локальної комп'ютерної мережі (Microsoft Network). При цьому користувач може керувати доступом до файлів і принтерів кожного комп'ютера мережі, спільно або індивідуально використовуючи ресурси будь-якого з комп'ютерів мережі Windows. Керують настроюванням мережі в діалоговому вікні «Свойства сети», яке з'являється на екрані після клацання мишею на піктограмі **(«Сеть»)** папки «Панель управления» (рис. 3.28).

Комп'ютери, між якими найчастіше відбувається обмін даними, об'єднують у робочі групи. Кожному комп'ютеру і робочій групі надається унікальне ім'я, наприклад SAPR, ASU, STUDENT.

На кожному з комп'ютерів для інших комп'ютерів мережі може бути відкрито доступ до папок та принтерів, які

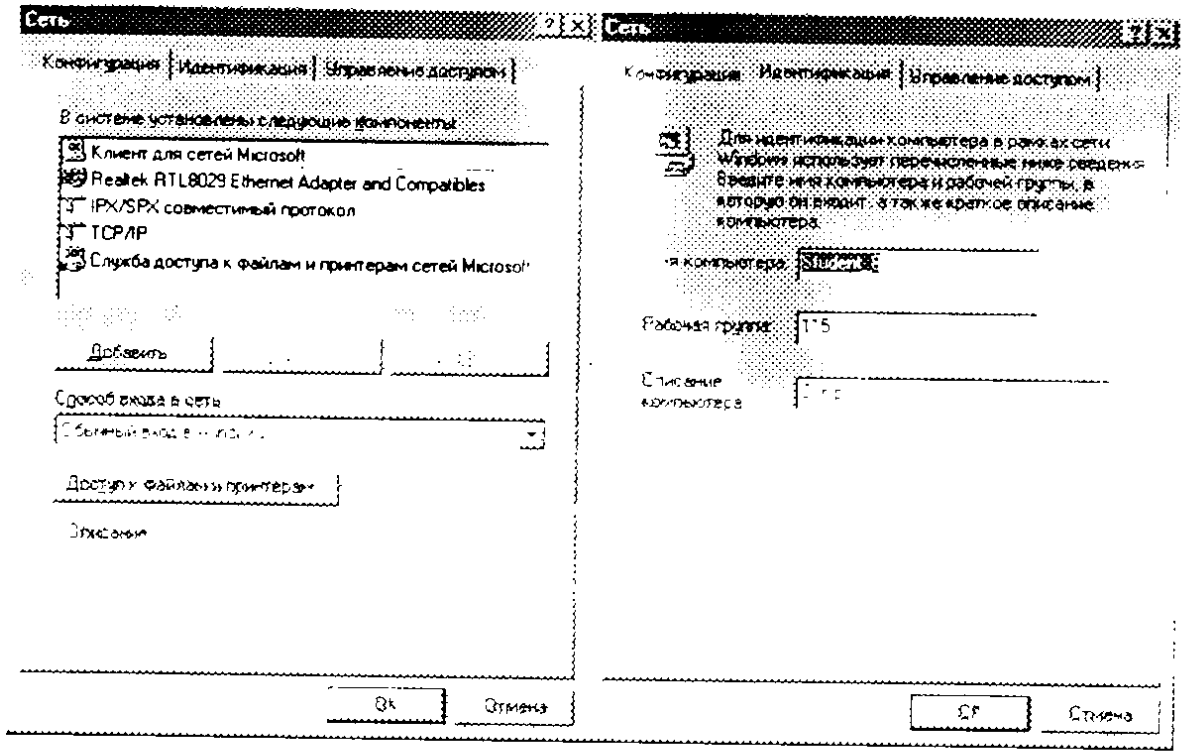


Рис. 3.28. Вікно настроєння параметрів мережі

таким чином оголошуються спільними ресурсами. Отже, кожний комп'ютер, по суті, стає сервером своїх ресурсів. Програма **Инспектор сети** відкриває спільний доступ до ресурсів і відключає інших користувачів від комп'ютера або від окремих файлів. Вона дає змогу з'ясувати, хто саме використовує ресурси вашого комп'ютера. Вигляд вікна цієї програми для двох режимів її роботи показано на рис. 3.29.

Доступ до комп'ютерів і принтерів мережі забезпечується через папку *Сетевое окружение* на робочому столі. У списках, що відкриваються через цю папку, відображаються як ресурси серверів, що підтримуються ОС NetWare та Microsoft Windows NT, так і ресурси комп'ютерів одноранговоі мережі Windows 95/98. Для доступу до ресурсів конкретного комп'ютера мережі досить клацнути мишею на його значку.

Через папку *Сетевое окружение* користувач може працювати з усіма доступними йому мережними ресурсами так само, як через папку *Мой компьютер* — з локальними ресурсами. Крім того, мережні ресурси доступні користувачу у програмі **Проводник** Windows і вікнах відкривання та збереження документів у додатках, розроблених для Windows 95/98/Me.

Програмне забезпечення таких ОС, як MS-DOS і Windows, орієнтовано на роботу з літерними іменами логічних дискових пристроїв. При цьому на робочій станції

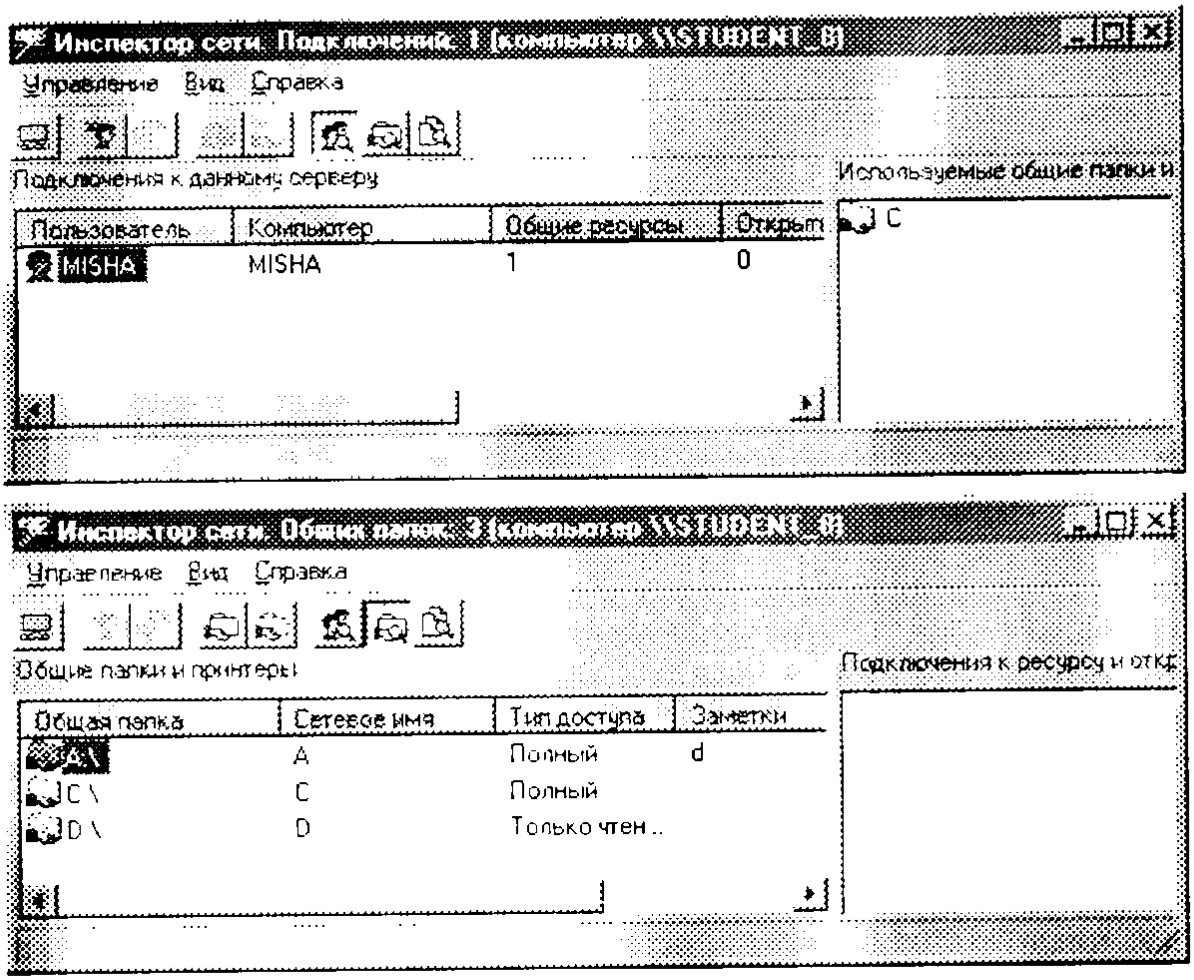


Рис. 3.29. Вигляд вікна програми **Инспектор сети**

може бути використано 26 дискових пристроїв (від A: до Z:). Користувач має змогу прив'язувати імена конкретних мережних томів (том — різновид групування файлових ресурсів) до літер дискових пристроїв на локальному комп'ютері. Ця процедура називається *відображенням* (mapping). Наприклад, том ASU21/SYS: відображається літерою F:, том ASU21/DATABASE: — літерою G:. Завдяки цьому користувач при звичному зверненні до пристрою із зазначенням літери отримує доступ до вмісту відповідного тому файлового сервера.

Для запуску програми DOS з мережного диска таке відображення обов'язкове, а для запуску Windows-додатка — частіше ні. Каталоги (папки) мережних дисків також можуть відображатися літерами дискових пристроїв локального комп'ютера.

Якщо на диску комп'ютера створено логічні диски C:, D:, E: і немає команди **LASTDRIVE** у файлі *CONFIG.SYS*, то пристрій позначається буквою F:. Якщо команда **LASTDRIVE** є, то пристрій позначається першою за алфавітом літерою після вказаної в **LASTDRIVE**. Таким чи-

ном стає доступним новий мережний каталог. Після реєстрації користувача список дискових пристроїв робочої станції може доповнюватися новими пристроями, на які відображаються томи або каталоги мережного диска. Це можна зробити, наприклад, за допомогою команд процедури реєстрації LOGIN SCRIPT, яка автоматично виконується під час реєстрації користувача в мережі (подібно до того, як файл *AUTOEXEC.BAT* запускається кожний раз при завантаженні MS DOS).

Працюючи в мережі, користувач має змогу змінювати список дискових пристроїв робочої станції.

Часто виникає потреба відобразити томи або каталоги мережного диска на певні логічні пристрої вручну. Цю операцію виконують через команду **Файл—Подключить сетевой диск**. Після підключення цей диск буде у списку пристроїв, що відкривається через папку *Мой компьютер*.

Каталоги та файли диска файлового сервера є об'єктами, доступ до яких може бути обмежено. Щоб користувач міг працювати в каталозі, він повинен мати право доступу до нього. Каталог, до якого користувач не має прав доступу, часто навіть не відображається в списках каталогів на мережних дисках. Мережні ОС дають змогу контролювати доступ не тільки до каталогів, а й до окремих файлів, для яких також можуть призначатися права, однак Windows 95/98/Me такої можливості не надає.

Мережний том (диск) і мережний каталог (мережна папка) для даної ОС, з точки зору користувача, — приблизно одне й те саме.

У кожній папці допустимі дії користувача визначаються *дійсними правами*. Користувач може отримати:

- право читання — право переглядати зміст об'єктів і копіювати їх;
- право повного доступу — право змінювати імена та вміст об'єктів, вилучати, переміщувати і перейменовувати їх.

У Windows 95/98/Me права доступу до диска, папки або принтера зручно призначати командою з контекстного меню **Доступ** (рис. 3.30).

Мережний принтер розділяється майже аналогічно (тип доступу і пароль єдині) через контекстне меню значка відповідного принтера папки *Принтеры*. Щоб послуговуватися мережним принтером, користувач повинен установити його на ПК-клієнті через відповідний значок папки *Принтеры* (вибравши опцію «Сетевой принтер» та вка-

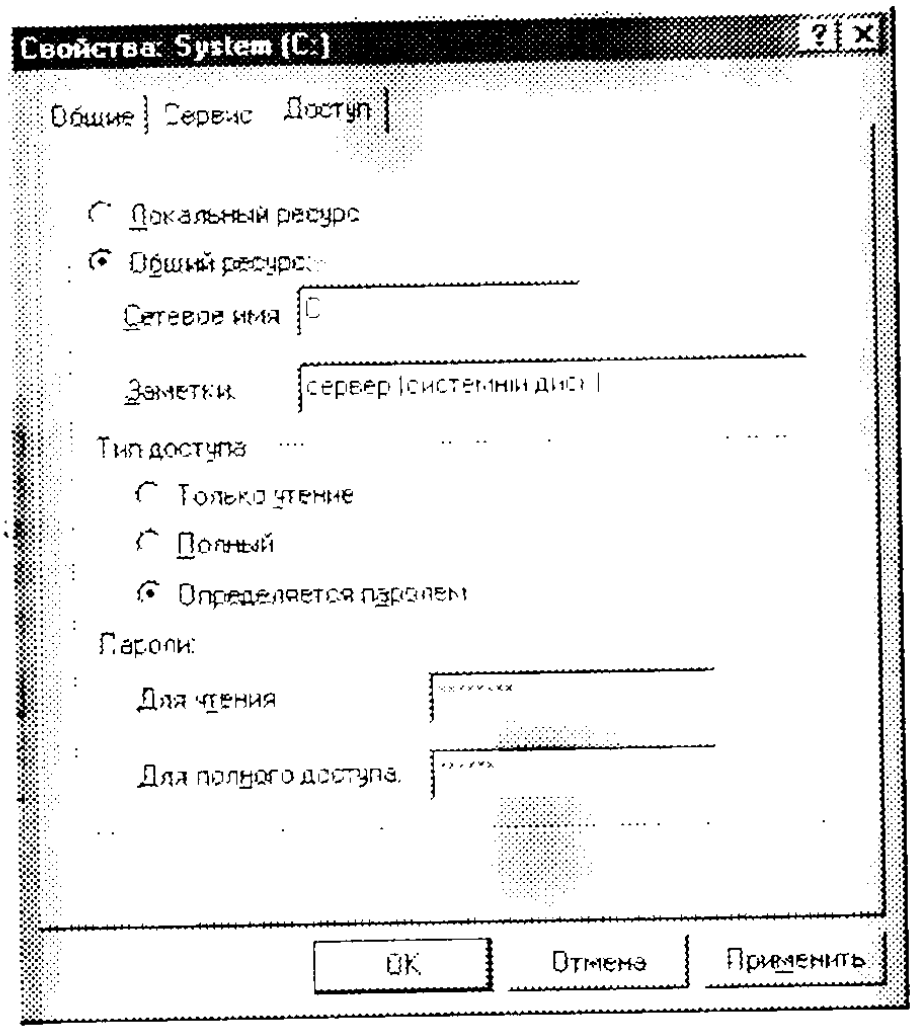


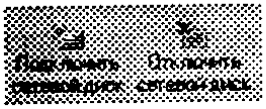
Рис. 3.30. Діалогове вікно доступу до об'єкта

завши адресу комп'ютера, до якого принтер підключено фізично).

Підключений диск у вікні папки *Мой компьютер* на комп'ютері-клієнті має вигляд 

(призначено ім'я F:), а розділений на комп'ютері-сервері — 

(розділений ресурс немовби лежить на долоні).

Зручний спосіб підключення і відключення мережних дисків — скористатися кнопками  на панелі інструментів вікна папки, щоб викликати вікно підключення ресурсу (рис. 3.31). Для відключення слід вибрати непотрібний диск у вікні відключення ресурсу, яке з'являється після клацання на відповідній кнопці.

При підключенні ресурсу через його контекстне меню адреса вказується автоматично. При його відключенні через контекстне меню діалогове вікно не виводиться.

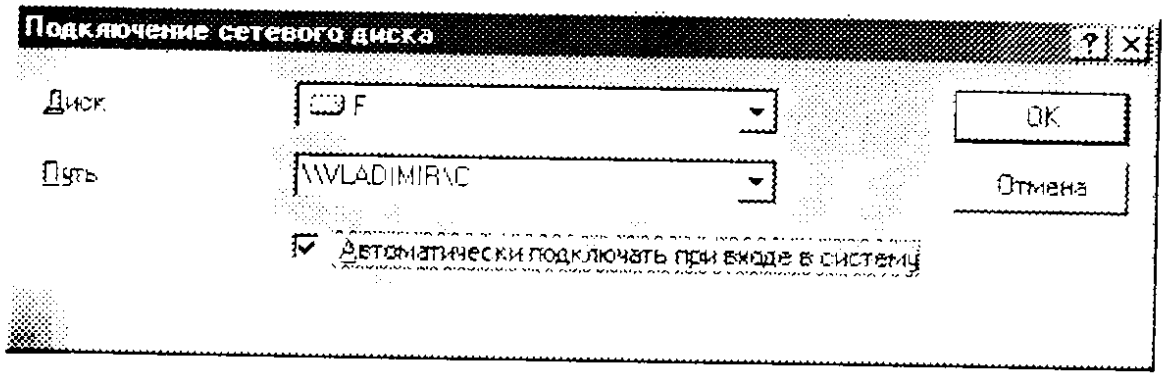


Рис. 3.31. Вікно підключення мережного диска

Щоб підключитися до мережного ресурсу із заданим паролем, користувач повинен увести пароль у відповідному вікні (рис. 3.32).

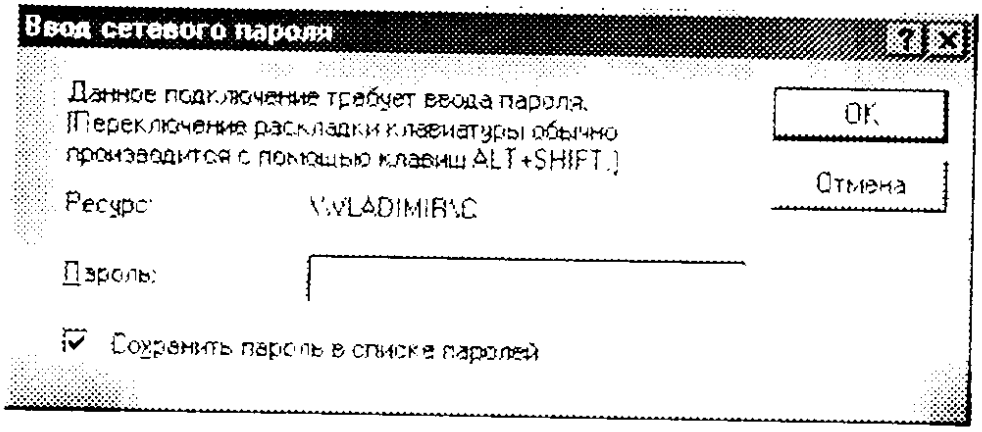


Рис. 3.32. Вікно введення мережного пароля для підключення ресурсу

3.3. Глобальна комп'ютерна мережа Інтернет

Загальні відомості

Інтернет — найбільша глобальна комп'ютерна мережа, що поєднує десятки мільйонів абонентів у понад 150 країнах світу. Щомісяця кількість її користувачів зростає на 7—10%. Інтернет є своєрідним ядром, яке забезпечує взаємодію інформаційних мереж, що належать різним установам у всьому світі. Якщо раніше нею послуговувалися винятково як середовищем передавання файлів і повідомлень електронної пошти, то сьогодні за її допомогою вирішують складніші завдання, які підтримують функції мережного пошуку та доступу до розподілених інформацій-

них ресурсів й електронних архівів. Таким чином Інтернет утворює глобальний інформаційний простір.

Мережа Інтернет, що служила спочатку дослідницьким і навчальним групам, стає все популярнішою в ділових колах. Компанії спокушуються дешевим глобальним зв'язком і його швидкістю, зручністю виконання сумісних робіт, доступними програмами, унікальною базою даних цієї мережі. Вони розглядають глобальну комп'ютерну мережу як доповнення до своїх власних локальних мереж. Уже кілька років розвиваються і встигли широко ввійти в практику в розвинутих країнах технології Інтернету, що є аналогами відпрацьованих інформаційних технологій «великої» мережі в корпоративних мережах і навіть у дуже невеликих мережах ПК підприємств малого бізнесу.

При низькій вартості послуг (часто це тільки фіксована щомісячна плата за лінії зв'язку або телефон) користувачі можуть отримати доступ до комерційних і некомерційних інформаційних служб США, Канади, Австралії, багатьох європейських країн, з недавнього часу — також України та Росії. В архівах вільного доступу мережі Інтернет є інформація практично з усіх сфер людської діяльності, від нових наукових відкриттів до прогнозу погоди на завтра. Тут можна знайти рекламу багатьох тисяч фірм і розмістити (часто безкоштовно!) свою рекламу, яка вмить розійдеться по всьому світу. Крім того, ця глобальна комп'ютерна мережа надає унікальні можливості дешевого, надійного та конфіденційного глобального зв'язку, що виявляється дуже зручним для транснаціональних корпорацій і структур управління. Як правило, використання інфраструктури Інтернету для міжнародного зв'язку коштує набагато дешевше від прямого комп'ютерного зв'язку через супутниковий канал або телефон.

Найпоширеніша послуга мережі Інтернет — електронна пошта. Сьогодні свою адресу в системі електронної пошти мають сотні мільйонів осіб. Вартість пересилання електронного листа значно нижча ніж звичайного. Крім того, повідомлення, передане електронною поштою, доходить до адресата протягом кількох хвилин, тоді як звичайний лист він одержує через кілька днів, а то й тижнів.

Стандарти Інтернет дають змогу працювати над спільним проектом за допомогою електронної пошти, використовувати гіпертекстові документи (служба WWW), що включають аудіо- та відеоінформацію, є також можливість організовувати дискусійні робочі групи за допомо-

гою теле-, аудіо- і навіть відеоконференцій у реальному масштабі часу.

Для інформаційної безпеки в мережі застосовуються різні протоколи шифрування конфіденційної інформації, її сертифікація та електронні підписи. Несанкціонованому переміщенню даних між локальною мережею підприємства і глобальною мережею можуть перешкоджати спеціальні комп'ютери або програми (брандмауери).

Сьогодні для Інтернету настав період підйому — передусім завдяки активній підтримці з боку урядів європейських країн і США. У першій половині 90-х років XX ст. у США щорічно виділялося приблизно 1—2 млрд. доларів на створення нової мережної інфраструктури. Дослідження в галузі мережних комунікацій фінансують також уряди Великобританії, Швеції, Фінляндії, Німеччини. Однак державне фінансування — лише невелика частка коштів, оскільки все помітнішою останніми роками стає «комерціалізація» мережі (очікується, що незабаром 80—90% коштів надходитиме з приватного сектору).

Особливості апаратних засобів і програмного забезпечення. Протоколи TCP/IP

Топологія Інтернету (геометрична схема сполучення комп'ютерів у мережу) має комірчастий вигляд і здебільшого визначається географічним положенням вузлів та особливостями комунікаційної системи. Структура цієї мережі постійно змінюється, приєднуються нові вузли, припиняють роботу деякі старі. У мережі працюють машини різних типів: від супер-ЕОМ до простих ПК. Канали зв'язку також різні — від високошвидкісних до стандартних телефонних. Кількість вузлів мережі перевищила 40 млн., кількість користувачів — 150 млн., і ці цифри продовжують зростати.

Висока вартість каналів передавання даних спричиняє те, що швидкість обміну даними стає критичним фактором, визначаючи більшість інших параметрів мережі, таких, як розподіл функцій між вузлами, характеристики апаратури, методи і програмне забезпечення, яке використовується для зв'язку між вузлами, і т. п. Робочі станції приєднуються до серверів мережі зазвичай найдешевшими каналами (виділеними телефонними або телефонними, які комутуються), а швидкість обміну даними становить

усього кілька кілобайтів за секунду. Вузлові машини (сервери) зв'язані між собою та інформаційними серверами високошвидкісними каналами зв'язку (оптоволоконними, радіорелейними, космічними тощо) зі швидкістю обміну в сотні мегабайтів за секунду і вище. Структуру мережі Інтернет показано на рис. 3.33.

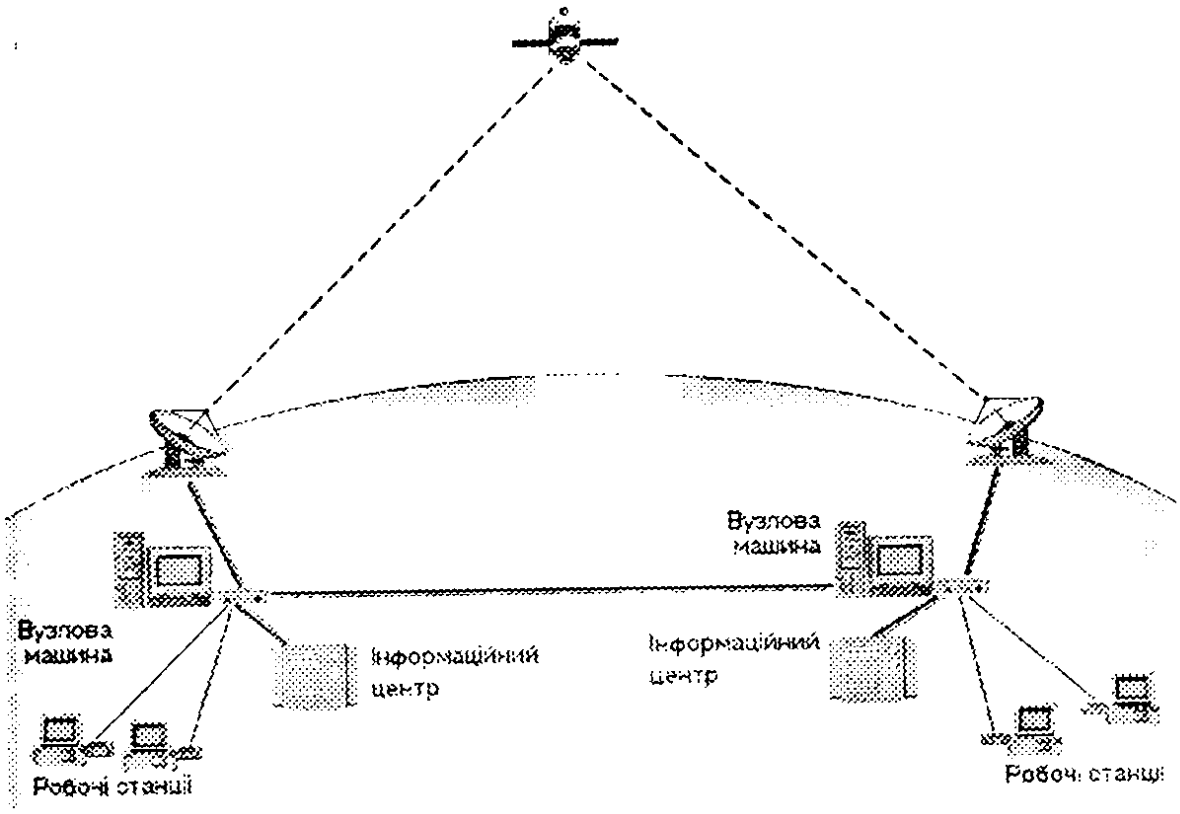


Рис. 3.33. Структура мережі Інтернет

Програмне забезпечення серверів і робочих станцій глобальних обчислювальних мереж істотно відрізняється як за функціями, так і за обсягом.

Неоднорідні комп'ютерні мережі передусім створюють, щоб сумістити обладнання за електричними та механічними характеристиками, програми та дані — за системою кодування і форматом. У мережі Інтернет цьому слугує *модель взаємодії відкритих систем* (OSI). Відповідно до неї стандартизація апаратури і програмного забезпечення проводиться на підставі протоколів, що утворюють ієрархічну систему правил взаємодії. Як і в будь-якій іншій мережі, в Інтернеті можуть використовуватися до семи рівнів взаємодії між комп'ютерами.

Основну властивість — можливість передавання даних по ланцюжку від одного вузла до іншого при аморфній структурі, що постійно змінюється, і величезній кількості вузлів — мережа Інтернет успадкувала у вигляді протоко-

лів TCP/IP від ARPANET. Це була мережа військових і дослідницьких установ США (1969 р.), яка відповідала підвищеним вимогам щодо живучості в умовах можливої ядерної війни (попри неминучий у такому випадку масовий вихід із ладу вузлів і ліній зв'язку цієї системи). Завдяки вдалим рішенням, можливості об'єднувати не тільки окремі ЕОМ, а й мережі, дія яких ґрунтується на інших протоколах, а також доброму фінансуванню з боку Національного наукового фонду США (до 1995 р. фінансував основні канали зв'язку й адміністративні структури) вона трансформувалася в те, що зараз називають Інтернетом.

TCP/IP — сукупність двох протоколів, що регулюють взаємодію між комп'ютерами в мережі Інтернет. Свою назву протокол TCP/IP дістав від двох протоколів. Це Transmission Control Protocol (TCP) — протокол транспортного рівня, що визначає, *як* відбувається передавання інформації, та Internet Protocol (IP) — адресний протокол мережного рівня, що визначає, *куди* передається інформація.

Протокол TCP. Згідно з протоколом TCP дані, які відправляються, «нарізуються» на невеликі пакети, після чого кожний пакет маркується так, щоб у ньому були адреси одержувача та відправника, а також інші дані, необхідні для правильного збирання документа на комп'ютері одержувача.

Протокол IP передбачає, що в кожного користувача має бути своя унікальна адреса (IP-адреса). Вона складається чотирма байтами, наприклад 104.17.126.10. Структура IP-адреси така, що кожний комп'ютер, через який проходить пакет, може за цими чотирма числами визначити маршрут відправлення пакетів у даний момент з урахуванням умов зв'язку і пропускної здатності лінії. Пакети можуть передаватися незалежно один від одного по різних лініях зв'язку.

Незважаючи на те що в мережі Інтернет використовуються й інші протоколи, її часто називають TCP/IP-мережею, оскільки ці два протоколи, безумовно, є найважливішими.

Основні мережні сервіси

Протоколи TCP/IP регулюють транспортування пакетів, а їх вміст може бути різним (дані користувача, службова інформація). Пакети переміщуються від вузла до вузла, утворюючи нижній рівень функціонування мережі.

Наповнюють пакети даними за допомогою програм верхнього рівня, з якими працює користувач. Саме вони визначають можливості користувача в мережі. Розробляються програми на підставі єдиних правил (прикладних протоколів) і називаються *сервісами* (службами, послугами) Інтернету.

Практично всі послуги мережі побудовані на принципі «клієнт—сервер».

> ***Сервер у мережі Інтернет*** *— комп'ютер або програма, що надають клієнтам (у міру надходження від них запитів) певні мережні послуги.*

> ***Клієнт*** *— прикладна програма, що завантажена в комп'ютер користувача, яка передає запити до сервера й одержує від нього відповіді.*

Сервіси мають різні прикладні протоколи. З розвитком мережі з'являються нові протоколи (сервіси), змінюючи її вигляд і стрімко розширюючи коло користувачів.

Отже, щоб скористатися якоюсь службою Інтернету, необхідно встановити на комп'ютері клієнтську програму, здатну працювати за протоколом цієї служби.

Низка клієнтських програм входить до складу ОС Windows 98, ME, NT, 2000, а також до складу програм-броузерів, наприклад **Microsoft Internet Explorer** та **Netscape Communicator**.

Нижче наведено деякі сервіси Інтернету.

File Transfer Protocol (FTP). Це протокол передавання файлів, один із перших сервісів Інтернету. Пізніше його було доповнено протоколами Gopher і програмами **Archie** для пошуку даних. FTP дає можливість абоненту обмінюватися двійковими і текстовими файлами з будь-яким комп'ютером мережі. Встановивши зв'язок із віддаленим комп'ютером, користувач може з нього скопіювати файл на свій комп'ютер або навпаки. Для вузлів FTP характерна наявність процедури входження (login). Як «гостьові» ім'я і пароль часто використовуються імена *anonymous, ftp,* а також адреси електронної пошти. При цьому користувачеві надається доступ до безкоштовно поширюваної інформації. Велику популярність у користувачів завоювала клієнтська програма **CuteFTP**, що забезпечує зручний для FTP-сервісу Windows-подібний інтерфейс.

Цей сервіс можна використовувати для комерційного поширення програмних продуктів, баз даних, моделей, рекламних презентацій, великих за обсягом документів (книг) тощо.

Електронна пошта (E-mail) є одним із перших і, мабуть, найпоширенішим сервісом Інтернету. Вона забезпечує обмін поштовими повідомленнями з будь-яким абонентом цієї мережі. Існує можливість відправляти як текстові, так і двійкові файли. Електронна пошта є найдешевшим і доступним Інтернет-сервісом в Україні. Переваги електронної пошти в діловій діяльності:

- дешеве і майже моментальне розсилання повідомлень;
- не витрачається час на візити до службових осіб із дрібних питань;
- електронний лист керівник із більшою ймовірністю прочитає особисто;
- людина, що пише лист, не відчуває себе настирливою;
- не треба для розсилання переписувати (передруковувати) копії;
- відповідаючи на повідомлення, є змога використовувати цитати;
- архів листування зберігається в комп'ютері в зручному вигляді;
- можна задавати списки розсилання, псевдоніми (alias), вести адресні записники;
- можна передавати двійкові файли (схеми, ілюстрації, програми, архіви тощо).

Поштові сервери одержують повідомлення від клієнтів і пересилають їх по ланцюжку до поштових серверів адресатів, де ці повідомлення накопичуються. При встановленні сполучення між адресатом і його поштовим сервером за командою передаються повідомлення, що надійшли на комп'ютер адресата.

Серед клієнтських поштових програм найпопулярнішими є **TheBat!**, **Eudora Pro**.

Mail Lists (списки розсилання) створено на підставі протоколу електронної пошти. Передплативши (безкоштовно) списки розсилання, можна регулярно одержувати електронною поштою повідомлення на певні теми (науково-технічні й економічні огляди, презентації нових програмних та апаратних засобів ОТ і т. п.).

Usenet (групи новин або телеконференції) забезпечує обмін інформацією (повідомленнями, статтями) між усіма, хто ним користується. Це щось на зразок електронної дошки оголошень, на яку будь-який бажаючий може помістити своє повідомлення, щоб воно стало доступним для інших. Цей сервіс дає змогу поширювати й отримувати комерційну інформацію, дізнаватися про новини ділового світу і т. ін.

Новини поділяються за темами на групи, що якоюсь мірою їх упорядковує. На певні групи можна оформити передплату і періодично, як і у випадку з електронною поштою, одержувати всі повідомлення на зазначену тему.

Багато фахівців світу (економістів, конструкторів, вчених, інженерів, лікарів, педагогів, юристів, письменників, журналістів, програмістів та ін.) регулярно переглядають повідомлення телеконференцій у групах, що стосуються їхньої сфери діяльності. Такий перегляд називається *моніторингом* інформації. Регулярний моніторинг дає змогу оперативно дізнаватися, що нового відбувається в світі у тій чи іншій галузі, які проблеми непокоять людей і на що у своїй роботі треба звернути особливу увагу.

Для реалізації цього сервісу існують клієнтські програми, наприклад **Microsoft Internet News**.

World Wide Web (WWW) — всесвітня павутина. WWW — це єдиний інформаційний простір, який складається із сотень мільйонів взаємопов'язаних гіпертекстових електронних документів, що зберігаються у Web-серверах. Документ всесвітньої павутини називається *Web-сторінкою.* Група тематично об'єднаних Web-сторінок утворюють Web-вузол (інші назви — Web-сайт, сайт).

> ***Web-сторінка*** *— текстовий файл, що містить опис зображення мультимедійного документа на мові гіпертекстової розмітки — HTML (Hyper-Text Markup Language).*

Сторінка може мати не тільки форматований текст, а й графічні, звукові та відеооб'єкти. Найважливішою рисою Web-сторінок є гіпертекстові посилання. З будь-яким фрагментом тексту або, наприклад, із рисунком, можна пов'язати інший Web-документ, тобто встановити гіперпосилання. У цьому разі після клацання мишею на тексті або рисунку, що є гіперпосиланням, відправляється запит на доставлення нового документа. Цей документ, у свою чергу, також може мати гіперпосилання на інші документи.

Отже, сукупність величезної кількості гіпертекстових електронних документів, які зберігаються в серверах WWW, утворює своєрідний гіперпростір документів, між якими можливе переміщення. Для передавання інформації у WWW використовується протокол http (hypertext transfer protocol — протокол передавання гіпертексту). Перегляд Web-сторінок і переміщення через посилання користувачі здійснюють за допомогою програм *броузерів (*від «to browse» — переглядати). Найпопулярнішими в Україні

Web-броузерами є **Microsoft Internet Explorer, Netscape Communicator** та **Opera.**

IRC (Internet Relay Chat) забезпечує проведення телеконференцій у реальному часі. Переваги: можна анонімно поговорити на цікаву тему або швидко одержати консультацію. На відміну від системи телеконференцій, у якій спілкування між учасниками обговорення теми відкрито для всього світу, в системі IRC беруть участь, як правило, лише кілька осіб. Іноді службу IRC називають *чат-конференцією*, або *чатом*.

Існує кілька популярних клієнтських програм для роботи із серверами і мережами, що підтримують сервіс IRC, наприклад **mIRC** і **mIRC32** для Windows. Ці, а також подібні до них програми застосовуються для ділового й особистого спілкування персоналу фірм у реальному часі, для проведення групових консультацій і нарад.

Сервіс ICQ призначений для пошуку мережної IP-адреси людини, комп'ютер якої приєднано в даний момент до мережі Інтернет. Назва служби є акронімом виразу «I seek you» — «я тебе шукаю». Необхідність подібної послуги пов'язана з тим, що більшість користувачів не мають постійної IP-адреси. Вони отримують динамічну IP-адресу, що діє тільки протягом цього сеансу. Цю адресу видає той сервер, через який відбувається приєднання. У різних сеансах динамічна IP-адреса може бути різною, причому заздалегідь невідомо якою. При кожному приєднанні до мережі Інтернет програма ICQ, встановлена на комп'ютері користувача, визначає поточну IP-адресу і повідомляє її центральній службі, яка, у свою чергу, оповіщає партнерів користувача. Далі партнери (якщо вони також є клієнтами цієї служби) можуть встановити з користувачем прямий зв'язок. Далі зв'язок здійснюється в режимі, аналогічному сервісу IRC.

Сервіс Telnet (віддалений доступ) дає можливість абоненту працювати на будь-якій ЕОМ мережі Інтернет як на власній. Так, часто використовується доступ до віддаленого сервера бази даних. У минулому цим сервісом також послуговувалися для складних математичних розрахунків на віддалених супер-ЕОМ. Нині у зв'язку зі швидким збільшенням обчислювальної потужності ПК така потреба виникає все рідше, але служби Telnet у мережі Інтернет продовжують існувати. Часто протоколи Telnet застосовують для дистанційного керування технічними об'єктами, наприклад телескопами, відеокамерами, промисловими роботами. Прикладом програми, що реалізує доступ до Telnet-сервісу, може бути **Net Term.**

Крім згаданих сервісів, є інші, наприклад MUD — гра з багатьма користувачами; **DNS** — службовий сервіс доменних імен тощо.

У міру розвитку мережі її сервіси вдосконалюються, з'являються нові, деякі поступово старіють і перестають використовуватися.

Найближчим часом плануються: впровадження таких сервісів, як Real Audio та Real Video; приєднання до мережі через кабельні мережі телебачення; Web-телефонія; застосування інтерактивних Web-сторінок, які виконуватимуть функції не тільки бази даних, а й функції програм, і т. ін.

Доступ користувачів до мережі Інтернет

Приєднання до мережі Інтернет

Для роботи в мережі Інтернет необхідно:

- фізично приєднати комп'ютер до одного з вузлів мережі;
- одержати постійну або тимчасову IP-адресу;
- установити і настроїти програмне забезпечення — програми-клієнти тих сервісів, послугами яких є намір скористатися.

Схему приєднання ПК користувачів до мережі Інтернет показано на рис. 3.34.

Організаційно доступ до мережі користувачі дістають через *провайдерів*.

***Провайдер** — організація (юридична особа), що надає послуги приєднання користувачів до мережі Інтернет.*

Провайдер має постійно ввімкнений продуктивний сервер, сполучений з іншими вузлами каналами з відповідною пропускною здатністю, і засоби для одночасного підключення кількох користувачів (багатоканальний телефон, багатопортова плата і т. ін.). Провайдери роблять подібну послугу на договірній основі, найчастіше орієнтуючись на час роботи користувача або обсяг даних, які пересилаються по мережі. При укладенні договору провайдер повідомляє клієнту всі атрибути, необхідні для підключення та настроєння з'єднання (ідентифікатори — login, паролі, номери телефонів тощо).

Зазвичай користувачі навчальних закладів, великих організацій, фірм, підприємств приєднуються до Інтернету через свою ЛОМ. На один із комп'ютерів локальної мере-

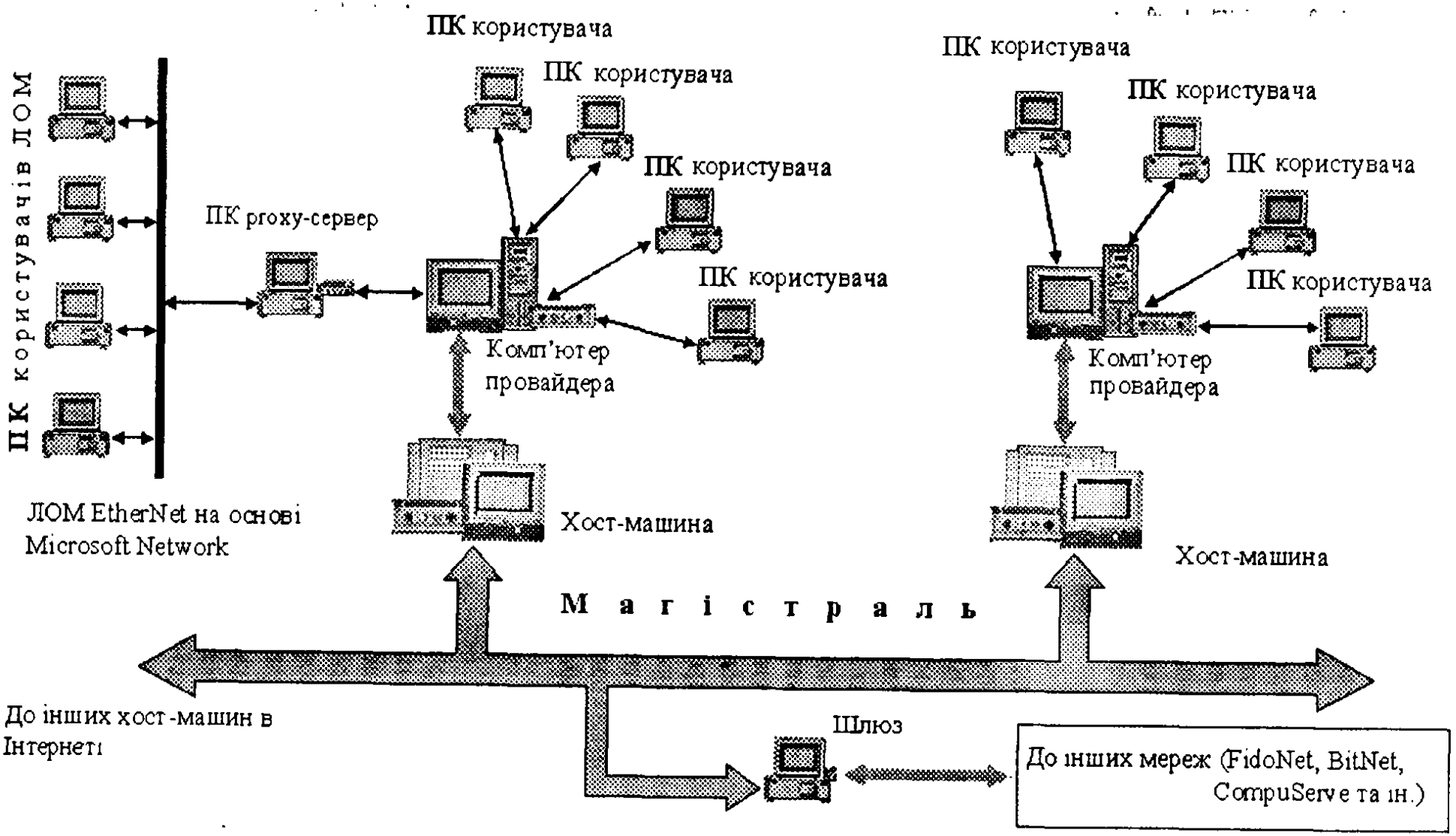


Рис. 3.34. Схема приєднання персональних комп'ютерів користувачів до мережі Інтернет

жі покладається виконання функцій *proxy-сервера* — управління локальною мережею і «посередництво» між комп'ютерами користувачів та мережею Інтернет (proxy — представник, довірена особа). Всі технічні й організаційні питання щодо взаємодії з провайдером вирішує адміністратор мережі. Для користувачів розробляється інструкція з переліком дій, які треба виконати для приєднання до мережі Інтернет.

Технічно для приєднання до комп'ютера провайдера необхідні ПК, відповідне програмне забезпечення і *модем* — пристрій, що перетворює цифрові сигнали від комп'ютера на сигнали для передавання по телефонних лініях і навпаки.

Комп'ютери провайдера можуть виконувати функції хост-машини або звертатися до потужніших хост-машин для доступу до глобальних ресурсів Інтернету через високопродуктивний канал передавання даних — *магістраль.*

Хост-машина (від англ. host — господар) — це комп'ютер, що виконує мережні функції, реалізуючи повний набір протоколів усіх семи рівнів моделі OSI, або завдання користувача (програми, розрахунки).

Деякі хост-машини можуть бути *шлюзами* — апаратними і програмними засобами для передавання даних між несумісними мережами, наприклад між Інтернетом та мережами FidoNet, BitNet CompuServe й ін. Роль шлюзу між мережею Інтернет і локальною мережею типу DECNet відіграє proxy-сервер.

Система адрес у мережі Інтернет

Адреси потрібні для ідентифікації об'єктів, які можуть цікавити користувача в мережі. Найчастіше такими об'єктами є вузли мережі (сайти), поштові скриньки, файли, Web-сторінки. Для кожного з них існує свій формат адреси. Однак, оскільки об'єкти зосереджено у вузлах мережі, в їхніх ідентифікаторах обов'язково є адреса вузла.

На рівні мережних протоколів для ідентифікації вузлів і маршрутизації пакетів слугує IP-адреса (чотирибайтне число). Перші два її байти визначають адресу підмережі, третій та четвертий — адресу вузла в ній. За допомогою IP-адреси можна ідентифікувати більш як 4 млрд. вузлів. На практиці ж через особливості адресації до деяких типів локальних мереж кількість можливих адрес становить понад 2 млрд.

Для користувача працювати з числовим зображенням IP-адреси незручно, тому йому пропонується простіша, логічна, *система доменних імен* — DNS (Domain Name System) — послідовність імен доменів, сполучених точками: **microsoft.com, rambler.ru, itl.net.ua, raix.kharkov.ua** і т. п.

Домен — група вузлів, об'єднаних за певною ознакою (наприклад, вузли навчальних закладів, вузли якої-небудь країни, вузли однієї організації тощо). Система доменів має ієрархічну деревоподібну структуру, тобто кожний домен проміжного рівня містить групу інших доменів. Кореневий домен є умовним. На верхньому рівні розташовано домени США і початкові (територіальні) домени різних країн. Ім'я вузла (машини) відноситься до нижнього рівня доменного імені й означає крайній лівий домен (рис. 3.35).

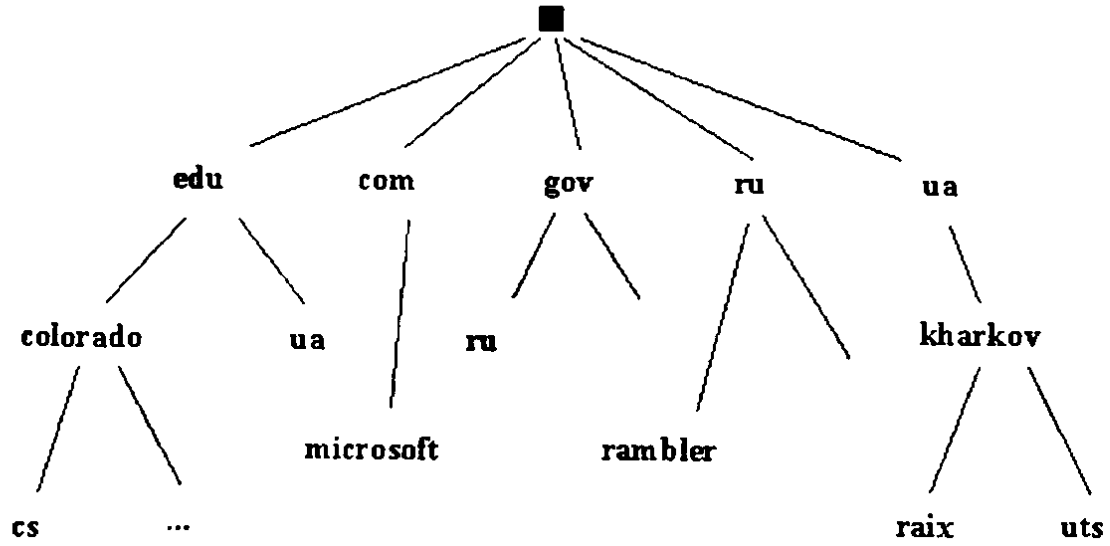


Рис. 3.35. Ієрархічна структура доменних імен

Нижче наведено доменні імена деяких країн та типів організацій:

us — США	**ch** — Швейцарія	**au** — Австралія
fr — Франція	**se** — Швеція	**hu** — Угорщина
ca — Канада	**jp** — Японія	**ru** — Росія
dk —Данія	**hk** — Гонконг	**ua** — Україна
de — Німеччина	**mx** — Мексика	**fi** — Фінляндія

com — комерційні організації
edu — навчальні заклади
gov — урядові установи
mil — військові установи
net — постачальники мережних послуг
org — неприбуткові організації
int — міжнародні організації

IP та DNS — різні форми записування адреси одного й того самого мережного комп'ютера. Для переведення доменних імен в IP-адресу слугує вже згаданий сервіс DNS.

Щоб ідентифікувати ресурси мережі (файлів, Web-сторінок), використовують адресу URL (Uniform Resource Locator — уніфікований покажчик ресурсу), яка складається з трьох частин:

1) зазначення служби (сервісу), що забезпечує доступ до ресурсу (як правило, це ім'я протоколу). Після імені йдуть двокрапка «:» і два знаки «/» (дві косі риски):

http://...

2) зазначення DNS-імені комп'ютера:

http://www.itl.net.ua...

3) зазначення повного шляху доступу до файла на даному комп'ютері:

http://www.itl.net.ua/Files/page1.html

або **ftp://ftp.microsoft.com/pub/book.zip**

Як роздільник у повному імені використовується знак «/». Вводячи ім'я, потрібно точно дотримуватися регістру символів, оскільки в Інтернеті малі та великі літери вважаються різними.

В електронній пошті адреса складається з імені одержувача (поштової скриньки), знака «@» та доменної адреси поштового сервера (локальної мережі), до якого приєднано одержувача. Наприклад:

kovalenko@ksue.ac.kharkov.ua

Робота з броузером Microsoft Internet Explorer

За час існування Інтернету розроблено багато програм-броузерів, за допомогою яких користувач може отримувати доступ до найрізноманітнішої інформації, розташованої на численних Web-сторінках. Вони різняться своїми можливостями і постійно вдосконалюються. До цього часу переважна більшість клієнтів Інтернету використовує або програму **Microsoft Internet Explorer**, або програму **Netscape Communicator**. Обидві програми мають приблизно однакові можливості.

Програма **Microsoft Internet Explorer 5.0 (5.5)** входить до складу ОС Windows 98, Windows ME, NT, 2000 і дає змогу не тільки проглядати Web-сторінки, а й працювати з іншими сервісами Інтернету (електронною поштою, FTP, мережними новинами та ін.).

Запускання програми Internet Explorer

Програма запускається традиційно — клацанням мишею на значку  на робочому столі з головного меню за допомогою програми **Проводник** Windows або іншим зручним способом. **Internet Explorer** може запускатися в одному або кількох вікнах, які при потребі розгортаються на весь екран.

Як і більшість додатків Windows, вікно **Internet Explorer** (рис. 3.36) має заголовок, меню, під яким розташовується панель інструментів, навігатор і кілька службових панелей (адресна, посилань та ін.). Внизу вікна розміщується статусний рядок, у якому відображається поточна інформація про мережне сполучення. У вікно завантажується Web-сторінка, URL-адресу якої користувач вказує у відповідному полі панелі адрес. Якщо адреси не задано, то при відповідному настроєнні автоматично починає завантажуватися «домашня» сторінка (за умовчання — це **http://www.microsoft.com/**).

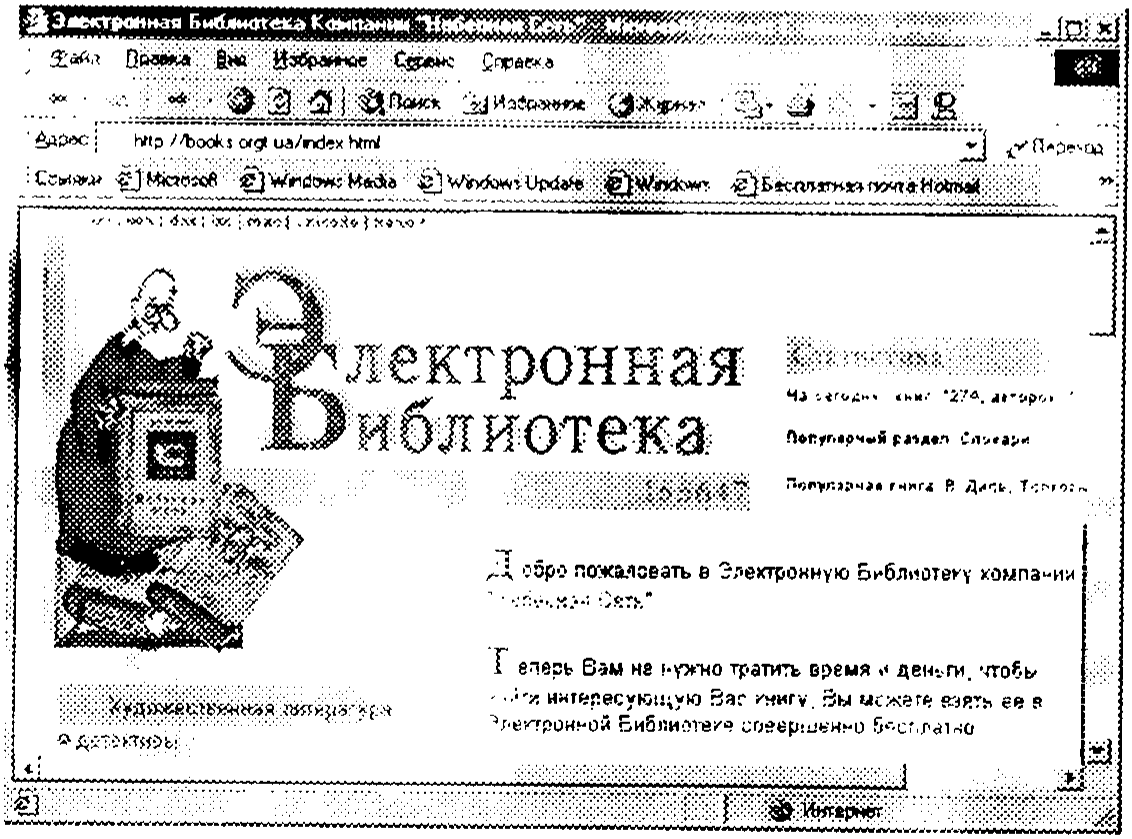


Рис. 3.36. Вікно програми Internet Explorer

Основна панель інструментів **Internet Explorer 5.0** має такі кнопки:

«Назад» — для переходу до попередньої завантаженої користувачем сторінки;

«Вперед» — для переходу до наступної сторінки (кнопка доступна після одного або кількох клацань мишею на кнопці **«Назад»**);

«Остановить» — для переривання зв'язку з поточним вузлом і зупинки передавання даних;

«Обновить» — дає змогу відновити інформацію у поточному вікні, знову завантаживши сторінку з сервера (застосовується тоді, коли щось на екрані має небажаний вигляд, або якщо інформація на вузлі відновлюється дуже часто і необхідно переглянути найсвіжішу сторінку);

«Домой» — для переходу до «домашньої» сторінки, з якої завжди починається навігація в Інтернеті;

«Поиск» — для пошуку ресурсів Інтернету за введеними словами за допомогою пошукового сервера **Internet Explorer**;

«Избранное» — для накопичення найцікавіших сторінок Інтернету та доступу до них;

«Журнал» — для пошуку і вибору сторінок Інтернету, до яких зверталися під час попередніх сеансів роботи з програмою **Internet Explorer**;

«Почта» — завантаження програми **Outlook Express** для роботи з електронною поштою та групами новин;

«Печать» — для друкування вмісту поточного вікна **Internet Explorer**;

«Правка» — виклик текстового редактора Блокнот, Word або програми **FrontPage** для редагування поточної сторінки;

«Messenger» — виклик програми **MSN Messenger Service**, наприклад для проведення відеоконференцій.

Настроєння програми

Перед початком роботи в разі необхідності здійснюється настроєння програми (вибір «домашньої» сторінки, режиму перегляду сторінок і т. д.). Відповідні параметри вибирають командою **Сервис—Свойства обозревателя...**. При цьому відкривається вікно, на відповідних вкладках якого можна вказати параметри (рис. 3.37).

Для вибору початкової сторінки потрібна вкладка «Общие», в якій до поля «Адрес» вводиться необхідна адреса. Щоб вибрати, наприклад, режим читання сторінок (з малюнками або без них), треба виділити групу «Дополнительно» й у розділі «Мультимедиа» встановити необхідні опції. Завантажуватиметься Web-сторінка значно швид-

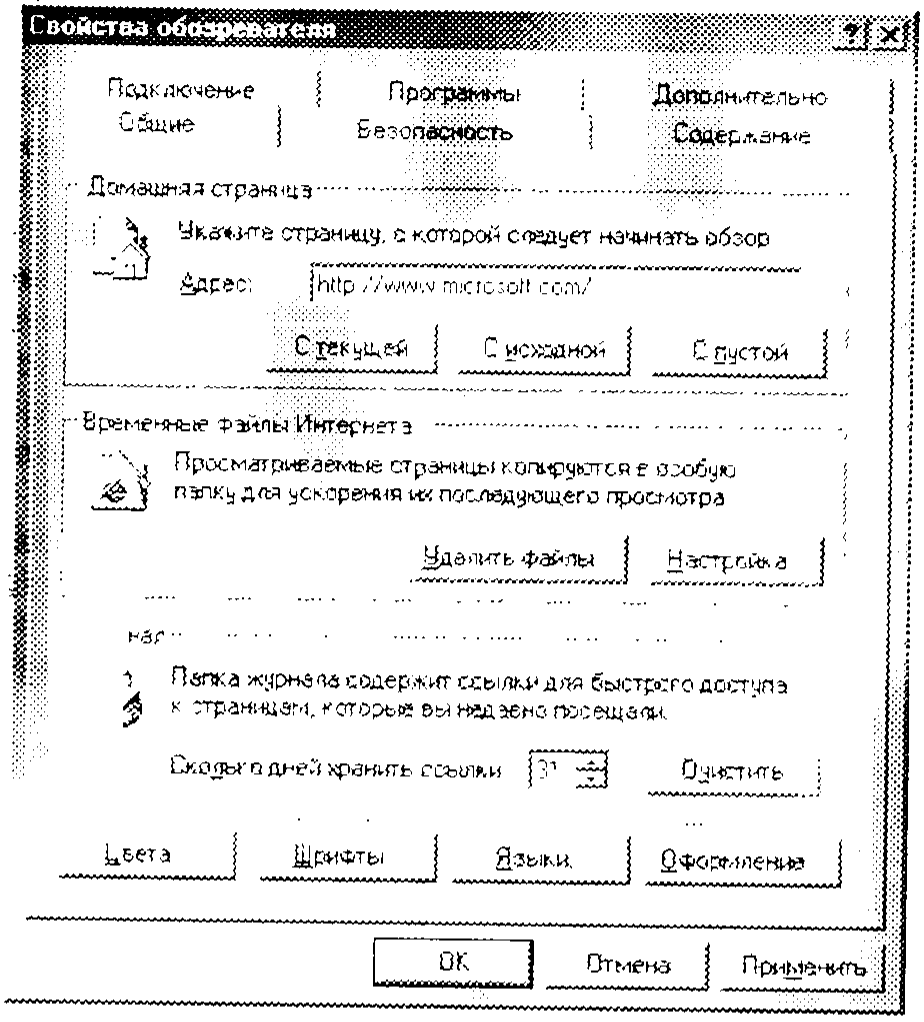


Рис. 3.37. Вікно настроєння програми

ше без об'єктів мультимедіа. (Довантажити об'єкти при потребі можна і потім, скориставшись контекстним меню на пустих рамках об'єктів.)

Якщо під час завантаження сторінки замість літер російського (українського) алфавіту на екрані з'являються безглузді послідовності спеціальних символів або рідкісні літери європейських алфавітів, то потрібно перемкнути кодування символів. Для цього слід виконати команду **Вид—Вид кодировки** і вибрати один із варіантів: **кириллица (Windows)**, **кириллица (DOS)**, **кириллица (ISO)** чи **кириллица (KOI8-P)** — як показано на рис. 3.38.

Часто для такого настроєння потрібно знати особливості конкретного приєднання до мережі Інтернет (наприклад, із локальних мереж), а тому в цьому випадку варто проконсультуватися з фахівцем.

Подальша робота в мережі зводиться до викликання нових сторінок за посиланнями або адресами URL, вивчення їхнього вмісту, копіювання, коли є потреба, сторінок чи збереження їх адрес.

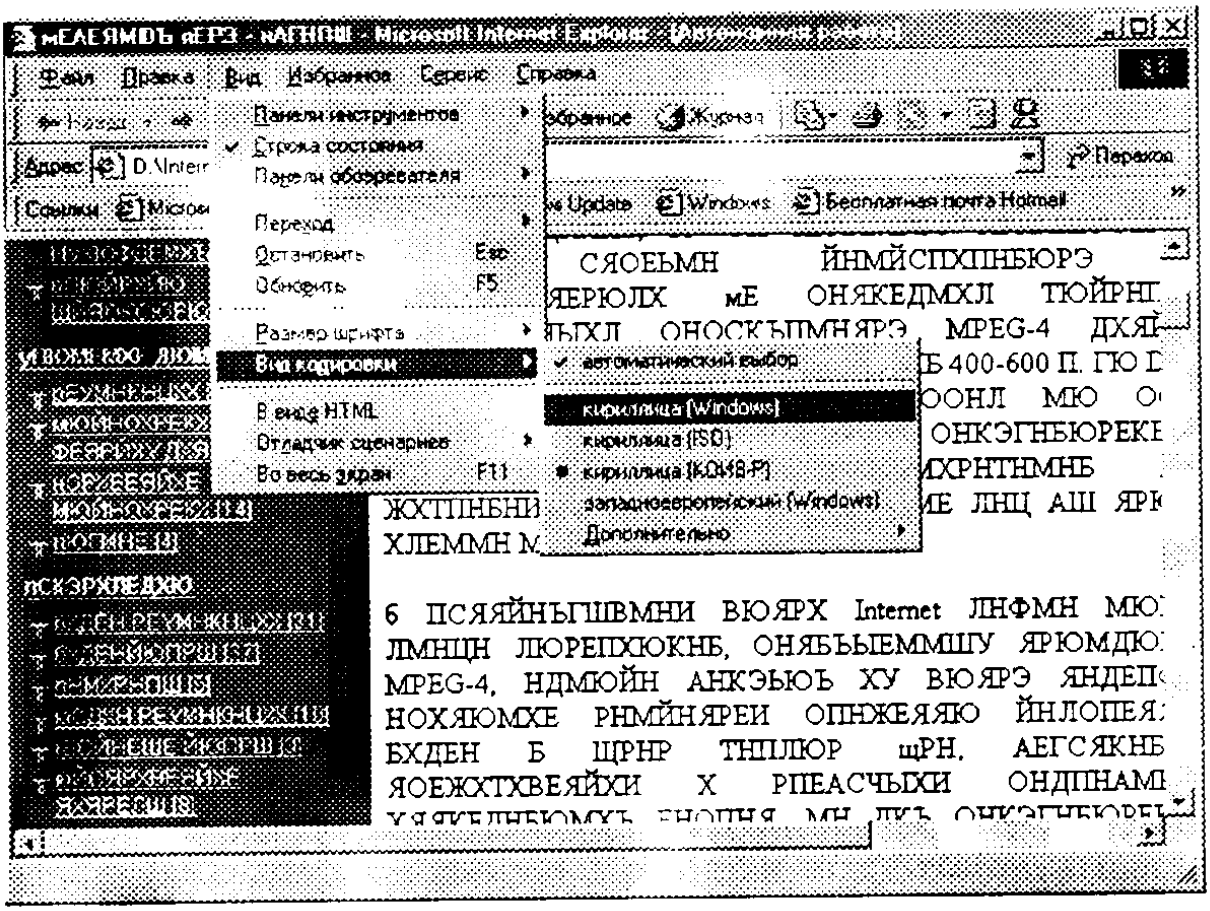


Рис. 3.38. Настроєння кодування Web-сторінки

Переміщення по Web-сторінках

Броузер **Internet Explorer 5.0** надає кілька засобів вибору Web-сторінок.

Для пошуку потрібних сторінок можна використати їхню адресу URL, яку треба ввести до поля адреси. Після натиснення на клавішу <Enter> сторінку буде знайдено й завантажено.

Набираючи адресу, можна нехтувати префіксом **http://**, який буде додано автоматично. Якщо в імені сервера є синонім, то автоматично додається також частковий шлях **http://www**. Крім того, програма доповнює адреси, що набираються символ за символом, до повних із списку тих, що раніше використовувалися. Якщо після такого доповнення необхідну адресу буде набрано, то досить натиснути на клавішу <Enter>. Якщо ні — слід продовжувати введення символів.

У ході роботи броузер запам'ятовує 15 останніх використаних адрес у списку, який розкривається клацанням мишею на трикутнику в полі адреси (це поле зі списком). Вибрану зі списку адресу буде занесено до поля адреси.

Адресу URL можна вписати у поле адреси також через буфер обміну, виділивши її в тексті (наприклад, за допомогою комбінації клавіш <Ctrl+C>, <Ctrl+V>).

Web-сторінка на екрані може містити різні елементи (текст, зображення та ін.) і гіперпосилання. Посилання зображаються у вигляді виділених (кольором або шрифтом) фрагментів тексту, значків або малюнків. Часто вони оформлені як кнопки Windows. Із посилань можуть будуватися різноманітні меню або вони просто зустрічаються в тексті сторінки. Коли курсор розмістити на посиланні, він має вигляд руки з вказівним пальцем, а в рядку статусу броузера (в нижній частині вікна) з'являється DNS-адреса гіперпосилання. Воно може вказувати на інше місце сторінки або на іншу Web-сторінку. Клацнувши мишею на посиланні, можна завантажити відповідну сторінку або перейти до іншого місця документа.

Для завантаження іншої сторінки у новому вікні потрібно активізувати команду **Файл—Создать—Окно** або натиснути поєднання клавіш <Ctrl + N> і ввести адресу нової сторінки.

Команда **Открыть в Новом Окне** з контекстного меню дає змогу розпочати завантаження нової сторінки в іншому вікні без переривання завантаження поточної сторінки. При клацанні *лівою* кнопкою миші по посиланні завантаження старої сторінки припиняється. Завантаження сторінки можна також припинити, клацнувши на кнопці **«Остановить»**.

Під час завантаження сторінки в рядку статусу відображається інформація про цей процес, зокрема відносний обсяг завантаженої частини документа. Процес завантаження супроводжується «пожвавленням» значка у правому верхньому куті вікна броузера. Якщо час завантаження буде неприйнятно великим, то процес можна перервати, клацнувши мишею на кнопці **«Стоп»** панелі інструментів.

Назви потрібних сторінок можна запам'ятати у папці *Избранное*. Для цього досить клацнути правою клавішею миші на її імені й вибрати у контекстному меню **Добавить в избранное...** або перетягнути гіперпосилання на кнопку **«Избранное»**. Інший варіант: спочатку відкрити папку *Избранное* і перетягати гіперпосилання в одну з підпорядкованих папок. Для «наведення порядку» у папці *Избранное* треба, відкривши її, клацнути на кнопці **«Упорядочить»**. Якщо є бажання вибрати сторінку з цієї папки, необхідно клацнути мишею на її імені. Усі перераховані дії можна виконати також командою **Избранное**.

Протягом роботи програма записує всі використані імена Web-сторінок у спеціальному файлі, доступ до якого дає кнопка **«Журнал»**. У *Журналі* запам'ятовуються сторінки, які було використано протягом останніх кількох тижнів. *Журнал* також може бути джерелом адрес Web-сторінок.

Крім того, для перегляду сторінок, які відвідувалися під час поточного сеансу, можна використати кнопки **«Вперед»** і **«Назад»**.

Перегляд вмісту Web-сторінки

Програма-броузер є інтерпретатором, що відтворює зовнішній вигляд документа на екрані. Для перегляду опису в його істинному вигляді (у вигляді звичайного тексту) з цікавості або з метою корекції можна активізувати команду **Вид—В виде HTML** чи скористатись контекстним меню.

Складові частини мультимедійного документа передаються у власних форматах і можуть відтворюватися за наявності відповідних засобів. Тому в різних броузерах вигляд Web-сторінки на екрані може бути різним.

Елементами гіпертекстового документа можуть бути текст, зображення, анімація, звук. Все це можна відтворити при перегляді Web-сторінки. Якщо елемент представлено значком, то він відтворюється по натисненні мишею.

Переміщення по сторінці проводиться по посиланнях, за допомогою смуг прокручування або через команди контекстного пошуку з меню **Правка**. Сторінка може також містити кадри — вікна, вміст яких переглядається незалежно від основного документа за допомогою власних смуг прокручування.

Завантаження Web-сторінок, особливо переобтяжених зображеннями і кадрами, іноді триває довго. Для прискорення процесу можна відключити виведення зображень (див с. 633). Після цього замість зображень на екран виводяться тільки рамки зі значками в лівому верхньому куті. Для перегляду зображень у рамках користуються командою **Показать рисунок** з контекстного меню.

Якщо під час перегляду сторінок виникають паузи, рекомендується відкрити декілька вікон командою **Файл—Создать—Окно** або поєднанням клавіш <Ctrl+N>. Переходи між вікнами (стандартними для Windows засобами) дають змогу вивчати одну сторінку, поки інша завантажується.

Потрібну сторінку або зображення можна зберегти у файлі. Поточна сторінка зберігається командою **Файл—Сохранить как...**, після чого відкривається стандартне вікно збереження. Сторінку можна зберегти повністю, у вигляді HTML і як просто текст, вибравши відповідний тип файла у вікні збереження. Можна виділити необхідний фрагмент, скопіювати його в буфер обміну, а потім вставити з буфера в будь-якому редакторі, наприклад в Microsoft Word. За потреби зображення зберігають через команду **Сохранить рисунок как...** з контекстного меню для кожного рисунка окремо.

Для перегляду збережених сторінок без підключення до мережі Інтернет необхідно перевести броузер в автономний режим командою **Файл—Автономная работа.**

Пошук даних у мережі

Нині в мережі Інтернет за різними оцінками розміщено 200—250 млн. документів (Web-сторінок). Щоб полегшити пошук необхідних даних, створюються спеціальні *пошукові сервери*, які збирають і зберігають характеристики документів у своїх базах даних. При зверненні до пошукового сервера на його ім'я у вікні відкривається сторінка, що містить каталоги з різних тем (наука, спорт, погода, новини і т. ін.) й елементи для контекстного пошуку. Завдяки каталогам можна вести *спрямований пошук* необхідних даних, переглядаючи їх уміст.

Крім цього, пошукові сервери виконують *контекстний пошук*, тобто пошук за вмістом документів, використовуючи власні бази даних. На сторінці є спеціальне поле, в якому задається запит: ключові слова для пошуку або їх комбінація з використанням логічних операторів «І» («+»), «АБО» («,»), «НІ» («–») та ін. У відповідь на запит пропонується список документів із посиланнями на відповідну адресу з поясненням і/або короткою анотацією документа.

Якість пошуку і кількість знайдених документів багато в чому залежать від коректності запиту і обсягу бази даних сервера, наприклад, вони відрізнятимуться для запитів «МЕНЕДЖМЕНТ» і «МЕНЕДЖМЕНТ + ПІДПРИЄМСТВО». На сторінці зазвичай є довідка зі складання запиту, з якою доцільно познайомитися перед пошуком.

З метою проведення первинного пошуку на конкретну тему доцільно використати пошукові каталоги. Для фа-

хівців, добре знайомих із ресурсами мережі Інтернет у своїй галузі, кориснішим є пошук за ключовими словами.

Найпопулярнішими є такі пошукові сервери:

www.altavista.digital.com **www.rambler.ru**
www.uahoo.gu.net **www.yahoo.com**
www.aport.ru **www.list.ru**
www.el.visti.net

Пошукові сервери пов'язані між собою. Спеціальні програми-спайдери (павуки) постійно переглядають вузли, корегуючи власні бази даних. Оперативність їх роботи забезпечується за рахунок швидкодіючої апаратури. Так, пошуковий сервер **altavista.digital.com** сканує до 6 млн. сторінок за добу.

Для багатьох користувачів пошукові сервери є відправною точкою для роботи в мережі. Це спричинило появу *порталів* — універсальних мережних ресурсів, що мають набір сервісів і полегшують навігацію по мережі за своїми межами. Вони містять пошукову машину, каталог ресурсів, поштову систему, доріжки новин тощо (**my.yahoo.com, www.altavista.com** та ін.).

Так, для входу на популярний російський пошуковий портал Rambler досить просто набрати його адресу в полі адреси (якщо вже були звернення до нього, можна скористатися списком, що розкривається в полі адреси або записом у *Журналі*). Http-адреса сервера — **http://www.rambler.ru/**.

При потребі можна змінити поточне кодування символів безпосередньо у вікні: відповідні кнопки знаходяться в полі назви сервера. Вище, над рекламною вставкою (вона називається *banner*), розташовано поле введення ключових слів для пошуку. Слово **«Найти»** праворуч — це кнопка для запускання пошуку користувачем. Ресурси Інтернету класифіковано за категоріями Rambler's Top 100 (100 найпопулярніших категорій), крім того, на сторінці є перелік ще кількох популярних категорій інформації. Усі вони є гіперпосиланнями, за якими користувач може завантажити відповідні сторінки з необхідними новинами, рекламою і т. ін. з Rambler або іншого сервера (рис. 3.39).

Знайдена за ключовим словом (наприклад «Pentium 4») за допомогою Rambler інформація (ці слова у вихідному потоку інформації буде виділено напівжирним шрифтом) виводиться на екран. Вона містить посилання на відповідний сервер із знайденою сторінкою, пояснення і/або короткий витяг із документа (рис. 3.40).

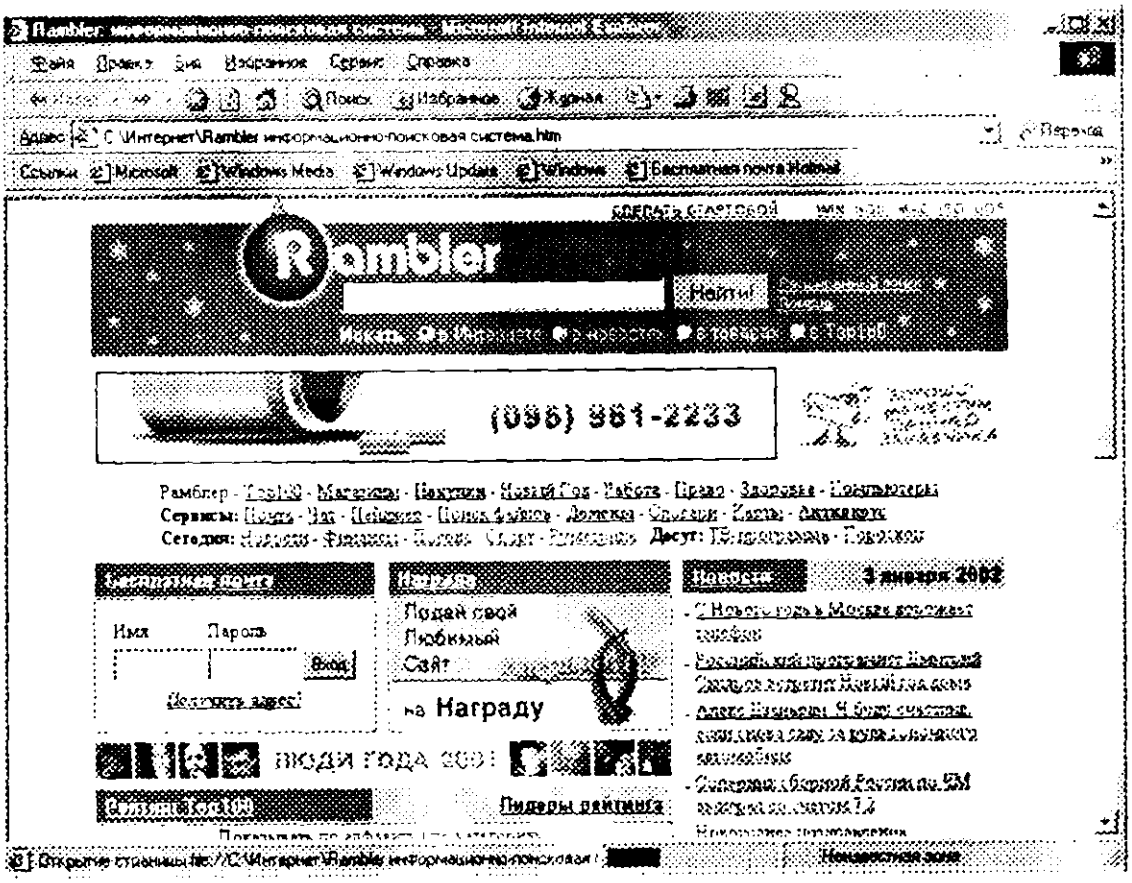


Рис. 3.39. Титульна сторінка пошукового сервера Rambler

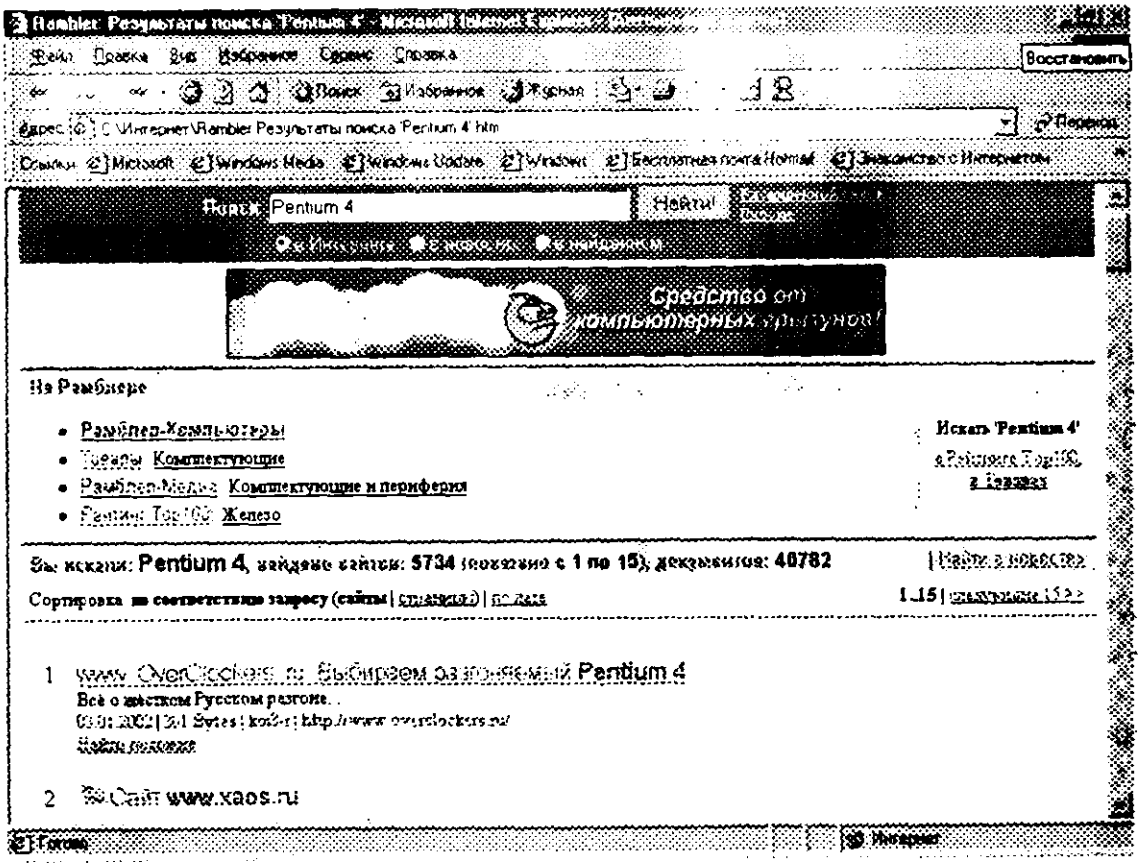


Рис. 3.40. Результати пошуку за ключовим словом

Користувач може виконати детальніший запит до сервера, скориставшись кнопкою **«Расширенный поиск»** титульної сторінки Rambler. Цей запит дає змогу задати кілька умов пошуку, щоб істотно звузити сферу пошуку і збільшити відсоток «влучень». Умови пошуку можуть бути такими (рис. 3.41):

- місце пошуку інформації;
- обмеження за часом створення документів;
- форма виведення;
- мова документа;
- режими пошуку;
- сортування знайденої інформації тощо.

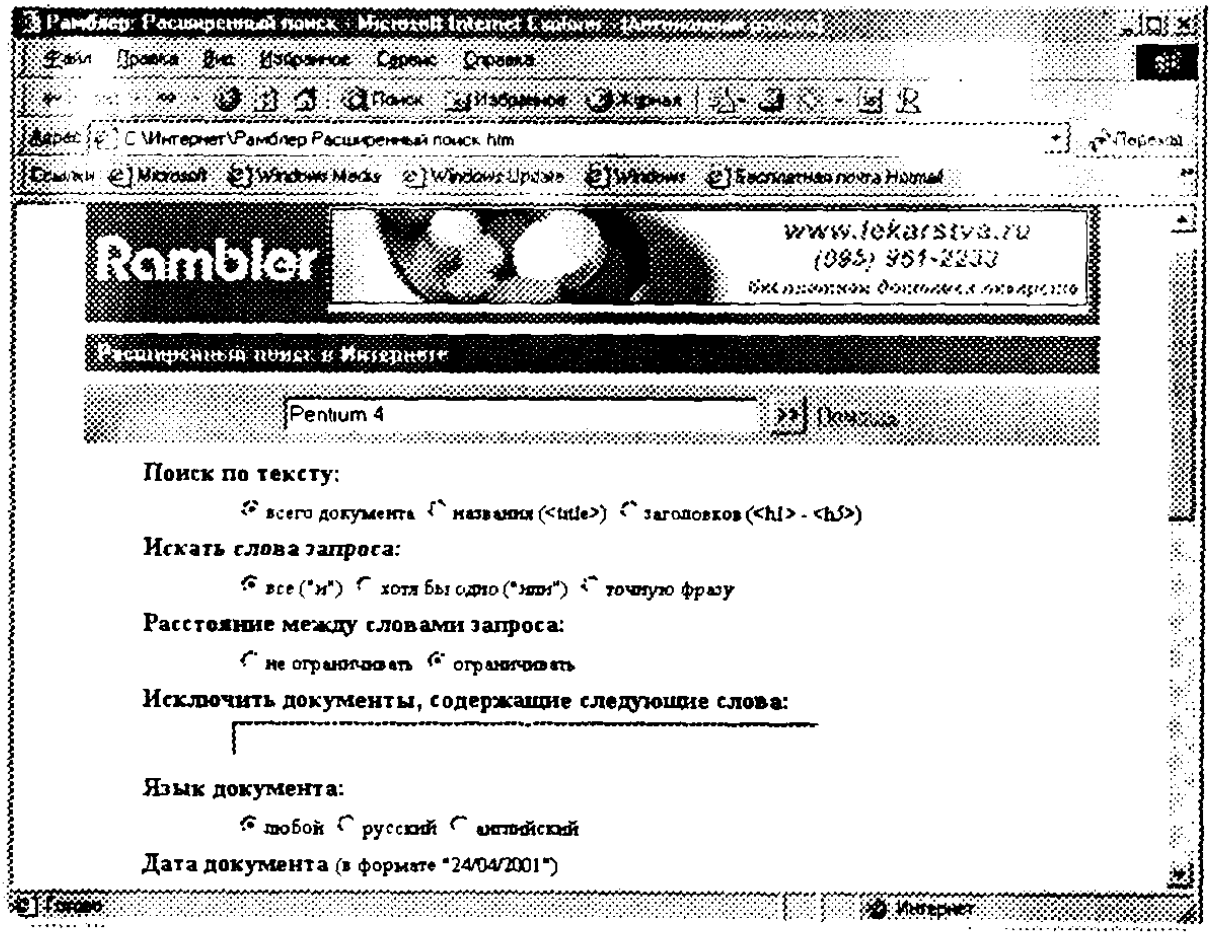


Рис. 3.41. Розширений запит до сервера Rambler

Отримання даних із FTP-сервера

Пересилання файлів по мережі є одним із найстаріших сервісів Інтернету і, як і раніше, нині активно використовується для розповсюдження програмного забезпечення, великих за розміром документів та інших даних. Такі файли найчастіше зберігаються в FTP-вузлах. Для звернення до FTP-вузла в полі адреси броузера **Internet Explorer**

необхідно набрати URL-адресу вузла з префіксом **ftp://**, за яким іде DNS-ім'я, а також шлях до каталогу, що містить необхідні файли (якщо цей шлях відомо). Наприклад:

ftp://sirius.uts.ticom.net/pub/

Як правило, для отримання доступу до ресурсів необхідно зареєструватися на сервері. Однак передбачено також анонімний доступ, при якому можна тільки переглядати каталоги і завантажувати файли. Тип доступу до даних визначає власник сервера.

При роботі з програмою **Internet Explorer** й анонімному доступі після виконання пошуку за URL-адресою у вікні відкривається вміст каталогу сервера (рис. 3.42). Далі можна змінювати каталоги сервера, переглядати вміст файлів, завантажувати їх із сервера або відсилати свій файл на сервер, якщо це дозволено.

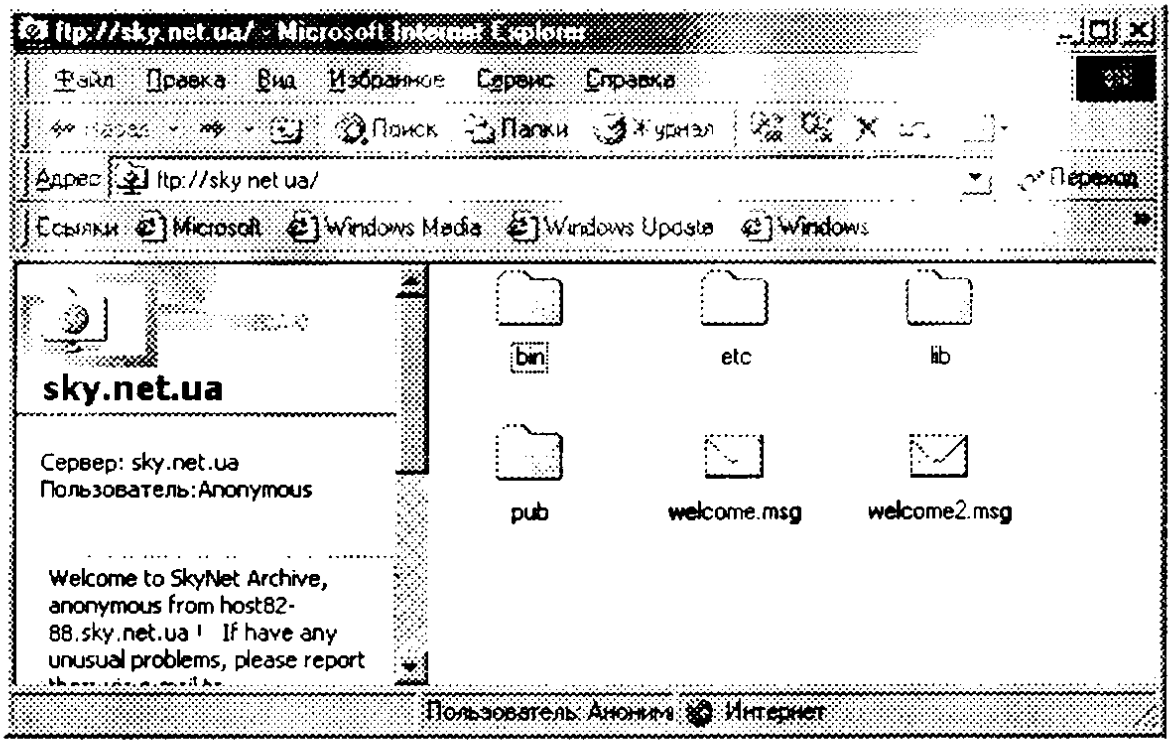


Рис. 3.42. Перегляд вмісту FTP-сервера

Для перегляду вмісту файла досить клацнути на його значку мишею (як на посиланні Web-сторінки). Після перегляду файл можна зберегти командою **Файл—Сохранить как...**. Без перегляду файл завантажують командою **Файл—Копировать в папку...** або командою з контекстного меню.

Щоб надіслати файл на сервер (якщо таку дію дозволено), можна використати ті ж команди і дії операційної системи Windows, які потрібні для роботи зі звичайними файлами.

Зазначимо, що спеціальні програми для роботи за **ftp**-протоколом (наприклад, **CuteFTP**) надають більше можливостей, ніж **Internet Explorer**.

Електронна пошта

Електронна пошта дає користувачеві змогу відсилати й одержувати повідомлення через мережу Інтернет з використанням поштових адрес (<ім'я користувача>@<DNS-імені сервера електронної пошти>). Повідомлення може бути мультимедійним документом або звичайним текстом, крім того, разом із повідомленням можна пересилати будь-які файли (вкладки).

Приймають і передають повідомлення поштові сервери. На них користувачам виділяються «поштові скриньки», які ідентифікуються поштовими іменами користувачів і накопичують повідомлення, що надходять. Користувач повинен епізодично приєднуватися до сервера для отримання і відсилання повідомлень.

Розроблено дуже багато програм, що дають змогу працювати з електронною поштою. Однією з них є **Microsoft Outlook Express**, яка входить до складу операційної системи Windows. Програма дає змогу створювати, надсилати, одержувати та читати повідомлення і вкладки, а також виконувати дії, що спрощують процес роботи з поштою. Крім того, **Microsoft Outlook Express** працює з групами новин.

Програма може запускатися як самостійний додаток клацанням по значку  або з вікна **Microsoft Internet Explorer** клацанням на кнопці **«Почта»**. Подальші дії виконують командами або за допомогою кнопок на панелі інструментів.

Головне вікно програми **Outlook Express** наведено на рис. 3.43. У лівій його частині розташовано локальні папки для роботи з електронною поштою і папки для роботи з групами новин.

Перед першим запуском програми необхідно ввести або уточнити облікові записи з інформацією про користувача, поштові сервери, сервери новин, паролі тощо. Ці дії можна виконати за допомогою **Майстра підключення до Інтернету** або командою **Сервис—Учетные записи...** головного вікна Outlook Express. У вкладках «Почта» та «Новости» вікна «Учетные записи» можна вилучити старі облікові записи

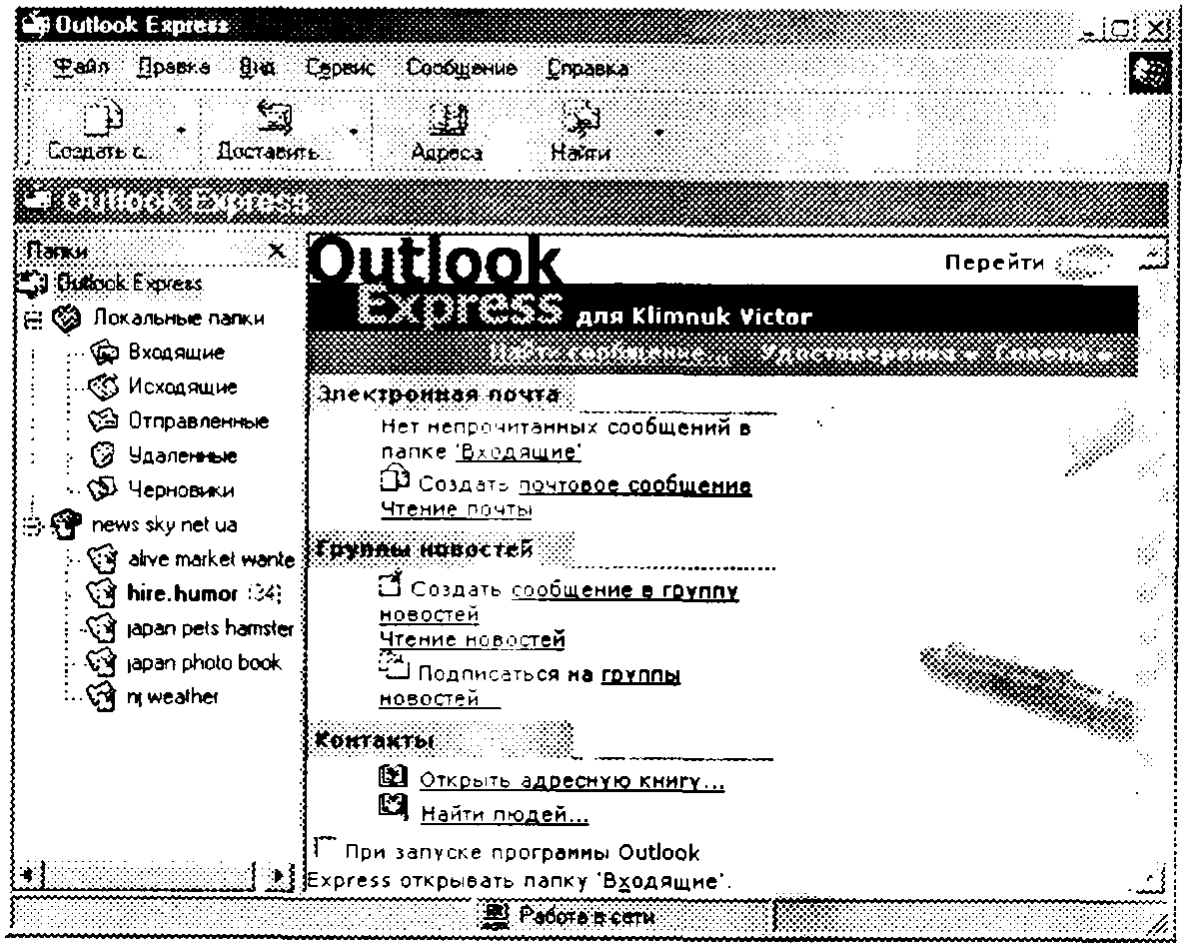


Рис. 3.43. Головне вікно програми **Microsoft Outlook Express**

(кнопка **«Удалить»**), змінити їх настройки (кнопка **«Свойства»**) або додати нові (кнопка **«Добавить»**).

Для *створення і надсилання повідомлень* необхідно клацнути на кнопці **«Создать сообщение»** головного вікна. У списку кнопки або командою **Сообщение—Создать с использованием** можна вибрати різні художні бланки-шаблони для повідомлень. Повідомлення створюють у вікні спеціального текстового редактора (рис. 3.44).

У вікні редактора задають адресу та тему повідомлення (не обов'язково). У меню **Сервис** або кнопками панелі інструментів можна встановити параметри надсилання (наприклад, необхідність шифрування, цифровий підпис тощо). Текст повідомлення може бути форматованим, з уставленими графічними об'єктами (кнопка **«Вставить рисунок»**). Прикріплюють додаткові файли командою **Вставка—Вложение файла...** або за допомогою кнопки **«Вложить»**. При цьому відкривається вікно, в якому необхідно вибрати файл для вкладення до листа. Адресу набирають у вікні або вибирають з адресної книги (кнопка **«Кому»**). Можна задавати адреси декількох абонентів, розділивши їх комою або крапкою з комою. Перед відси-

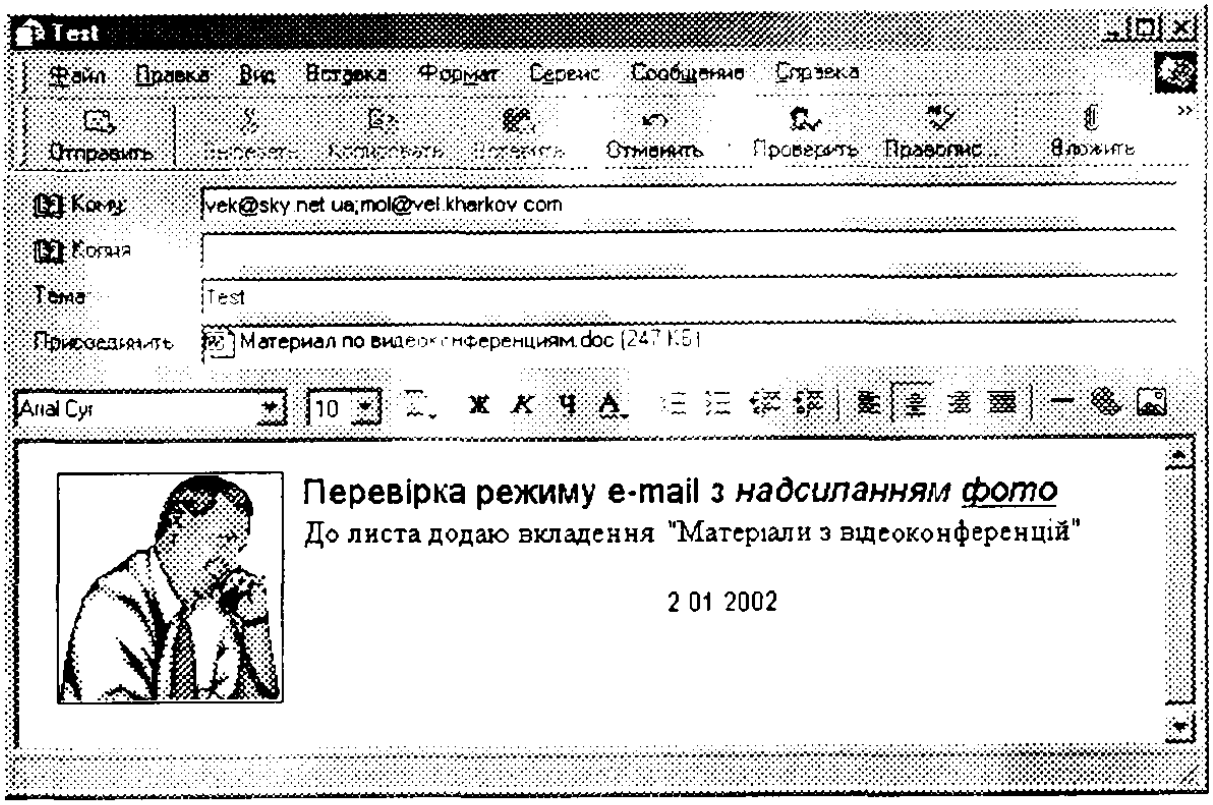


Рис. 3.44. Вікно підготування повідомлень

ланням листа є змога перевірити орфографію (кнопка **«Правописание»**). Відсилається лист клацанням мишею на кнопці **«Отправить»**, після чого він з'являється у папці *Исходящие*. Якщо приєднання до мережі Інтернет на цей час було встановлено, то листа на поштовий сервер буде надіслано автоматично. Зв'язок із мережею можна встановити (якщо його не було) натисненням на кнопці **«Доставить почту»**. Усі повідомлення, які було відправлено, потрапляють до папки *Отправленные*.

Для *отримання нових повідомлень*, що надійшли на адресу користувача, і для *відсилання відповідей на них* необхідно натиснути кнопку **«Доставить»** головного вікна програми **Outlook Express**. Повідомлення буде вміщено в папці *Входящие*. Після відкриття папки можна вибрати того чи іншого листа і переглянути його у спеціальному вікні. Далі повідомлення можна перемістити в інші папки, вилучити або виконати інші дії, які пропонує контекстне меню. Отримана разом із повідомленням вкладка (додатковий файл) розкривається після натиснення на значку із зображенням скріпки і вибору відповідного пункту меню (рис. 3.45). Для відповідей на повідомлення необхідно клацнути на кнопці **«Ответить отправителю»**, увести текст відповіді й активізувати кнопку **«Отправить»**. При цьому адресу буде сформовано автоматично.

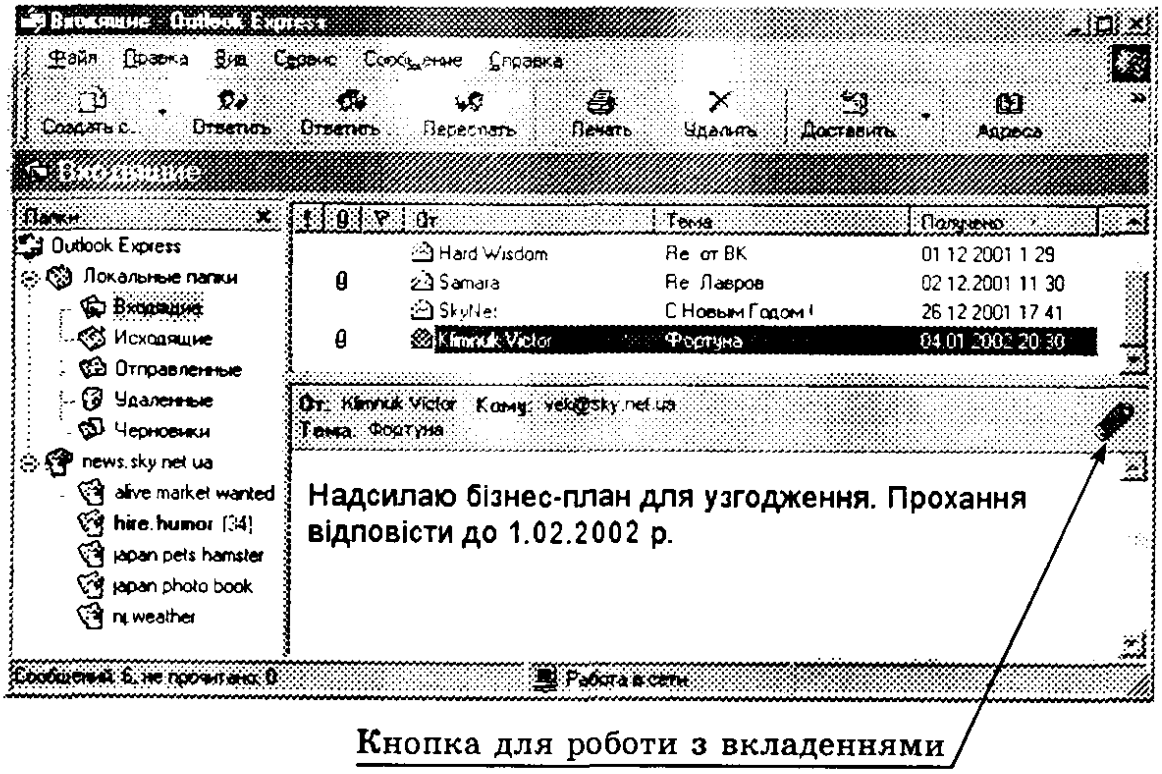


Рис. 3.45. Перегляд повідомлення електронної пошти

Групи новин (телеконференції)

Програма **Outlook Express** забезпечує роботу і з групами новин. Для цього її можна запустити з вікна **Internet Explorer** командою **Сервис—Почта и Новости—Чтение новостей** або скористатися списком кнопки **«Почта»**. Якщо **Outlook Express** запущено як самостійний додаток, то з групами новин працюють із головного вікна програми або через команду **Сервис—Группы новостей...** (рис. 3.43).

Групи новин — це засоби розповсюдження повідомлень, які не призначені для конкретного адресата. Користувачі мають доступ до всіх повідомлень, що накопичуються на сервері новин. У міру старіння повідомлення з групи новин вилучаються.

При першому підключенні до груп новин з'являється пропозиція вибрати (передплатити) новини, які підтримує сервер новин. Автори повідомлень спрямовують їх у тематичні телеконференції. У вікні «Подписка на группу новостей» назви тем утворять ієрархічну структуру. Елементи імені розділяються крапками, старші елементи розташовуються ліворуч, молодші — праворуч (рис. 3.46).

Для вибору потрібної групи новин необхідно її виділити і клацнути мишею на кнопці **«Подписаться»**. Після під-

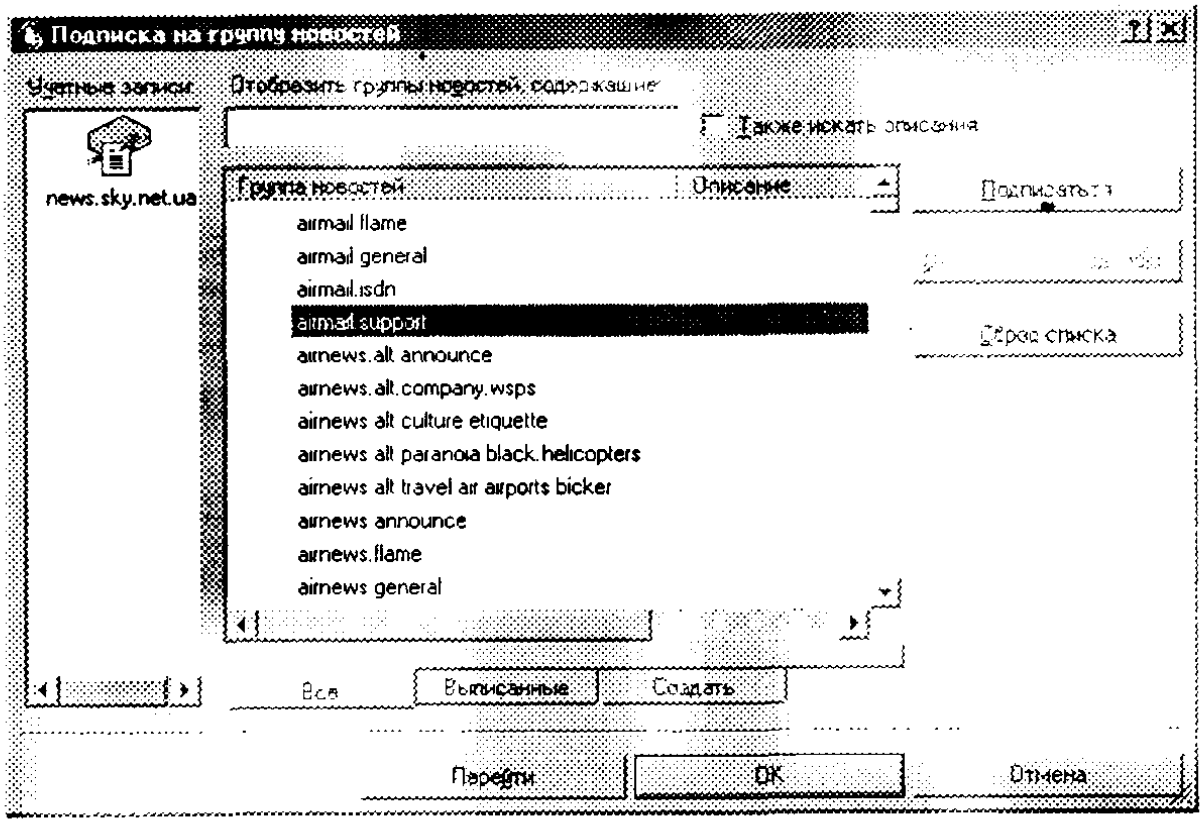


Рис. 3.46. Вибір групи новин (передплата)

твердження вибору (кнопка **«OK»**) група з'явиться у папці новин, де й перебуватиме при кожному запуску програми **Outlook Express**.

Подвійним клацанням група відкривається для перегляду і вивчення. Під час звернення до телеконференції сервер новин передає на комп'ютер користувача заголовки існуючих і ще не прочитаних ним повідомлень. Текст повідомлення передається відповідно до вказівок користувача. При бажанні можна розмістити у групі своє повідомлення (кнопка **«Создать сообщение»**), дати в групу відгук на будь-яке повідомлення (кнопка **«Ответить в группу«**) або відповісти автору (кнопка **«Ответить отправителю»**). В останньому випадку повідомлення буде надіслано безпосередньо автору електронною поштою. Відгук у групу автоматично супроводжується префіксом Re: (рис. 3.47).

Хоч електронна пошта і служба новин — різні сервіси, для користувача робота з повідомленнями телеконференцій проходить приблизно так само, як із повідомленнями електронної пошти, оскільки в обох випадках йдеться про надсилання та одержання повідомлень.

Закінчується сеанс зв'язку з Інтернетом по закритті програм **Internet Explorer** та **Outlook Express** у будь-який зручний спосіб (наприклад, командою **Файл—Выход**).

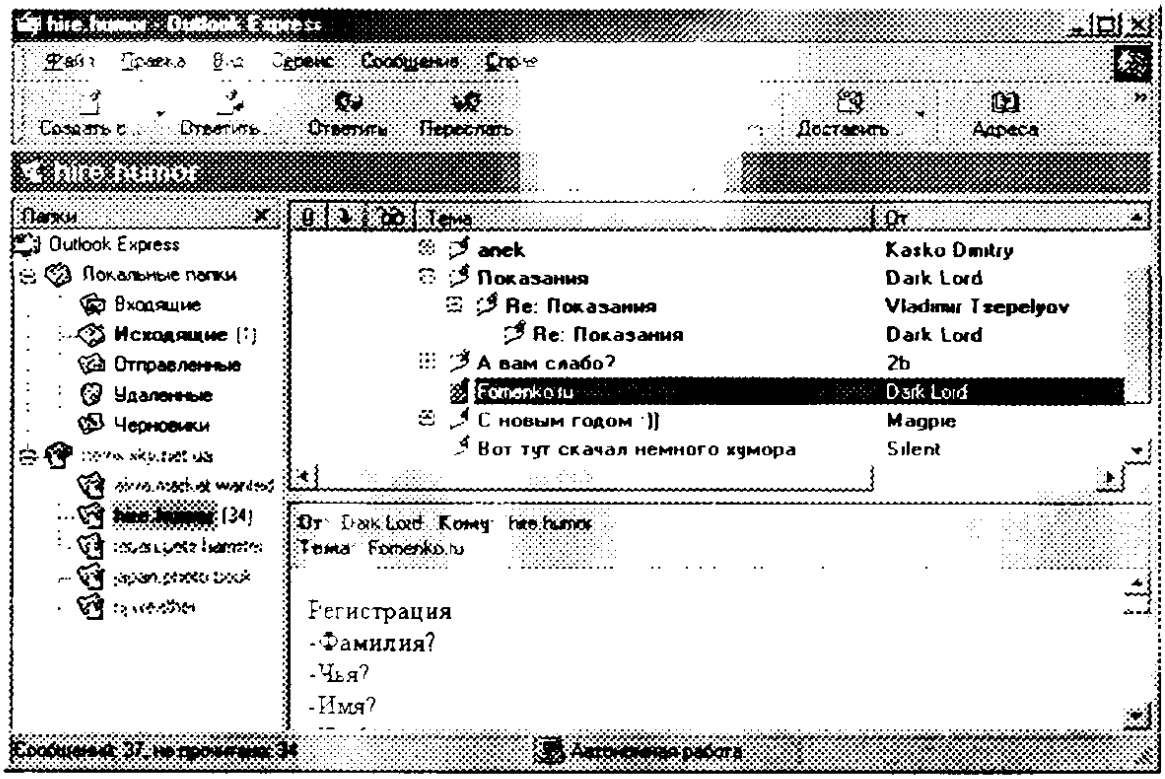


Рис. 3.47. Робота з групами новин

Мережні засоби проведення відеоконференцій

Комп'ютери, приєднані до мережі, можуть обмінюватися один з одним текстовою, графічною, звуковою і відеоінформацією, що зберігається на певних носіях. Це стосується також передавання відеозображень, що отримуються за допомогою відеокамери в реальному масштабі часу.

Відеозображення — це набір взаємопов'язаних малюнків — *кадрів* (відеокадрів), що швидко та послідовно демонструються. Якщо частота зміни не менша як 25 кадрів за секунду, то створюється враження безперервного руху. Відеозображення може відтворюватися в окремому вікні на частині екрана, або на всьому екрані (повноекранне відео).

На основі передавання відеозображення по локальних або глобальних мережах (наприклад, Інтернет) можна організовувати відеоконференції, в яких кілька учасників, що перебувають на значній відстані один від одного (десятки тисяч кілометрів), можуть чути і бачити один одного, демонструвати документи і зразки товарів, проводити консультації і консиліуми, укладати угоди тощо.

До набору для проведення відеоконференцій входить відеокамера, плата перетворення відео у цифровий код і відповідне програмне забезпечення. Щоб приєднатися до

телефонних каналів зв'язку, потрібен модем. До програмного забезпечення, крім компонентів, що здійснюють оброблення, приймання і передавання відеоінформації, можуть входити програми, які надають додаткові можливості під час проведення конференцій (наприклад, дошка оголошень — спільне вікно, в якому обидві сторони можуть робити нотатки або малювати).

Хоча теоретичні основи передавання цифрового відео відомі давно, на практиці виникають серйозні проблеми під час передавання відеозображення в реальному масштабі часу за допомогою ПК. Так, для отримання і передавання зображення не дуже високої якості (25 кадрів за секунду, 256 кольорів, роздільна здатність 640 × 480 точок) потрібно передавати приблизно 8 Мбайт за секунду, для доброї якості (65 536 кольорів, роздільна здатність 800 × 600 точок) — до 24 Мбайт за секунду, а високої якості (16 млн. кольорів, роздільна здатність 1280 × 1024 точок) — вже приблизно 100 Мбайт за секунду.

Для повноцінних відеоконференцій необхідно передавати і звук, що збільшує обсяг інформації. Слід зважати й на те, що у «відеозустрічі» беруть участь, принаймні, дві людини, отже, зростає навантаження на канали передавання даних, й ускладнюються протоколи обміну.

Очевидно, щоб зберігати і передавати такі потоки інформації, слід вживати спеціальних заходів. До таких заходів у наш час можна віднести:

- передавання не повно-, а чвертьекранного зображення (роздільна здатність 320 × 240 точок і менше);
- зниження частоти зміни кадрів до 15 за секунду і менше, при якій уже стає помітним сіпання зображення на екрані;
- застосування високошвидкісних каналів зв'язку, наприклад оптоволоконних;
- використання спеціальних алгоритмів і пристроїв для стиснення інформації перед передаванням каналами зв'язку та для її відновлення на приймальному боці (стандарти MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 та ін.);
- передавання не всієї інформації кадру, а лише змін, що сталися після передавання попереднього базового кадру.

Нині у відеоконференціях поки що не вдається отримати повноцінну телевізійну якість зображення за прийнятних цін. Задовільна якість можлива у разі з'єднання абонентів по високошвидкісній локальній мережі або використання виділеного високошвидкісного каналу зв'язку.

Мережні засоби проведення відеоконференцій інтенсивно розвиваються, ціни на програмне забезпечення і обладнання постійно знижуються, розробляються нові методи оброблення і передавання інформації. Тому найближчим часом очікується їх широке впровадження не тільки в ділове, а й домашнє спілкування через глобальні комп'ютерні мережі.

Серед систем, призначених для проведення ділових відеоконференцій, слід відзначити набір Business Video Conferencing 4.0 з відеокамерою IntelYC64 і програмним забезпеченням **NetMeeting**, яке підтримує технологію стиснення Intel ProShare. Для домашнього спілкування непогані показники має Intel Create & Share Camera Pack з відеокамерою IntelYC66 і програмним забезпеченням **Videophone, NetMeeting**. Обидва набори забезпечують роботу через телефонні, виділені лінії зв'язку, ЛОМ та Інтернет.

3.4. Засоби автоматизації оброблення документів

Найпоширенішими є два напрями автоматизації оброблення документів.

Перший зумовлений тим, що сучасне ефективне управління неможливе без постійного аналізу і застосування найновіших ІТ. Поки що основна частка інформації видається і поширюється на паперових носіях. Це журнали, книги, листи, факси, звіти, службові записки, рекламні проспекти і т. д. Але збирання, збереження та пересилання їх неможливі без використання цифрових ІТ. Тому *перетворення документів із паперової форми в електронну* є дуже актуальним.

Другий напрям пов'язаний з інтенсифікацією міжнародного інформаційного обміну, що все більше потребує *автоматизації перекладу документації з однієї мови на іншу*. Адже за різкого зростання потоків інформації традиційні методи перекладу потребують величезних фінансових витрат.

Перетворення документів у електронну форму

Для перетворення документів із паперової форми в електронну необхідні відповідні пристрої і програмне забезпечення.

Із пристроїв найперше потрібен *сканер*. Він дає змогу вводити до комп'ютера чорно-білі або кольорові півтонові зображення документів, що складаються як із текстових, так і графічних фрагментів.

Процес перетворення документів із використанням сканера має кілька етапів:

1) *сканування*, під час якого створюється електронний образ (зображення) документа;

2) *розпізнавання* (для текстових документів), коли електронний образ перетворюється на текстові дані зі збереженням елементів початкового форматування тексту або без нього;

3) *редагування* текстових і графічних фрагментів документа за допомогою відповідних додатків, наприклад Microsoft Word (для текстів, таблиць) та Adobe PhotoShop (для фотографій, рисунків, ілюстрацій).

Розпізнавання документів

Необхідність розпізнавання зумовлена тим, що після сканування електронний образ документа, по суті, є набором кольорових або чорно-білих точок. Так, для збереження зображення чорно-білого текстового документа формату А4 необхідно майже 1 млн. байт пам'яті, причому воно не придатне для оброблення текстовими редакторами. Після розпізнавання текст займає до 4 тис. байт і може бути оброблений текстовими редакторами.

У перших програмах для розпізнавання використовувався метод OCR (Optical Character Recognition — оптичне розпізнавання символів), згідно з яким елемент зображення порівнювався з набором еталонів зображення символів, а по тому вибирався найвідповідніший символ. Цей метод давав добрі результати, але потребував спеціального комплекту шрифтів. Якщо в тексті були фрагменти, набрані іншими шрифтами, то потрібно було так зване «навчання», тобто попереднє розпізнавання та ручне вказування, яке зображення має кожний символ.

Сучасні алгоритми розпізнавання не прив'язано до конкретного зображення символів. Вони можуть упевнено розпізнавати символи різних шрифтів, аж до рукописних.

У ході розпізнавання в зображенні спершу виділяються великі елементи тексту: колонки, абзаци, окремі текстові блоки, таблиці. Цей процес називається *сегментацією*. Він може виконуватися автоматично або вручну. Потім іде автоматичне розпізнавання: блоки поділяються

на рядки, рядки — на окремі символи, кожний із яких розпізнається окремо.

Сьогодні існує багато програм для розпізнавання текстів. Деякі з них входять до складу програмного забезпечення сканера, наприклад **HP PrecisionScan LT** для сканера Hewlett Packard ScanJet 4200C. Найпоширенішою в країнах СНД є програма сканування і розпізнавання текстів **FineReader 4.0**, розроблена російською фірмою ABBYY.

Робота з програмою FineReader

Можливості програми:

- підтримує протокол TWAIN. Зі сканерами фірм Microtec і Hewlett Packard може працювати безпосередньо;
- забезпечує автоматичне настроєння на нові шрифти;
- має вбудовану систему перевірки орфографії для швидкого виявлення неправильно розпізнаних слів;
- розпізнає таблиці зі збереженням їх структури;
- підтримує більше 40 мов, може розпізнавати тексти, створені кількома мовами, наприклад російсько-українські, англо-українські тощо, причому користувач може самостійно визначити мову або групу мов для тексту, який розпізнається;
- здатна працювати у пакетному режимі, що значно скорочує тривалість оброблення багатосторінкових документів (пакет — це сукупність сторінок, об'єднаних загальним заголовком і впорядкованих за номерами);
- забезпечує передавання розпізнаних документів у програми Microsoft Word і Microsoft Excel.

Запускається програма звичайними для середовища Windows засобами: або клацанням мишею на її значку, або командою **Пуск—Программы—ABBYY FineReader—FineReader 4.0 Professional**. По тому на екрані з'являється робоче вікно програми (рис. 3.48).

FineReader 4.0 може видавати повідомлення для користувача декількома мовами. Мова вибирається командою **Сервис—Опции (Tools—Options)**. У вкладці «Установки» («General») у списку «Язык интерфейса» необхідно вказати потрібну мову і підтвердити цей вибір клацанням мишею на кнопці **«ОК»** (рис. 3.49).

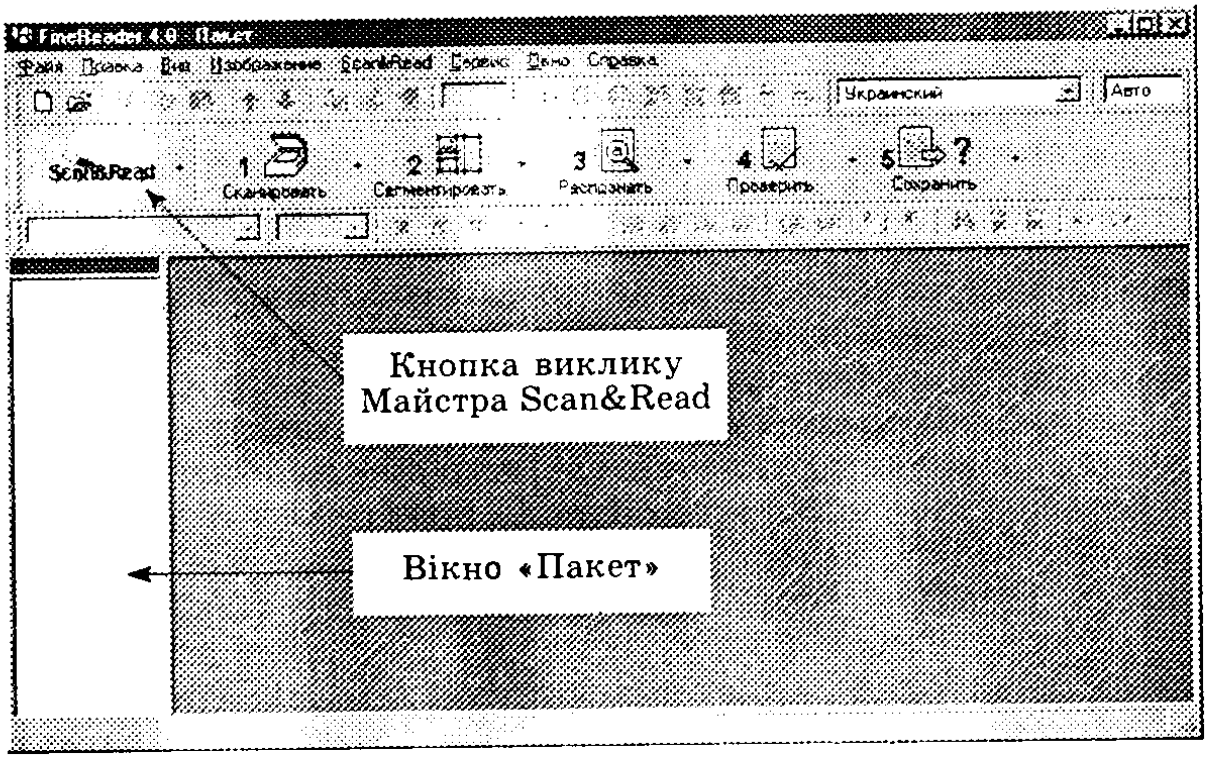


Рис. 3.48. Вікно програми FineReader

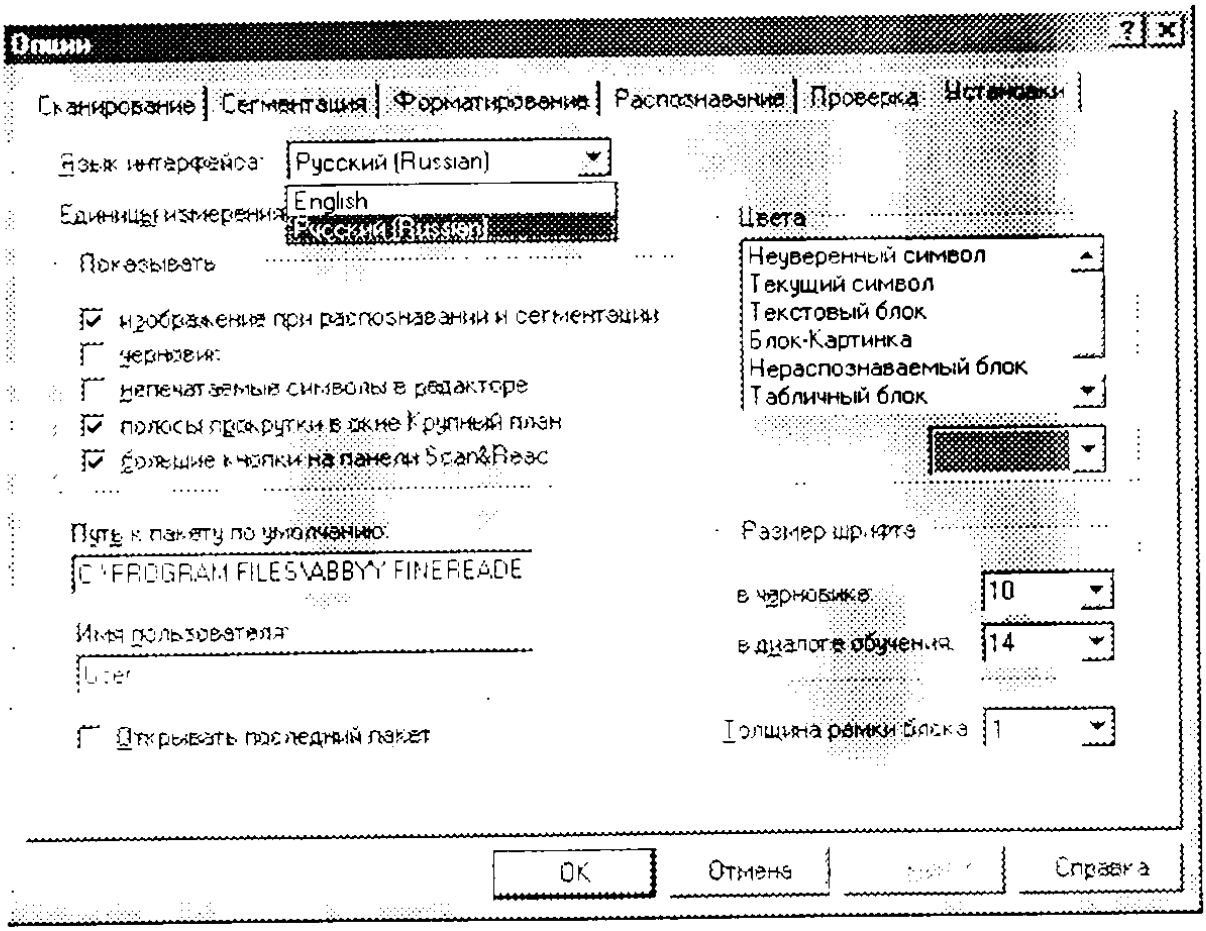


Рис. 3.49. Вікно вибору режимів програми FineReader

Основні операції оброблення документа в програмі **FineReader** виконуються за допомогою панелі інструментів або **Майстра Scan&Read** (рис. 3.50). Його викликають

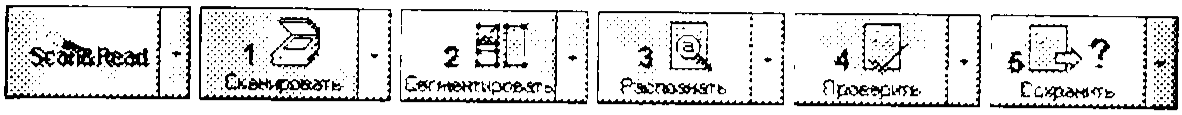


Рис. 3.50. Кнопки для основних операцій перетворення документів у електронну форму

клацанням мишею на кнопці **«Scan&Read»**. Робота користувача при цьому полягає в послідовному виконанні рекомендацій **Майстра**.

Кращі результати можна отримати при поетапному скануванні, використовуючи панелі інструментів, оскільки тоді забезпечується більший контроль проміжних підсумків і можна, оперативно втрутившись, поліпшити якість сканування.

Процес оброблення документа складається з п'яти етапів:

1) сканування документа (кнопка **«1 Сканировать»**);
2) сегментація документа (кнопка **«2 Сегментировать»**);
3) розпізнавання документа (кнопка **«3 Распознать»**);
4) редагування і перевірка результату (кнопка **«4 Проверить»**);
5) збереження документа (кнопка **«5 Сохранить»**).

Із кожною кнопкою на панелі інструментів пов'язано меню, один із пунктів якого є в даний момент активним.

Процес перетворення текстового документа в електронну форму з використанням програми **FineReader** і сканера Hewlett Packard ScanJet 4200C має кілька етапів.

Сканування документа

На етапі сканування отримують зображення за допомогою сканера і зберігають їх у вигляді, зручному для подальшого оброблення. Якщо потрібна точна настройка параметрів сканування або коли сторінки відрізняються за якістю друку, то краще працювати зі сканером через драйвер TWAIN. Як правило, в цьому режимі можна вибрати роздільну здатність, задати тип документа (текст, чорно-білий рисунок, чорно-білий півтоновий рисунок, кольоровий малюнок та ін.). Для підключення драйвера TWAIN необхідно встановити прапорець «Показывать диалог TWAIN-драйвера сканера» у вкладці «Сканирование», яка викликається командою **Сервис—Опции**.

Щоб почати сканування, треба ввімкнути сканер і натиснути на кнопку **«1 Сканировать»** на панелі інструментів «Scan&Read» вікна програми **FineReader**.

Сканер Hewlett Packard ScanJet 4200C автоматично встановлює режим сканування, роздільну здатність, яскравість і контрастність. До початку сканування у вікні «HP PrecisionScan LT» (рис. 3.51) в меню **Параметры** користувач може лише змінити режим сканування (кольоровий на чорно-білий чи навпаки).

Після клацання мишею на кнопці **«Начать новое сканирование»** починається автоматичне сканування, яке при потребі можна перервати. У цей час у правій частині вікна «HP PrecisionScan LT» з'являється зображення документа.

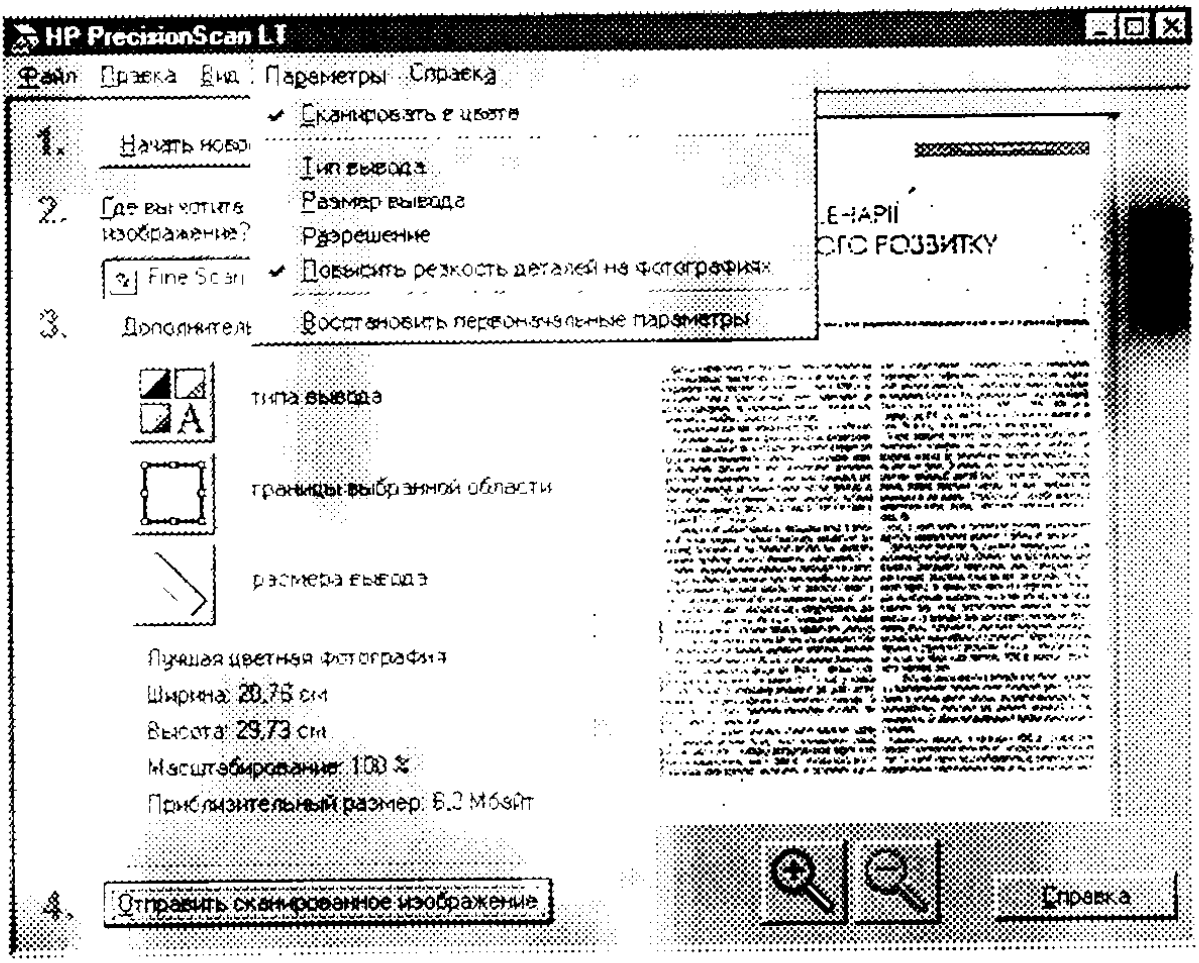


Рис. 3.51. Вікно «HP PrecisionScan LT» після сканування

Після завершення сканування зображення автоматично корегується, зокрема вирівнюється по горизонталі та вертикалі, і визначаються його параметри, які відображаються в лівій частині вікна «HP PrecisionScan LT». Користувач може змінити ці параметри перед пересиланням зображення до програми **FineReader** для подальшого оброблення (тип виведення, межі вибраної ділянки, розміри виведення), використовуючи відповідні кнопки в лівій частині вікна.

На рис. 3.52 показано вікно вибору типу документа для виведення, яке з'являється після клацання мишею на кнопці **«...тип вывода»**.

Використовуючи пункти меню **Параметры** (рис. 3.52), можна додатково встановити іншу оптичну роздільну здатність, підвищити різкість фотографій. Під час вибору роздільної здатності потрібно мати на увазі, що чим вона вища, тим точніше результат відповідає оригіналу, але при цьому різко зростають розміри документа і збільшується тривалість сканування. Як правило, для текстових документів доброї якості вибирають роздільну здатність 200—300 точок на дюйм. Для того щоб отримати високоякісні зображення, необхідно встановити максимально можливу оптичну роздільну здатність.

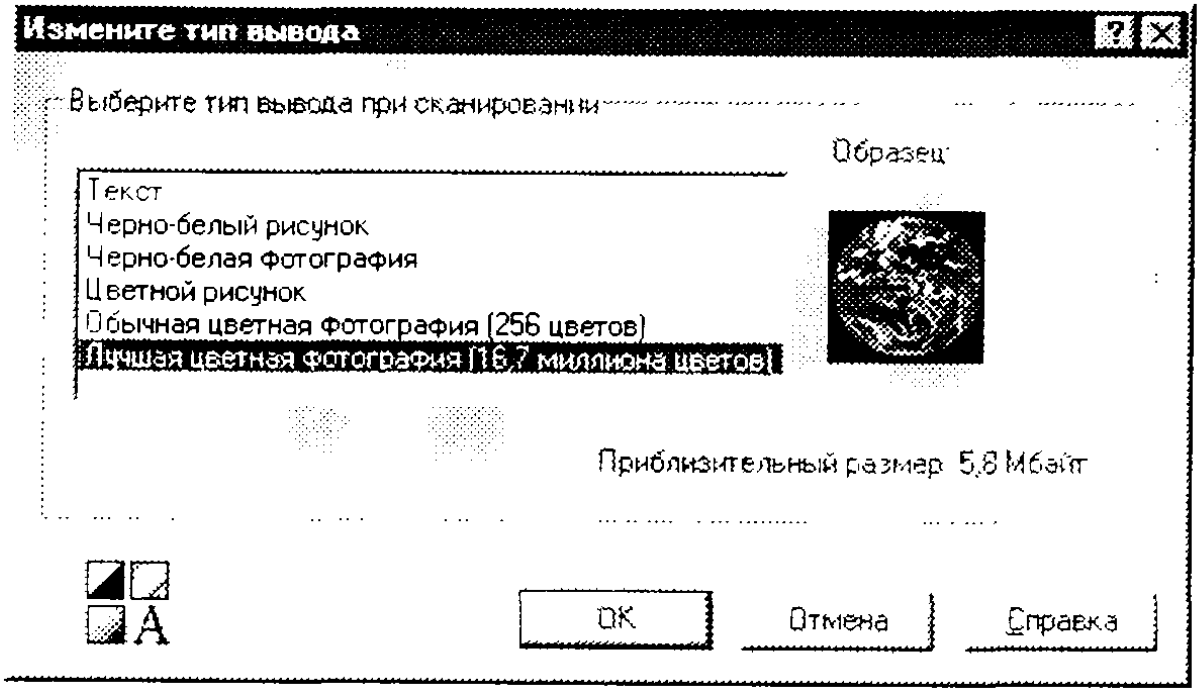


Рис. 3.52. Вікно вибору типу документа

Клацнувши мишею на кнопці **«...границы выбранной области»**, можна точніше встановити межі документа, що сканується, «відрізавши» все зайве. Це дає змогу зменшити обсяг інформації, яка передається зі сканера в програму, і тривалість її оброблення. Після встановлення нових параметрів можливе повторне автоматичне сканування. Активізувавши кнопку **«Отправить сканированное изображение»**, зображення передають до програми **FineReader (Fine Scan Manager)**, і вікно «HP PrecisionScan LT» закривається.

У момент завершення передавання у вікні «Пакет» програми **FineReader** оброблена сторінка відображається у

вигляді значка, а на основній частині робочої ділянки з'являється вікно «Изображение», що містить зображення поточної сторінки (рис. 3.53).

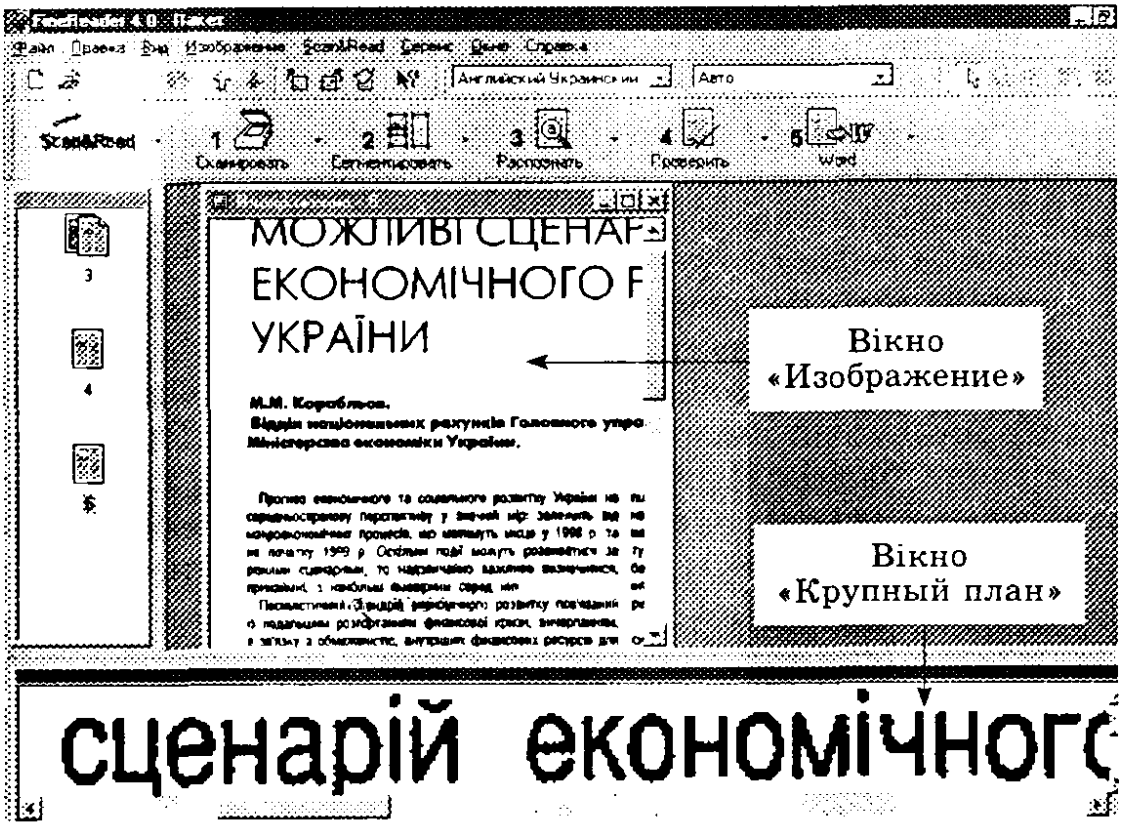


Рис. 3.53. Вікно програми **FineReader** із зображенням документа

За допомогою кнопок на панелі інструментів зображення повертається на кут, кратний 90°. У нижній частині вікна можна побачити його збільшений фрагмент, який вибирають у вікні «Изображение» клацанням мишею. Масштаб зображення в кожному вікні задають у контекстному меню або меню **Вид**.

На цьому процес сканування закінчується. Подальше оброблення сканованого зображення можна почати відразу ж або пізніше, зберігши його у вигляді графічного файла через команду **Файл—Сохранить копию изображения...**, а потім відкривши командою **Файл—Открыть...**. Цими командами відкривають стандартні вікна збереження і відкривання файла.

Процес сегментації

Наступний етап оброблення документа — сегментація, тобто поділ сканованого зображення на окремі фрагменти (блоки). Різні типи блоків обробляються програ-

мою по-різному. Програма **FineReader** підтримує такі типи блоків:

- текстовий («Текст») — на етапі розпізнавання перетворюється на текст;
- табличний («Таблица») — набір комірок, вміст кожної з яких перетворюється на текст окремо;
- зображення («Картинка») — вставляється в документ без змін як графічний об'єкт;
- зі штрих-кодом («Штрих-код») — розпізнається як штрих-код;
- зайвий («Нераспознаваемый») — при розпізнаванні ігнорується.

Процес автоматичної сегментації починається після клацання мишею на кнопці **«2 Сегментировать»**. При цьому різні типи блоків відображаються у вигляді прямокутників, обмежених різнокольоровими рамками, кожен із яких має в лівому верхньому куті власний номер (рис. 3.54).

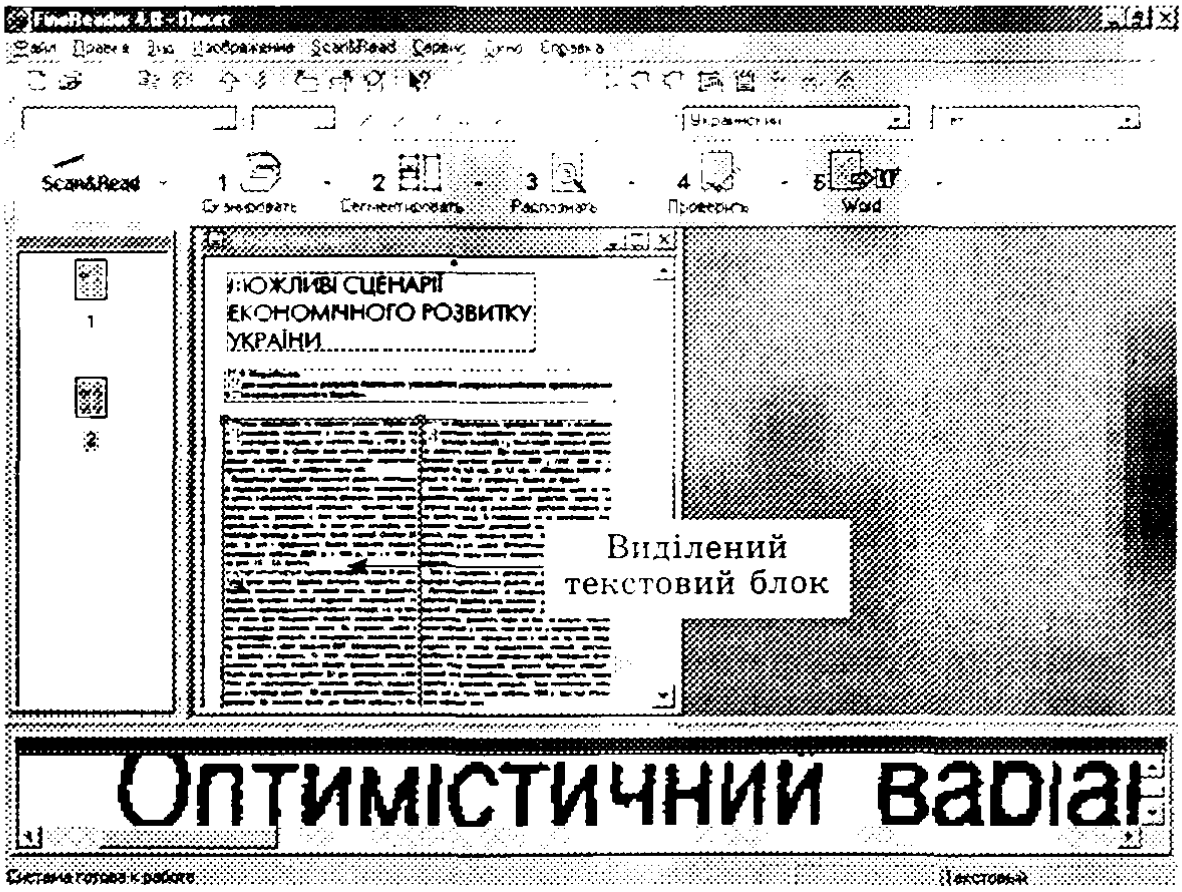


Рис. 3.54. Вікно програми **FineReader** *після сегментації зображення*

Якщо структура сторінки складна, можна скористатися ручною сегментацією або скорегувати результати автоматичної сегментації. Новий блок створюється «протягуванням» миші на бажаному місці. Для корегування

блок спочатку виділяють клацанням мишею (блок 3 на рис. 3.54), а потім за допомогою кутових маркерів змінюють його розміри або позицію.

Команди редагування блоків виведено на панель інструментів у вигляді кнопок (рис. 3.55).



Рис. 3.55. Кнопки для редагування блоків

Кнопки (за послідовністю їх нумерації) дають змогу:

1) створити блок;
2) додати частину блока;
3) вилучити частину блока;
4) змінити позицію блока;
5) змінити нумерацію блока;
6) вилучити блоки;
7) додати горизонтальну лінію;
8) додати вертикальну лінію;
9) вилучити лінії.

У контекстному меню можна також вилучити **один або** всі блоки, змінити тип блоку, очистити блок. **Після сег**ментації розпочинається розпізнавання тексту.

Розпізнавання тексту

Етап розпізнавання тексту починається з клацання мишею на кнопці **«З Распознать»**. Він повністю автоматизований. З метою зменшення кількості помилок при розпізнаванні необхідно правильно встановити мову документа, вибравши її зі списку на панелі інструментів за допомогою миші. Якщо документ містить фрагменти, написані різними мовами, то останні вибирають зі списку при натисненій клавіші <Ctrl>.

Для більших надійності і швидкості розпізнавання текстів, створених на друкарській машинці або на матричному принтері в чорновому режимі, слід вибрати потрібний тип тексту в списку на панелі інструментів.

Процес розпізнавання супроводжується забарвленням текстових і табличних блоків у вікні «Изображение» блакитним кольором. Нерозпізнані символи стають синіми. У ході розпізнавання можуть з'являтися повідомлення з рекомендаціями про додаткове настроєння, що підвищує

якість розпізнавання, наприклад «провести повторне сканування з підвищеною роздільною здатністю». Після завершення розпізнавання кінцевий текстовий документ відображається у вікні «Текст» (рис. 3.56).

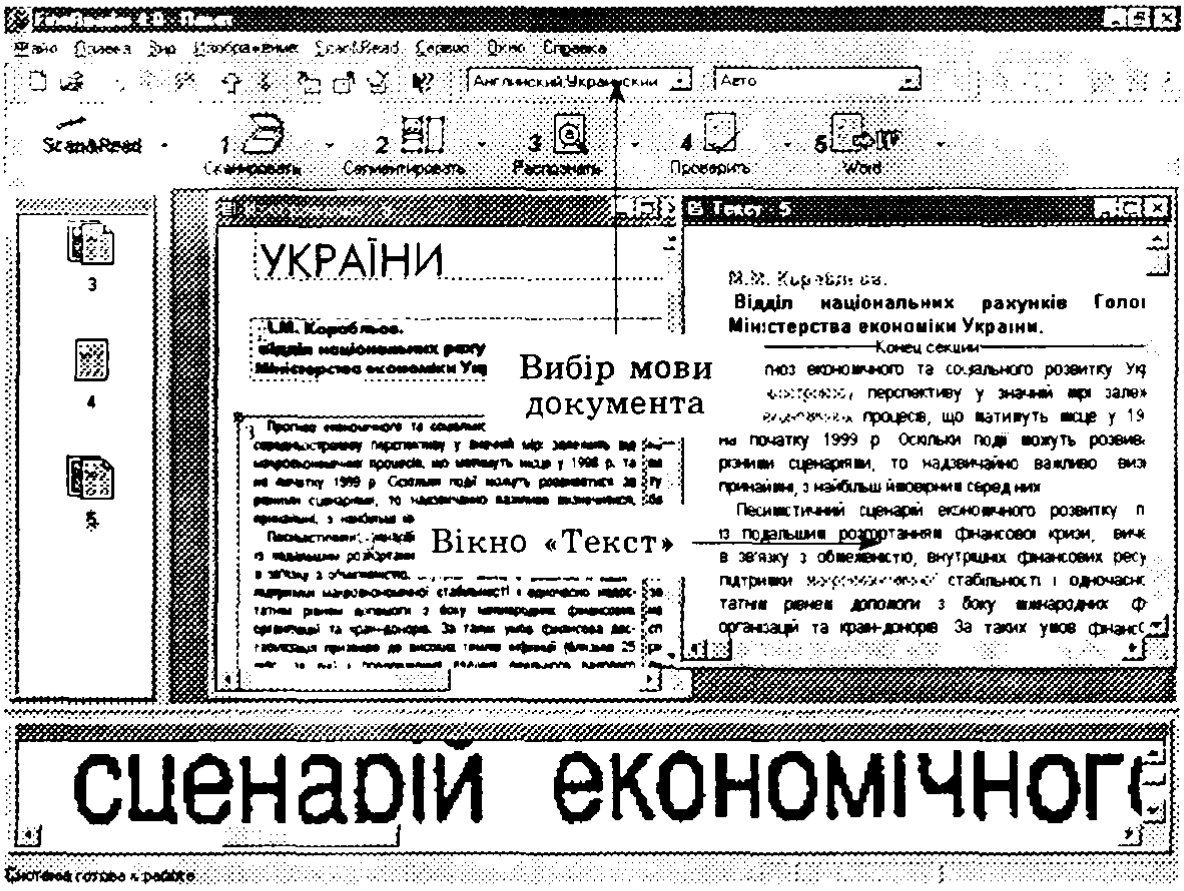


Рис. 3.56. Вікно програми **FineReader** після розпізнавання

Невпевнено розпізнані слова в тексті позначено зеленим кольором. Кнопки і на панелі «Форматирование» дають змогу перейти до наступного чи попереднього невпевнено розпізнаного слова. При потребі такі слова можна відредагувати.

Якщо в документі використовуються нестандартні шрифти й у процесі розпізнавання виникає багато помилок, то можна застосувати *розпізнавання з навчанням*, яке викликається командою **Сервис—Редактор—Еталоны—Новый эталон...**. Після цього необхідно задати ім'я еталона і клацнути мишею на кнопці **«ОК»**. Режим навчання з розпізнаванням умикається командою **Сервис—Опции...—Распознавание**. На панелі «Обучение» треба вибрати потрібний еталон і встановити позначку «Распознавание с обучением». У цьому режимі при невпевненому розпізнаванні символу з'являється вікно «Ручное обучение этало-

на» (рис. 3.57). На цьому рисунку видно, що літера Н була помилково розпізнана як дві літери f з англійського алфавіту. Тому в полі «Язык» слід вибрати потрібну мову, до поля «Символ» ввести правильний символ і клацнути мишею на кнопці **«Обучить»**. Отримане «зауваження» програма надалі братиме до уваги.

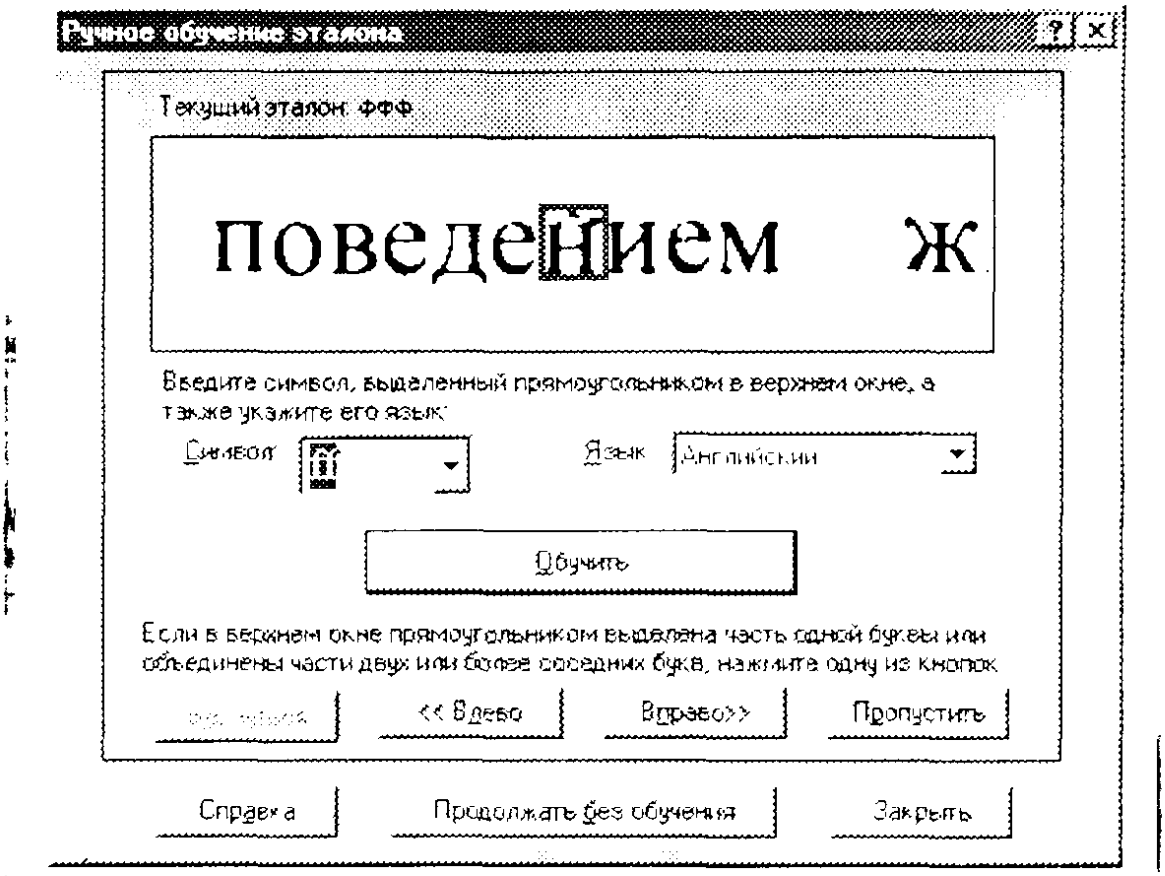


Рис. 3.57. Вікно розпізнавання тексту з навчанням

Редагування документа

Відредагувати текст можна, використовуючи панель інструментів «Форматирование». Способи форматування в програмі **FineReader** подібні до тих, що застосовуються у відомих текстових редакторах, наприклад WordPad, Word 97, Word 2000. Крім того, програма дає змогу перевірити орфографію (кнопка **«4 Проверить»**).

Збереження документа

Оброблений документ можна зберегти в буфері обміну або у файлі, переслати електронною поштою, передати для подальшого оброблення текстовому редактору Microsoft

Word або табличному процесору Microsoft Excel. Усі режими вибирають із меню, яке викликається на екран клацанням мишею на кнопці **«5 Сохранить»**. Фрагмент вікна програми **FineReader** із вказаним меню показано на рис. 3.58.

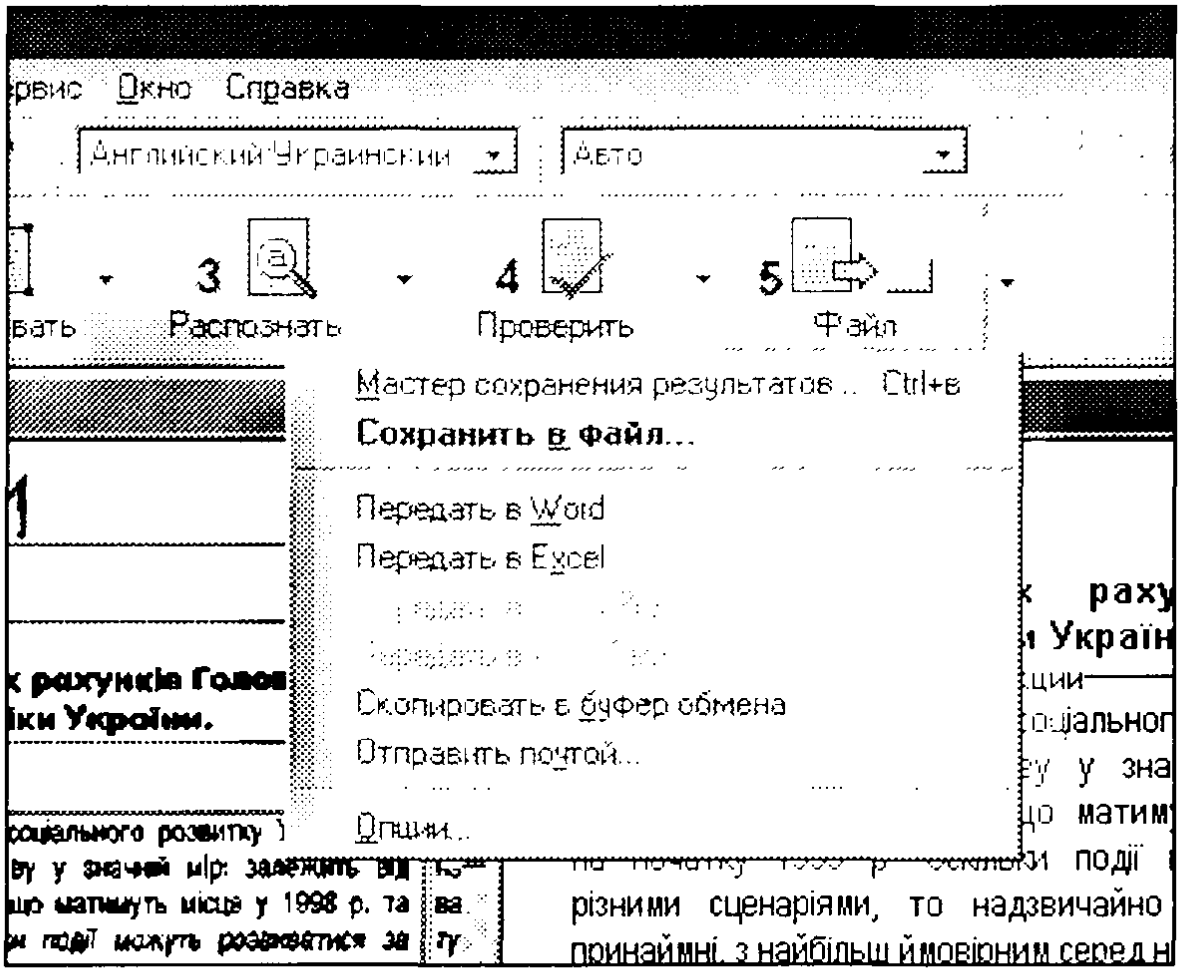


Рис. 3.58. Фрагмент вікна програми **FineReader** з пунктами меню кнопки **«5 Сохранить»**

Збереження документа є заключним етапом роботи для перетворення документа в електронну форму за допомогою програми **FineReader**.

Автоматизоване перекладання документів

Ідея використати комп'ютер для автоматичного перекладання текстів виникла ще на початку появи ОТ. Нині розроблено багато різних програм-перекладачів. Однак через складнощі опису семантики природних мов до цього часу остаточно цю проблему ще не вирішено.

Проте сучасні засоби автоматизації перекладання досягли такого рівня, який дає змогу ефективно використо-

вувати їх на практиці. Це пов'язано з тим, що в наукових, технічних, економічних та інших текстах, на відміну від художніх, кількість мовних конструкцій є обмеженою, і вони прийнятніші для однозначної інтерпретації.

Програми автоматичного перекладання документів доцільно використовувати:

- при незнанні іноземних мов;
- при потребі отримати переклад швидко, наприклад у випадку Web-сторінки;
- для буквального перекладання — чернетки для подальшого літературного перекладання;
- при пересиланні документів іноземним партнерам.

До засобів автоматизації перекладу можна віднести два типи програм: електронні словники і програми перекладання.

Електронні словники — це засоби для перекладання окремих слів і виразів документа. Деякі з них мають звуковий супровід перекладених слів. Серед найпопулярніших електронних словників — НБАРС — Новий Великий Англо-Російський Словник, Контекст 3.51 та ін.

Програми перекладання забезпечують повний цикл перекладання всього документа: введення початкового тексту, перекладання іншою мовою, редагування, форматування і збереження перекладеного тексту.

Програма **PROMT 98**

Програму **PROMT 98** (її більш ранні версії відомі за назвою **Stylus**) розроблено російською фірмою PROMT. Програма є додатком до ОС, таких, як Windows 98, ME, NT, 2000, і може бути інтегрована в комплект програм Microsoft Office, зокрема в Microsoft Word та Excel.

Можливості програми **PROMT 98**:

- перекладання документів з англійської, німецької і французької мов на російську і навпаки;
- підключення (відключення) кількох десятків спеціалізованих словників термінів із різних галузей знань;
- доповнення та виправлення словників, складання списку зарезервованих слів, які не перекладаються;
- динамічне відслідковування напрямку перекладання, тобто визначення мови оригіналу і перекладу;
- перекладання вмісту буфера обміну, поточного параграфа, виділеного фрагмента або всього тексту;

- робота безпосередньо з програмами розпізнавання текстів, наприклад із **FineReader**;
- використовування відомих способів редагування і форматування оригіналу та перекладу без виходу з програми;
- перевірка орфографії оригіналу і перекладу після встановлення додатків для перевірки правопису **(LingvoCorrector, Пропис, Орфо, Hugo)**.

Програму запускають клацанням мишею на її значку або командою **Пуск—Программы—PROMT 98—PROMT 98**. По тому відкривається вікно (рис. 3.59), що складається з трьох ділянок: дві призначено для відображення оригіналу тексту і його перекладу, третя утворює інформаційну панель з повідомленням про перекладений документ і спеціальні настройки. Є можливість розташувати ділянки початкового тексту і перекладу поряд або одну над одною. Вікно має стандартні для вікна Windows 98 елементи — заголовок, рядок меню, панелі інструментів.

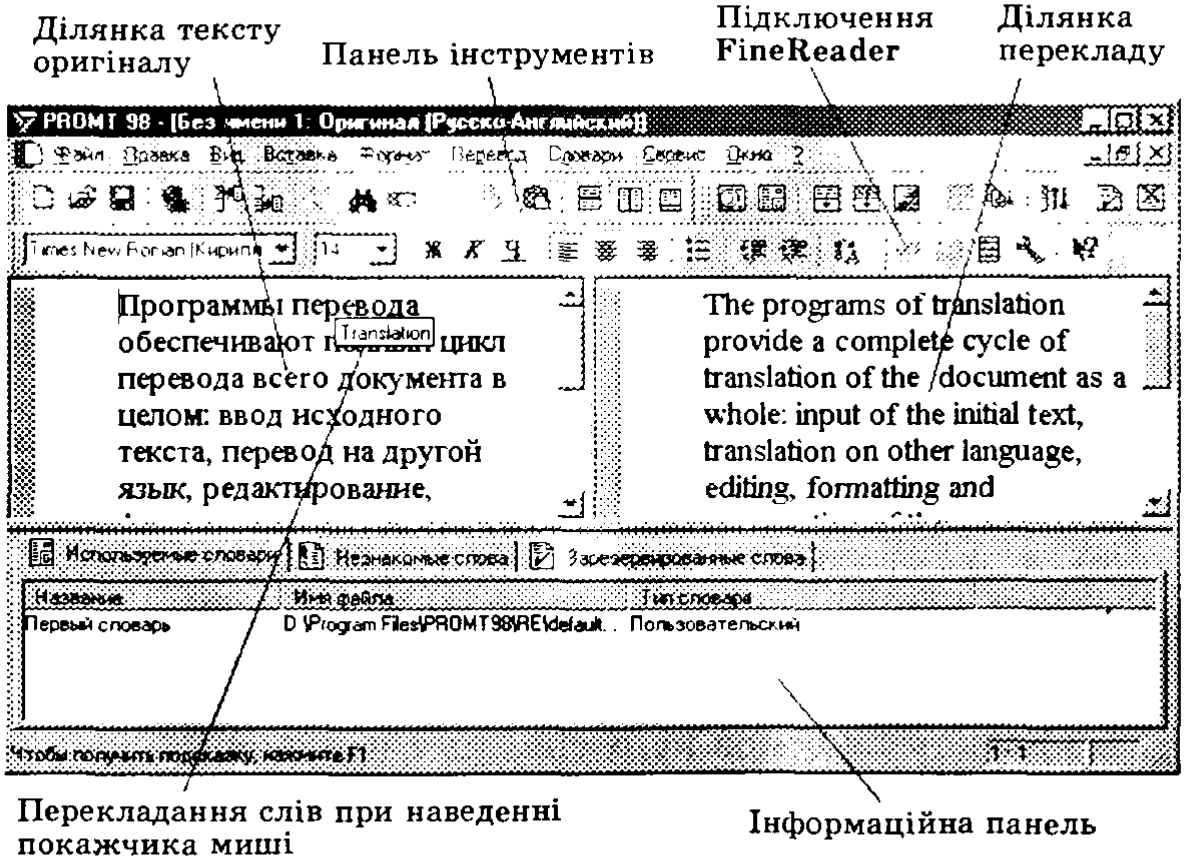


Рис. 3.59. Вікно програми перекладання PROMT 98

Для швидкого запуску всіх програм, що входять до складу **PROMT 98**, призначено **Інтегратор PROMT 98**, який має вигляд окремої панелі на робочому столі Windows (рис. 3.60) і значка  на панелі задач.

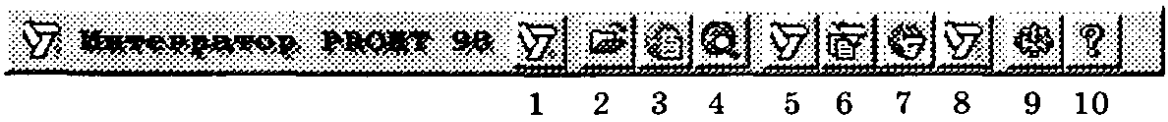


Рис. 3.60. Панель **Інтегратора PROMT 98**

Кнопки на панелі **Інтегратора**, а також пункти контекстного меню, що викликається клацанням правою клавішею миші на його значку, дають змогу вибрати:

1 — перекладання Clipboard (вмісту буфера обміну);
2 — відкриття файла;
3 — відкриття WWW-вузла;
4 — пошук у WWW;
5 — запуск програми **PROMT 98**;
6 — запуск **File Translator** — програми перекладання файлів у пакетному режимі;
7 — запуск **WebView** — броузера-перекладача, що синхронно перекладає Web-сторінки при навігації в Інтернеті;
8 — запуск **Quick Translator** — програми швидкого перекладання тексту, набраного з клавіатури;
9 — настроєння **Інтегратора PROMT 98**;
10 — довідка про **Інтегратор PROMT 98.**

Кнопки основної панелі інструментів і панелі інструментів перекладання показано на рис. 3.61. За їх допомогою та послуговуючись основним меню можна вибрати і задати будь-яку команду.

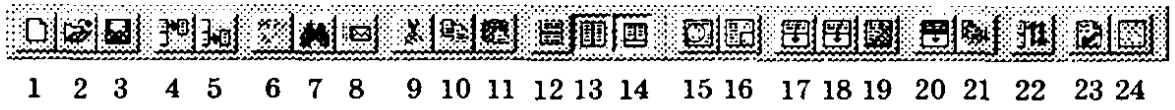


Рис. 3.61. Панель інструментів програми перекладання

Кнопками панелі інструментів задають виконання таких дій:

1, 2, 3 — відповідно: створити, відкрити, зберегти документ;
4, 5 — зберегти відповідно оригінал чи переклад;
6 — перевірити орфографію;
7 — знайти потрібний фрагмент;
8 — надіслати документ по мережі;
9, 10, 11 — стандартні операції з буфером обміну (відповідно вирізати, копіювати, вставити з буфера);
12, 13, 14 — вибрати зовнішній вигляд робочого вікна програми;
15 — ввести до словника нове слово або слово, переклад якого необхідно змінити;

16 — підключити і відключити додаткові словники;

17, 18, 19, 20, 21 — перекласти, відповідно: черговий абзац, поточний абзац, весь текст, виділений абзац, буфер обміну (Clipboard);

22 — змінити напрямок перекладання;

23 — зарезервувати слово, тобто заборонити його перекладання;

24 — залишити абзац неперекладеним.

При натисненні кнопок відкриваються вікна діалогу, в яких користувач і встановлює певні режими.

Перекласти окремі слова чи виділені фрагменти можна безпосередньо в тексті, навівши на них покажчик миші. На рис. 3.59 показано, що при його наведенні на слово «перекладу» англійською мовою отримуємо «translation».

Окремі фрагменти тексту можна перекладати без попереднього запуску програми **PROMT 98**. Для цього досить, перебуваючи у будь-якому текстовому редакторі, наприклад у Блокноті або Microsoft Word, скопіювати виділений фрагмент у буфер обміну і викликати функцію **Інтегратора PROMT 98 Перевод Clipboard.** Після уточнення напрямку перекладання у вікні «Clipboard: перевод» (рис. 3.62) з'явиться переклад фрагмента, який можна скопіювати в буфер обміну (кнопка **«Заменить»**).

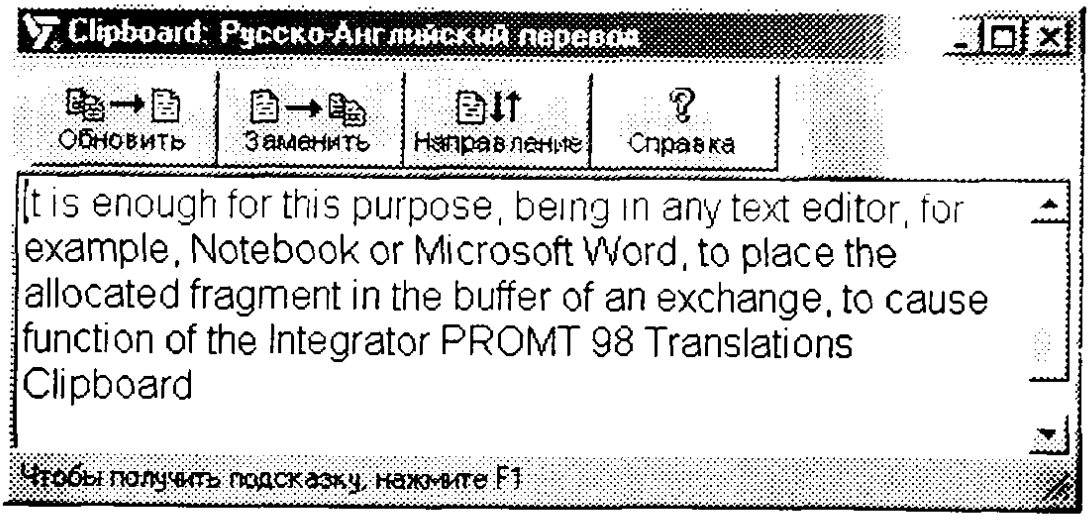


Рис. 3.62. Вікно перекладання вмісту буфера обміну

Перекладання документа за допомогою програми **PROMT 98** передбачає кілька етапів:

1. Введення документа, який необхідно перекласти. Документ можна завантажити з файла командою **Файл—Открыть**. Необхідний файл вибирають у вікні «Выберите файл», що за своєю структурою збігається зі стандартним вікном відкриття файла.

Текст для перекладання набирається і з клавіатури у власному редакторі програми. Для цього слід активізувати команду **Файл—Создать**. Після вибору напрямку перекладання (рис. 3.63) на ділянці тексту оригіналу вводять бажаний текст.

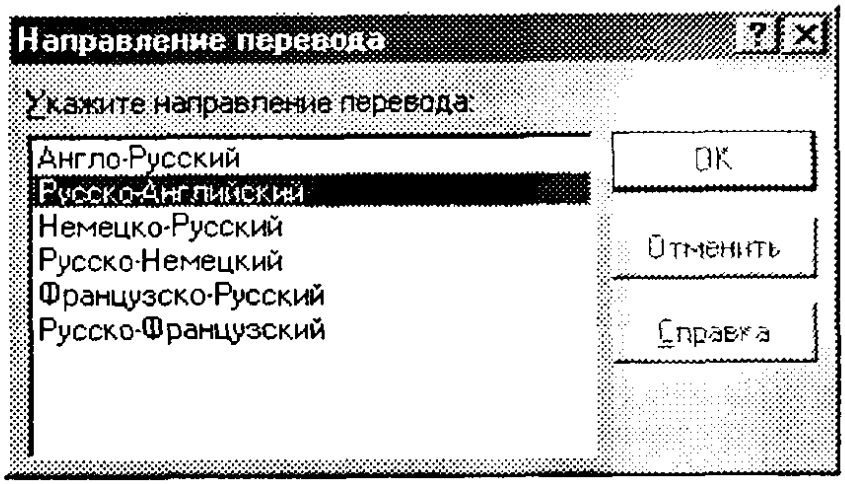


Рис. 3.63. Вікно вибору напрямку перекладання

Щоб перекласти його без виклику основного вікна програми **PROMT 98**, можна також скористатися функцією **Qtrans** Інтегратора.

У вікні програми **Qtrans** (рис.3.64) можна виконати й інші дії з оригіналом та перекладеним текстом: скопіювати переклад у буфер обміну, змінити напрямок перекладання, підключити додаткові словники тощо.

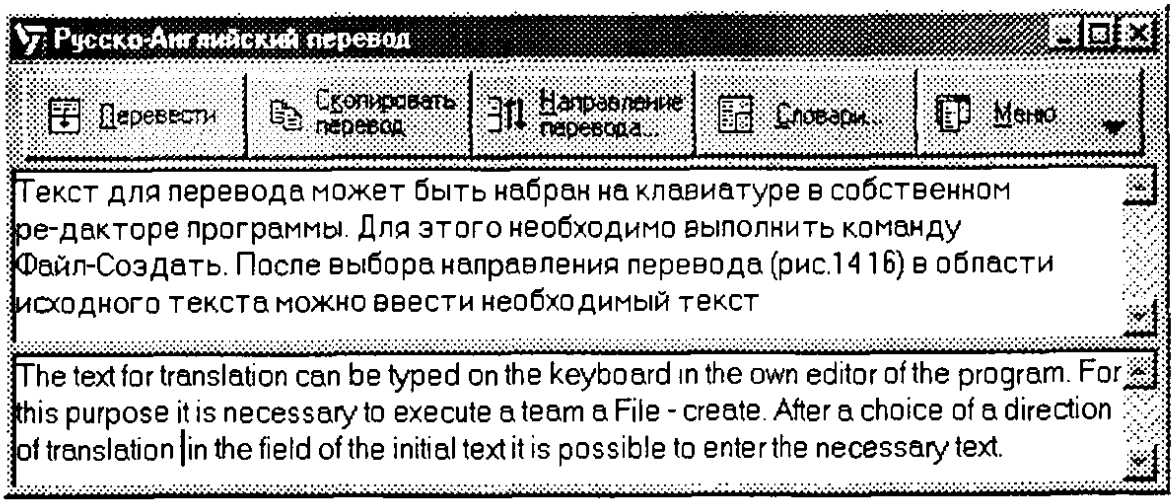


Рис. 3.64. Вікно програми **Qtrans**

2. Уточнення параметрів перекладу. Після вибору файла відкривається вікно «Конвертировать файл», у якому уточнюють формат тексту оригіналу і визначають напрямок перекладання (рис. 3.65).

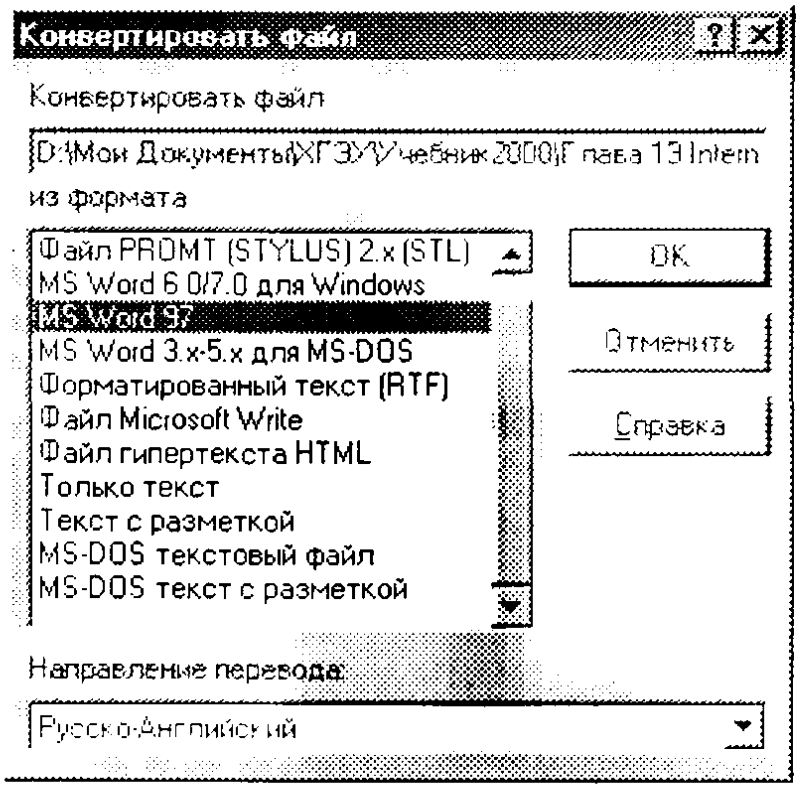


Рис. 3.65. Вибір формату первинного файла і напрямку перекладання

3. Підготовка тексту до перекладання. Вибраний документ відображається на ділянці тексту оригіналу. Перед початком перекладання доцільно перевірити орфографію, оскільки неправильно написані слова програма сприйматиме як невідомі й залишить без перекладу. Потім треба відредагувати текст оригіналу, звертаючи увагу на поділ тексту на абзаци. В разі потреби його зберігають для подальшої роботи як документ **PROMT 98** командою **Файл—Сохранить как...**.

У документі інколи зустрічаються слова і словосполучення, які варто залишити мовою оригіналу. Це прізвища, назви програмних продуктів Windows 98, Microsoft Word 2000 тощо. Іноді застосовують *транслітерацію* — запис із використанням іншого алфавіту, що відповідає написанню або вимові мовою оригіналу (наприклад, прізвище «Brown» бажано перекласти не як «Коричневий», а як «Браун»).

Щоб відмовитися від перекладання певного слова, його треба *зарезервувати*, тобто встановити на ньому курсор, а потім натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів або вибрати пункт **Зарезервировать...** у контекстному меню чи меню **Перевод**. Можна зарезервувати й фрагмент тексту, заздалегідь виділивши його.

У вікні «Зарезервировать слово», що буде викликано, треба вибрати семантичний клас цього слова («Персона-

лия», «Название», «Географическое название», «Единица измерения») і, якщо необхідно, задати режим транслітерації (рис. 3.66).

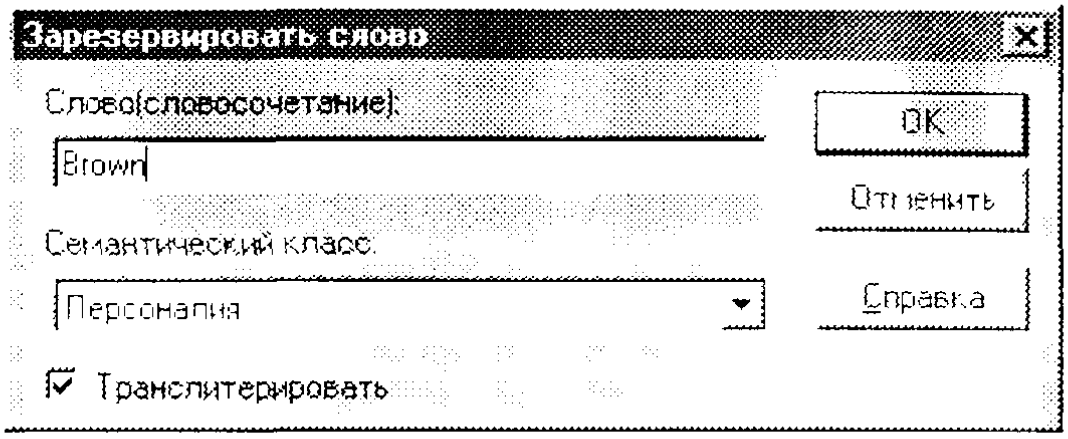


Рис. 3.66. Вікно резервування слова

Перелік зарезервованих слів відображається на інформаційній панелі. Окремі слова з цього списку можна вилучити, вибравши відповідний пункт у контекстному меню.

Часом доводиться відмовлятися від перекладання цілих абзаців, наприклад текстів програм на алгоритмічних мовах. Щоб указати такий абзац, слід встановити текстовий курсор всередині абзацу і натиснути кнопку **«Оставить абзац без перевода»** або активізувати команду **Перевод—Оставить без перевода**. Для зняття обмеження на перекладання абзацу потрібно повторно виконати ці дії. У тексті всі зарезервовані слова і абзаци, що мають залишитися без перекладання, виділяються зеленим кольором.

Якість перекладу визначається обсягом та вичерпністю словників, що використовуються, й дотриманням граматичних правил. Для кожного документа можна задати набір словників, які переглядають у певній послідовності, доки не знайдеться переклад певного слова. Програма **PROMT 98** при перекладі передбачає три типи словників:

- генеральний словник (містить загальновживану лексику і загальновідомі значення слів). Він використовується завжди, причому останнім із усіх словників. Змінити його неможливо;
- спеціалізовані словники (містять терміни з різних галузей знань). Редагувати ці словники не можна, але є змога підключати їх і відключати під час перекладання. Базове постачання програми додаткових словників не передбачає, тому їх необхідно встановлювати окремо;

- словник користувача (створюється користувачем). До нього додаються слова, яких немає в інших словниках, а також уточнені переклади певних слів. Як правило, цей словник переглядають першим. Словник користувача можна редагувати.

Список словників, що використовуються під час перекладання, відображається у вкладці «Используемые словари» інформаційної панелі. Для підключення додаткових словників можна скористатися меню **Словари**, контекстним меню у вкладці «Используемые словари» інформаційної панелі або кнопкою на панелі інструментів. При цьому на екрані з'являється вікно «Словари» (рис. 3.67), у якому після клацання мишею на кнопці **«Подключить»** можна відкрити папки з усіма словниками. Папки мають імена, що складаються з двох букв: *Re* (російсько-англійський); *Er* (англо-російський), *Rf* (російсько-французький) тощо. У папках є й словники користувача — «Default» («Первый словарь») — і спеціалізовані словники, наприклад «Bsns_er» (англо-російський словник «Коммерция»). Список вибраних словників з'являється у вікні «Подключенные словари».

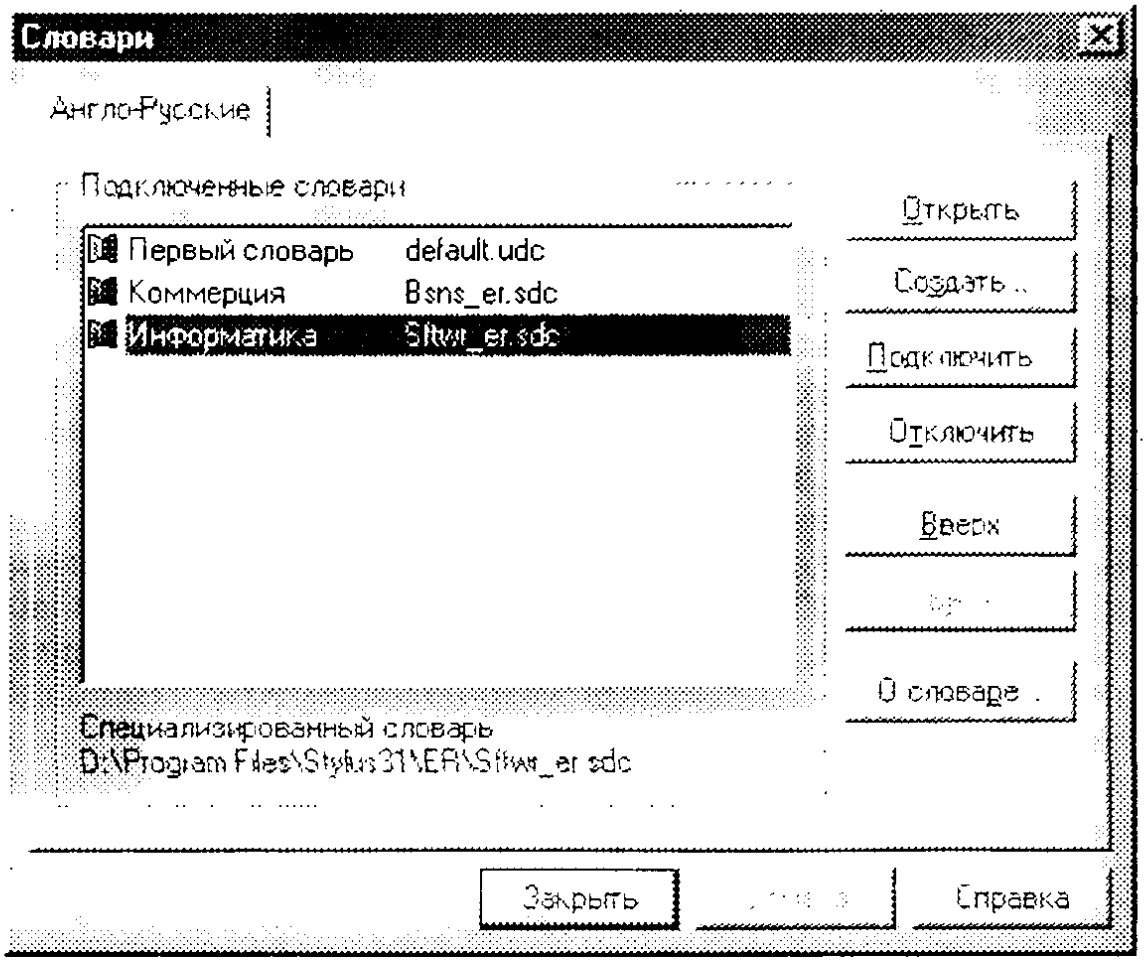


Рис. 3.67. Вибір і підключення додаткових словників

У цьому вікні можна підключити інші словники, відключити зайві, відкрити певний словник (кнопка **«Открыть»**), змінити черговість словників для пошуку слів (кнопки **«Вверх»**, **«Вниз»**). Відкрити словник можна також у контекстному меню вкладки «Используемые словари» інформаційної панелі.

Відкритий словник (рис. 3.68) є змога «погортати» чи ввести до нього слова або словосполучення для перекладання. У словник користувача можна й додати нові слова і словосполучення або уточнити переклад старих за допомогою кнопки  (**«Добавить»**) на панелі інструментів відкритого словника користувача або кнопки 15 — **«Словарная статья»** на панелі інструментів вікна програми **PROMT 98**).

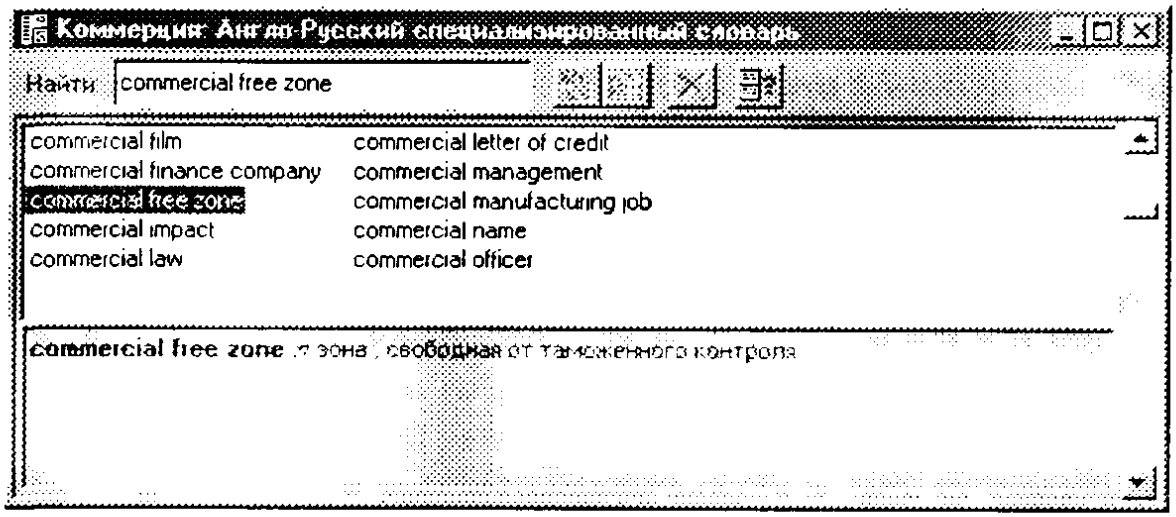


Рис. 3.68. Перегляд відкритих словників

4. Уточнення напрямку перекладання (кнопка **«Изменить направление»** у вікні «Направление перевода» (рис. 3.65). Виконується, якщо є така потреба.

5. Перекладання документа. Вибір ділянки перекладання і власне перекладання забезпечується меню **Перевод** або кнопками 17—21 на рис. 3.61 (переклад чергового абзацу, поточного абзацу, всього тексту, виділеного абзацу, вмісту буфера обміну).

Перекладений документ заносять на ділянку перекладання. Невідомі слова виділяються червоним кольором, зарезервовані — зеленим. Колір за бажанням можна змінити через команду **Сервис—Параметры...—Цвета**. Список невідомих і зарезервованих слів відображається на інформаційній панелі у відповідних вкладках. Якщо необхідно, невідомі слова заносять у словник користувача.

Початковий текст і переклад можна редагувати, форматувати та перекладати повторно.

6. Збереження результатів. Після закінчення робіт із текстами оригінал і переклад можна зберегти в одному з форматів, що підтримуються програмою, командами **Файл—Сохранить—Исходный текст...** і **Файл—Сохранить—Перевод...**, які відкривають стандартні вікна збереження файла. Для продовження роботи над перекладом тексту доцільно зберегти *білінгву* — двомовний варіант тексту командою **Файл—Сохранить—Билингву...**.

Програма **PROMT 98** надає й додаткові можливості. Їх кілька.

Сумісна робота з програмою розпізнавання текстів. Якщо до комп'ютера підключено сканер і встановлено програму оптичного розпізнавання текстів, наприклад **FineReader 4.0**, то її можна запустити безпосередньо з програми перекладання **PROMT 98**. Використовуючи сканер, програма **FineReader** перетворить надрукований на папері текст в електронну форму і передасть його в програму для перекладання і редагування (детальніше див. с. 652—662). Для підключення **FineReader 4.0** до програми автоматичного перекладання активізують команду **Сервис—Подключение внешних приложений...**. У вкладці «Программы OCR» вибирають програму **FineReader** і підтверджують вибір, клацнувши мишею на кнопці **«ОК»** (рис. 3.69). Запускається програма розпізнавання текстів командою **Сервис—Запуск OCR** з її основного меню або клацанням мишею на кнопці **«OCR»** на панелі інструментів (рис. 3.69).

Сумісна робота з пакетом Microsoft Office. Програму перекладання **PROMT 98** можна інтегрувати з Word і Excel. Це дає змогу перекладати відкриті в цих додатках документи, не виходячи з програм.

Після інтеграції в Word або Excel на панелі інструментів цих додатків з'явиться додаткова панель інструментів для перекладання. Крім того, в головному меню програм буде пункт **Перевод**. На рис. 3.70 його показано розкритим.

Перекладений текст можна вставити в документ Word або книгу Excel замість початкового тексту, в нове вікно чи буфер обміну (пункт меню **Опции перевода...**).

Щоб втілити **PROMT 98** у Word або Excel, необхідно активізувати команду **Сервис—Встраивание функций перевода...**. У вікні, що з'явиться на екрані, вибрати програми, до яких слід підключити **PROMT 98**. У цьому списку

є тільки ті програми, які підтримуються **PROMT 98**. Вибір програм підтверджується клацанням мишею на кнопці **«ОК»**.

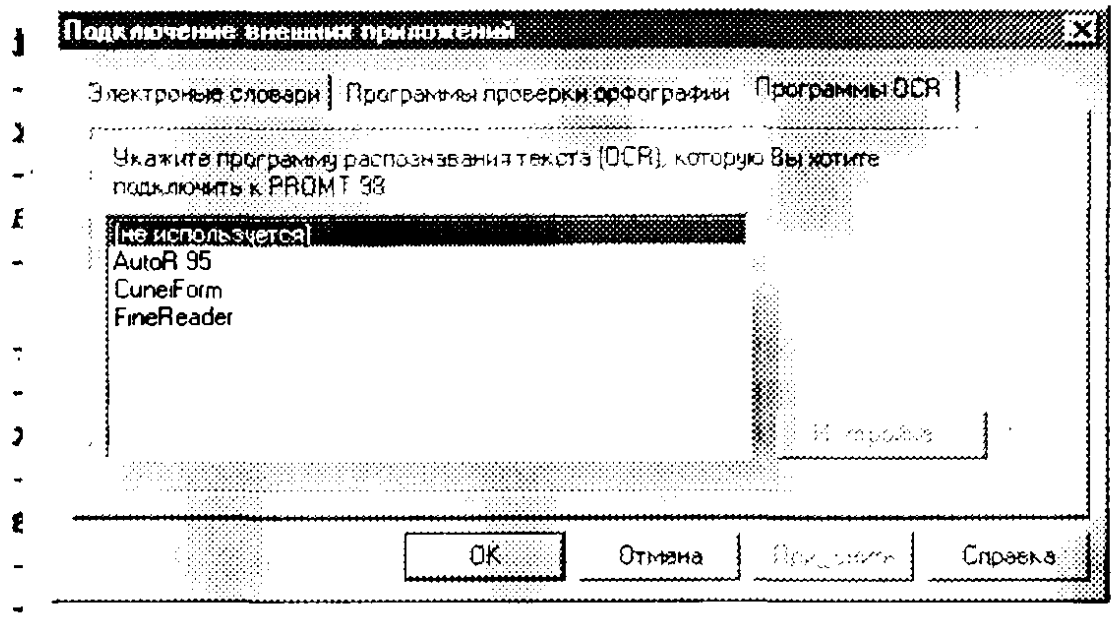


Рис. 3.69. Вікно для підключення додаткових програм

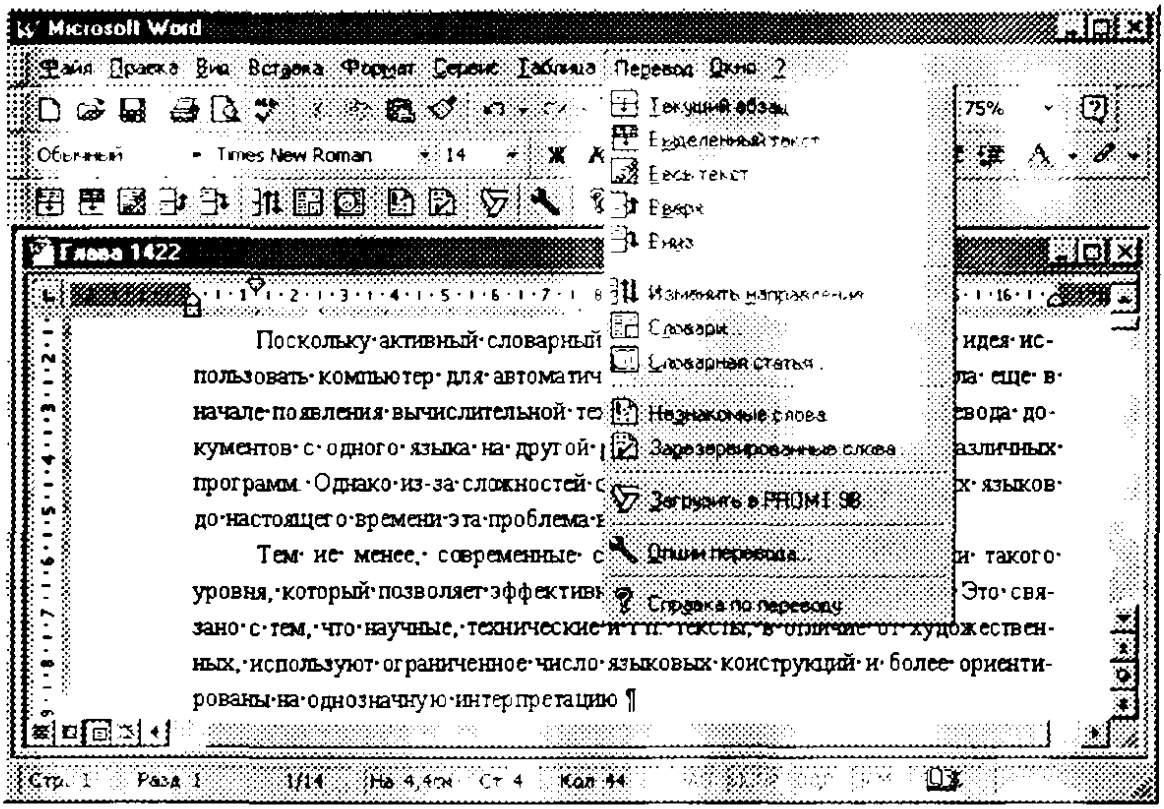


Рис. 3.70. Вікно текстового редактора Word із підключеною програмою автоматичного перекладання **PROMT 98**

Перекладання Web-сторінок. До складу програми **PROMT 98** входить додаткова програма **WebView**, яка забезпечує підключення користувачів до Web-вузлів, пошук інфор-

мації в мережі Інтернет й автоматичне перекладання Web-сторінок з англійської, німецької, французької мов на російську і навпаки. Запустити цю програму можна з панелі **Інтегратора PROMT 98.**

Додаток **WebView** є броузером, схожим на **Internet Explorer** або **Netscape Communicator.** На відміну від звичайних броузерів, вікно **WebView** має дві ділянки, в яких відображається Web-сторінка, що завантажується, та її синхронний переклад. Адреси, ілюстрації й інші об'єкти на другій ділянці залишаються без змін. Переходи по гіперпосиланнях можливі з будь-якої ділянки.

Для пошуку інформації на англомовних серверах мережі Інтернет використовують англомовні пошукові системи. Додаток **WebView** дає змогу здійснювати пошук за ключовими словами, перекладеними англійською мовою. Для цього необхідно включити функцію «Поиск в WWW...» за допомогою Інтегратора **PROMT 98.** Програма формує запити, перекладає ключові слова в потрібному напрямку, вибирає пошукову систему і надсилає запит до вказаної пошукової системи.

Програма Language Master 98

Програма **PROMT 98** не перекладає з інших мов на українську і навпаки. Тому при її використанні спочатку слід перекласти документ російською мовою, а потім використати додаткові програми перекладання з російської мови на українську, наприклад **Рута, РУМП** та ін. Такий підхід збільшує час, що затрачається на перекладання та підвищує ймовірність помилок тощо.

Програма **Language Master 98 (LM 98)** позбавлена цих недоліків, оскільки є лінгвістичним засобом для трьох мов — російської, української й англійської — і призначена для підготовлення документів будь-якою з цих мов або їх комбінацією і подальшого перекладання тексту на одну з трьох мов у будь-якому напрямку. У наступних версіях передбачається додання й німецької мови.

Система машинного перекладання **LM 98** дає змогу перекладати текст і перевіряти орфографію в різних додатках до Windows 98, ME, NT, 2000. Крім того, **LM 98** автоматично інтегрується з текстовим редактором Microsoft Word версій 97 та 2000. При цьому Word набуває нових функціональних можливостей перекладання, а **LM 98** — розширених засобів редагування і форматування перекладених текстів.

Перевагами програми **LM 98** є її компактність та простий інтерфейс.

Особливості **LM 98**:

- перекладання документів із англійської, російської та української мов у будь-якому напрямку;
- є конвертор текстових файлів із формату DOS у формат Windows;
- є перевірка орфографії для всього тексту або виділеного фрагмента будь-якою з трьох мов. Відкоригований текст зберігається в буфері обміну для подальшої заміни;
- є можливість підключення до програми додаткових словників з економіки й інформатики;
- динамічно відслідковується напрямок перекладання (мови оригіналу і перекладання);
- програма перекладає окремі слова, виділений фрагмент тексту або весь текст;
- перекладання файла або групи файлів у пакетному режимі;
- програма підключає і відключає словники, створює, доповнює і виправляє їх, додає слова до переліку неперекладених слів;
- зберігаються при перекладанні в середовищі Microsoft Word параметри форматування оригіналу і розташування малюнків, графіків, таблиць та інших об'єктів;
- повноцінно використовуються можливості Microsoft Word щодо редагування, форматування і перевірки орфографії.

Система машинного перекладу **LM 98** складається з двох компонентів: незалежного програмного модуля і модуля розширення Microsoft Word.

Незалежний програмний модуль поміщається у папку *Автозагрузка* і зображується у вигляді значка  на панелі задач. Клацанням на ньому правою клавішею миші можна отримати доступ до всіх функцій модуля.

Незалежний програмний модуль взаємодіє з будь-якими активними додатками до Windows, у яких можлива робота з текстом і реалізовано функції роботи з буфером обміну (наприклад, текстовими редакторами, програмами розпізнавання текстів, броузерами тощо). Щоб перекласти слово, фрагмент або весь документ, необхідно їх виділити і в контекстному меню незалежного програмного модуля вибрати пункт **Переклад**. Далі слід визначити і підтвердити

напрямок перекладання та тематику документа. Переклад зберігається в буфері обміну і відображається в спеціальному вікні (рис. 3.71).

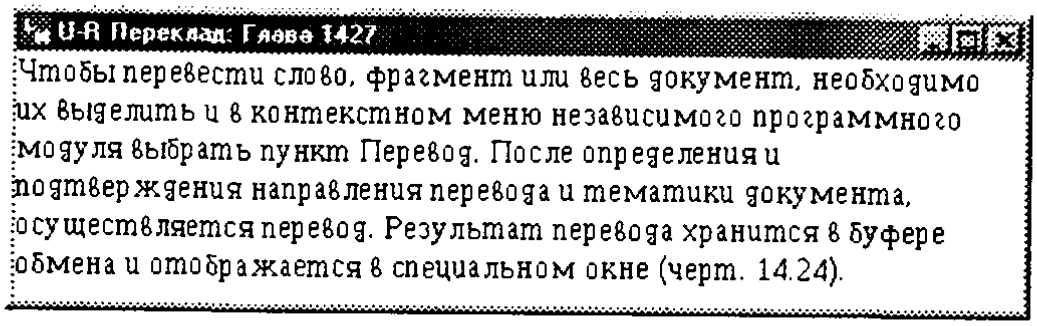
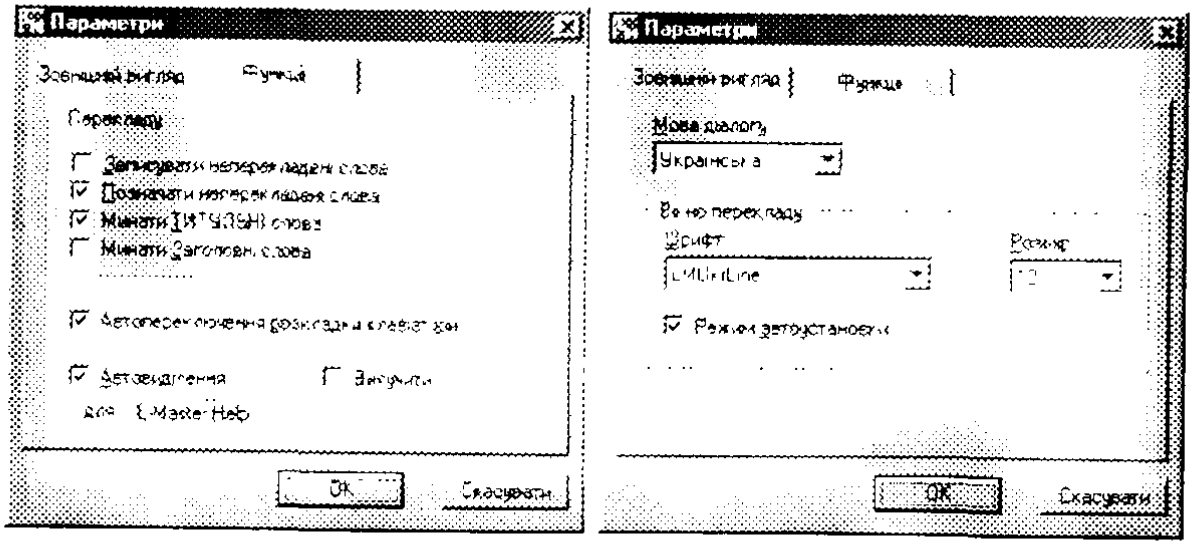


Рис. 3.71. Вікно перекладання

Перекладаючи *фрагмент*, слід мати на увазі, що **LM 98** перекладає текст як пов'язані речення з урахуванням всіх граматичних особливостей обох мов. Неперекладені з різних причин слова (помилки в оригіналі, немає в словниках) позначено у вікні перекладання червоним кольором. Їх можна також додати в список неперекладених слів.

Розмір і положення цього вікна, шрифт і функції перекладання вибираються у вікні «Параметри» (рис. 3.72). Тут же вказують мову діалогу з користувачем. Призначення окремих режимів можна уточнити, викликавши контекстне меню незалежного програмного модуля — пункт **Довідка.**



а *б*

Рис. 3.72. Вікно настроєння параметрів незалежного програмного модуля:
а — вкладка «Функції»; *б* — вкладка «Зовнішній вигляд»

Під час перекладання *окремого слова* у вікні відображається виділене слово і всі значення його перекладу, а слово оригіналу зберігається в буфері обміну (рис. 3.73).

Для перекладання *файлів* або *групи файлів* їх необхідно заздалегідь виділити у вікні програми перегляду файлової системи (наприклад, програми **Проводник**). Можна виділити папку, при цьому буде перекладено всі текстові файли, що є в ній. Після виділення треба запустити режим перекладання з контекстного меню **LM 98**.

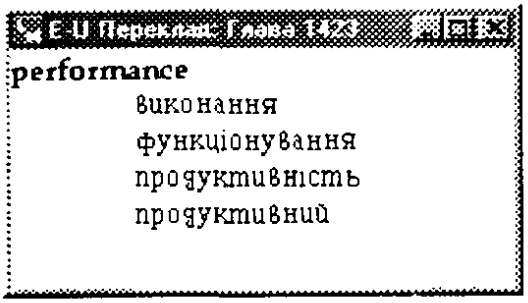


Рис. 3.73. Перекладання окремого слова

Програма автоматично вибирає тільки текстові файли формату Windows або DOS із будь-яким розширенням. Для перекладання файлів складного формату використовується Microsoft Word.

Перекладання файлів здійснюється без відображення в якомусь вікні. За динамікою роботи з кожним файлом можна спостерігати на панелі задач у вигляді відсотка обсягу перекладеного тексту. Після закінчення роботи з'являється підсумкове вікно зі списком перекладених файлів (рис. 3.74).

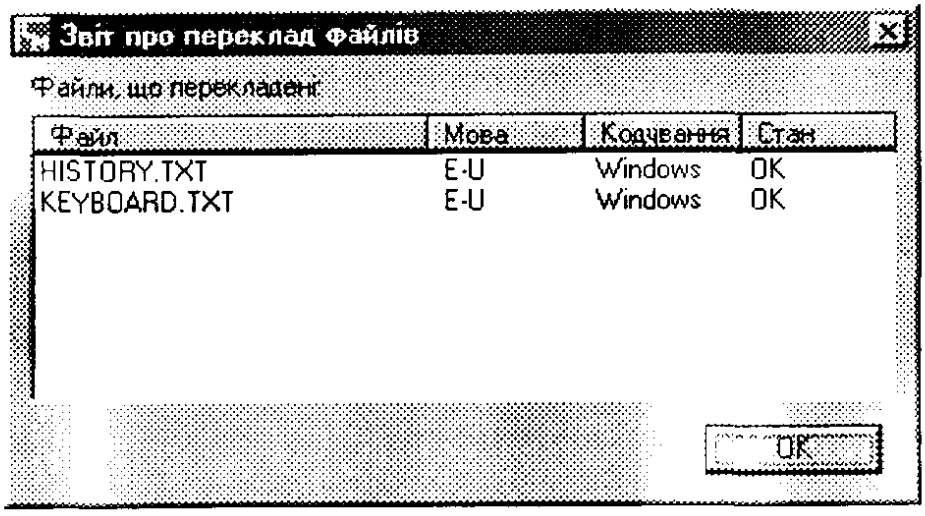


Рис. 3.74. Вікно звіту про перекладені файли

Переклад вміщується у файл із назвою, аналогічною вихідному, з доданим за умовчання знаком «~». Переклад тут відбувається у фоновому режимі, тому можна продовжувати роботу з іншими програмами.

Програма **LM 98** має засіб *перевірки тексту на наявність орфографічних помилок* (режим «Спелчекер»). Орфографія перевіряється у фрагменті тексту, який необхідно скопіювати в буфер обміну. Запускають цей процес вибором відповідного пункту в контекстному меню незалеж-

ного програмного модуля. Якщо в тексті, що перевіряється, є помилки, то з'являється вікно «Орфографія» (рис. 3.75), у якому слова з помилками або ті, яких немає в словниках, позначаються червоним кольором.

Слово з помилкою можна відредагувати безпосередньо у вікні. Інший варіант — використати функціональні кнопки, розташовані праворуч. При цьому колірна відмітка разом із курсором переміщається на наступну помилку.

Написане правильно слово можна внести в словник (кнопка **«Додати»**). Така операція відображається у вікні «Генерація словоформ» (рис. 3.76).

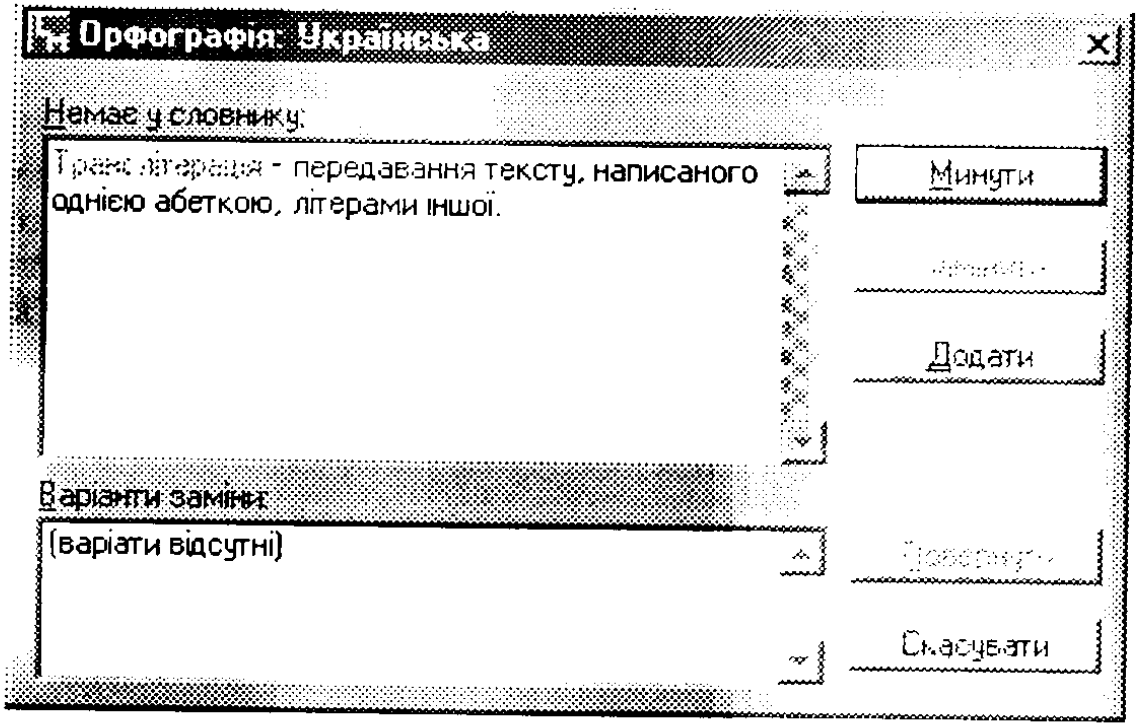


Рис. 3.75. Перевірка орфографії

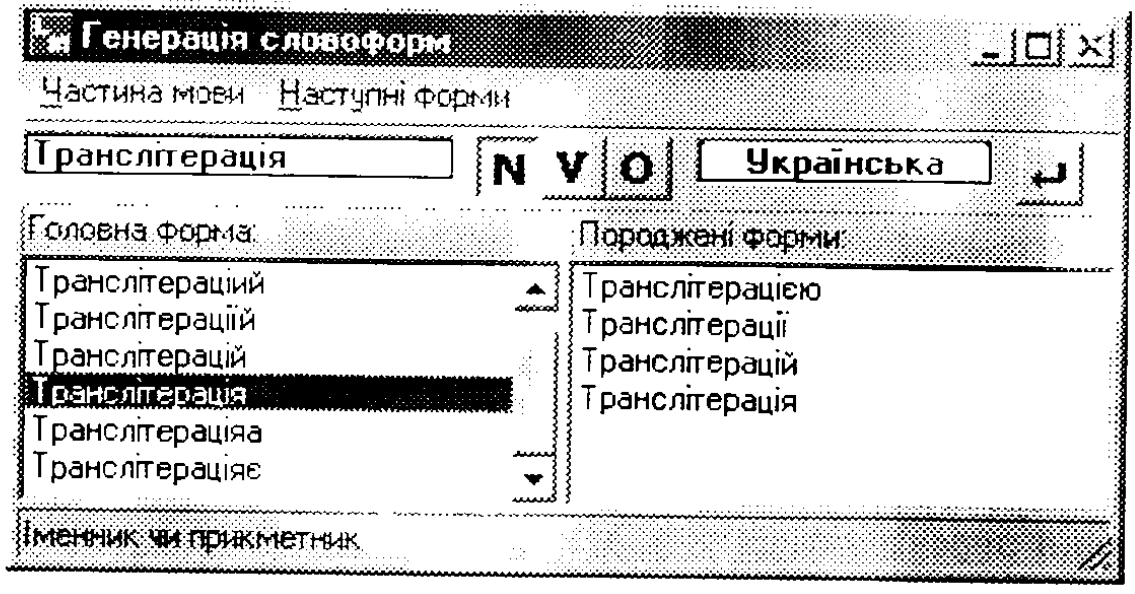


Рис. 3.76. Вікно генерації словоформ

Програма **LM 98** має триступеневу процедуру генерації словоформ.

На *першому* етапі через меню або за допомогою кнопок панелі інструментів задається частина мови:



— іменник або прикметник;



— дієслово;



— інша частина мови.

Як правило, незнайоме слово — це іменник, і в цьому випадку нічого переключати не треба.

На *другому* етапі в лівому вікні необхідно визначити основну словоформу. Найімовірніша форма вміщується у верхній частині списку з установленою на ній смугою покажчика. У разі автоматичного помилкового вибору користувач повинен установити покажчик на правильне слово.

На *третьому* етапі слід перевірити правильність породження словоформ у правому вікні. При наявності хоч би однієї хибної форми необхідно активізувати команду меню **Наступні форми**, яка дає змогу прокручувати списки породжених форм по колу.

Здебільшого словоформи генеруються коректно вже відразу при появі діалогового вікна, і користувачу залишається тільки підтвердити правильність операції натисненням клавіші <Enter> або за допомогою кнопки  .

Сервісні засоби **LM 98** зібрано в єдиному діалоговому вікні (рис. 3.77). Вони дають змогу переглянути:

- словники користувача;
- неперекладені слова;
- зовнішній словник.

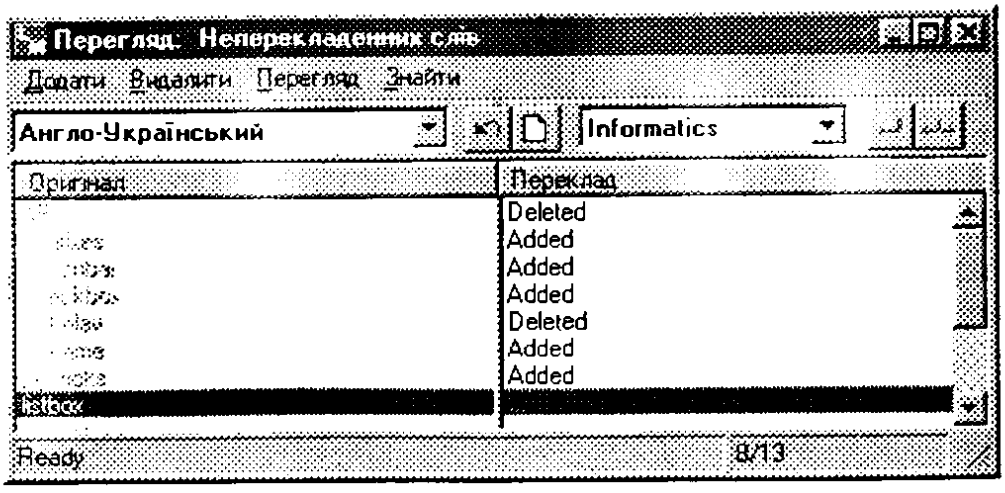


Рис. 3.77. Вікно перегляду словників і неперекладених слів

Подання інформації та елементи управління у всіх режимах однакові, відмінність тільки в заголовку вікна і кольорі слів у лівій колонці «Оригінал». Для словника користувача, списку неперекладених слів і зовнішнього словника використовується, відповідно, чорний, червоний і синій кольори.

Перехід до різних режимів перегляду здійснюється через пункт меню **Перегляд.** Кнопками  і  змінюють напрямок перекладання і задають його нову тематику.

Неперекладені слова можна вилучити зі списку або додати в словник, використовуючи пункти меню **Видалити, Додати**. При цьому в правій колонці «Переклад» для доданих слів з'являється відмітка «Added», а для видалених — «Deleted».

Програма **LM 98** доповнюється словником загальновживаної тематики («Common»), а також додатковими тематичними словниками («Business», «Informatics») для перекладання з англійської мови. Словники, що постачаються, називаються системними і не підлягають корегуванню або перегляду.

Однак є можливість доповнювати та корегувати лексичний запас системи завдяки використанню словників користувача. **LM 98** допускає створення до 40 нових тематичних словників. Пріоритет у ній мають словники користувача. Тобто, якщо під час перекладання трапляється слово, яке є одночасно і в системному, і в призначеному для користувача словниках, то переклад вибирається з останнього. Завдяки цьому можна корегувати переклад слів, які є в системних словниках.

Крім того, тематичні словники пріоритетніші за словник загальновживаної тематики. Використання спеціалізованих тематичних словників сприяє вирішенню проблеми багатозначності.

У словниках користувача, як і в системних, також є поділ слів на загальні та тематичні з відповідними пріоритетами.

Для поповнення словників необхідно вибрати режим перегляду словників користувачів, активізувати команду **Додати,** ввести словникову пару (слово або словосполучення і його переклад) клацнути мишею на одній із кнопок  , та ввести словникову пару в заданому напрямку — прямому чи зворотному (рис. 3.78). Для слів, які мають подаватися мовою оригіналу, в полі «Переклад» треба поставити знак «% ».

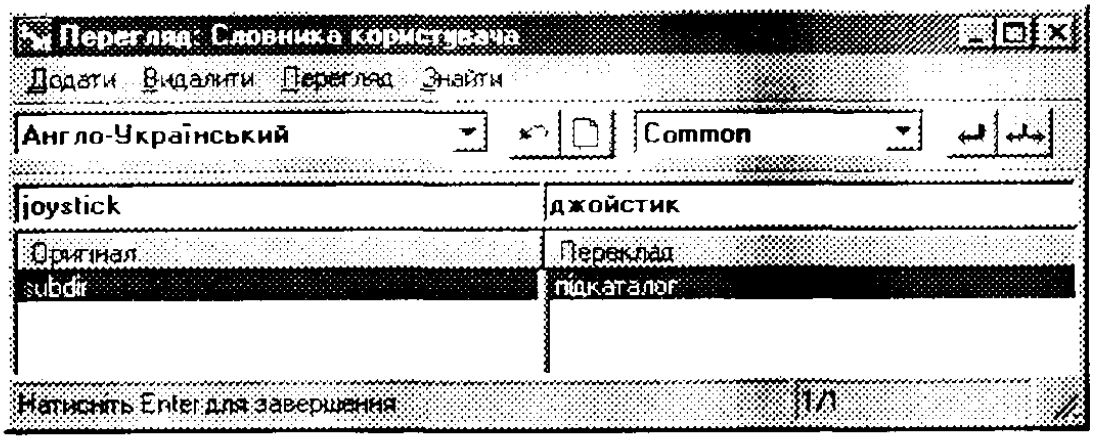


Рис. 3.78. Вікно поповнення словників

Модуль розширення Microsoft Word підключається автоматично і забезпечує сумісну роботу текстового редактора Word 97 або Word 2000 з перекладачем — програмою **LM 98.**

Під час запуску Microsoft Word в головному меню з'являються додатковий пункт **Мастер** і додаткова панель інструментів **LM 98** (рис. 3.79). На рисунку пункт меню **Мастер** показано розкритим. Під час перекладання вікно програми поділяється на дві частини — у верхній вмішується текст оригіналу, а в нижній відображається його переклад.

Послідовність завантаження файлів, введення текстів і збереження текстових документів у Microsoft Word типова (див. підрозділ 2.1).

LM 98 має такі основні можливості в середовищі Microsoft Word.



Перевірка орфографії (режим «Спелчекер») викликається клацанням мишею на кнопці **«Spelling LM»** або вибором пункту меню **Спеллинг...**. Необхідно заздалегідь уточнити параметри настроєння «Спелчекера» командою **Мастер—Параметры...—Спелчекер** (рис. 3.80).

Вікно діалогу «Спелчекера» (рис. 3.81) зовні й функціонально дуже схоже на вікно перевірки орфографії Microsoft Word.

Дії користувача, що перевіряє орфографію, подібні до аналогічних у середовищі Microsoft Word й особливих пояснень не потребують. Якщо слово, на якому зупинився «Спелчекер», правильне, але його немає в словнику, то для додання його туди треба натиснути кнопку **«Додати...»**. При цьому викликається режим генерації словоформ (рис. 3.82), подібний до того, що має незалежний програмний модуль. Надалі **LM 98** сприйматиме слово і всі його словоформи як коректні.

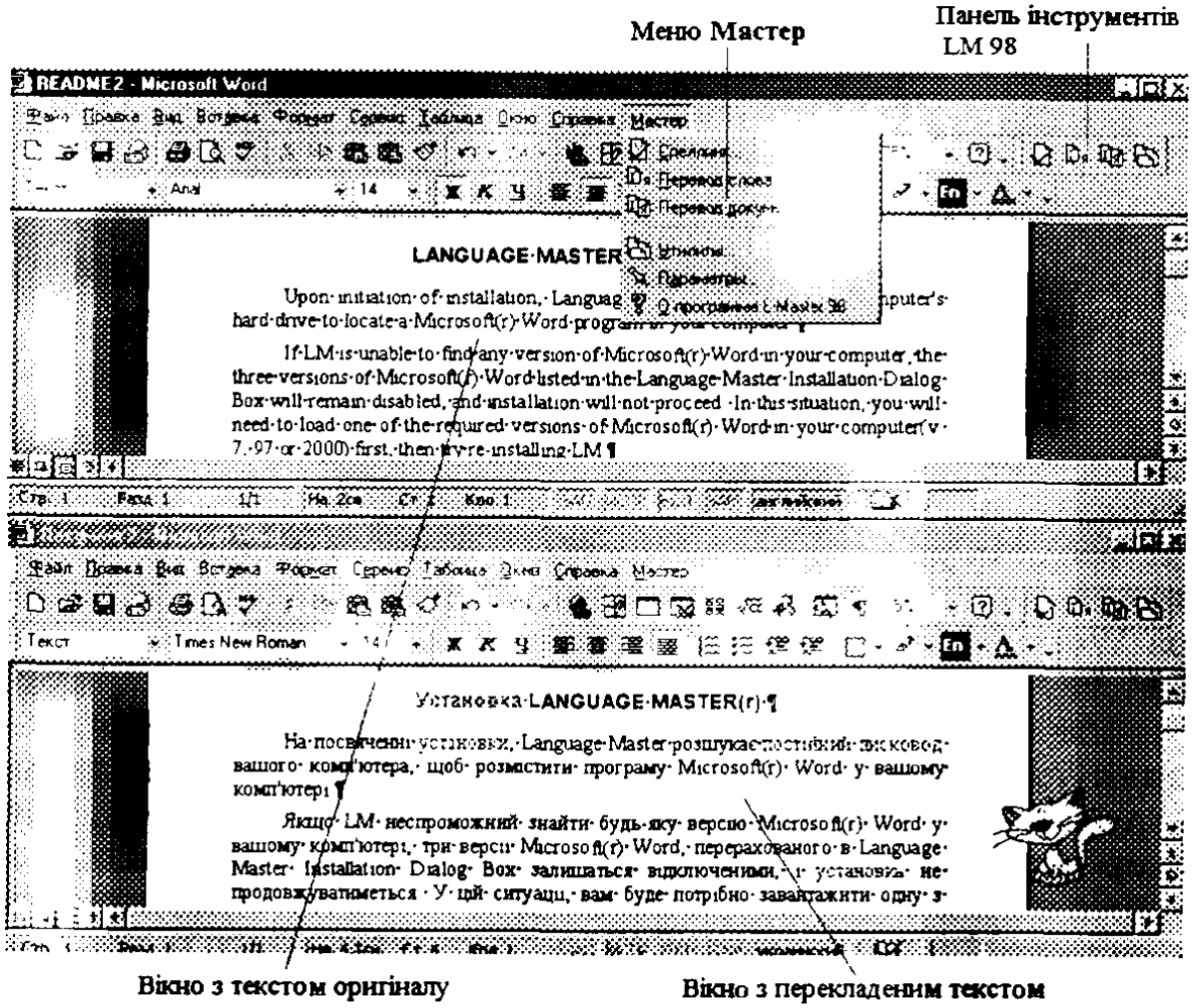


Рис. 3.79. Вікно Microsoft Word 2000 з інтегрованою програмою **LM 98**

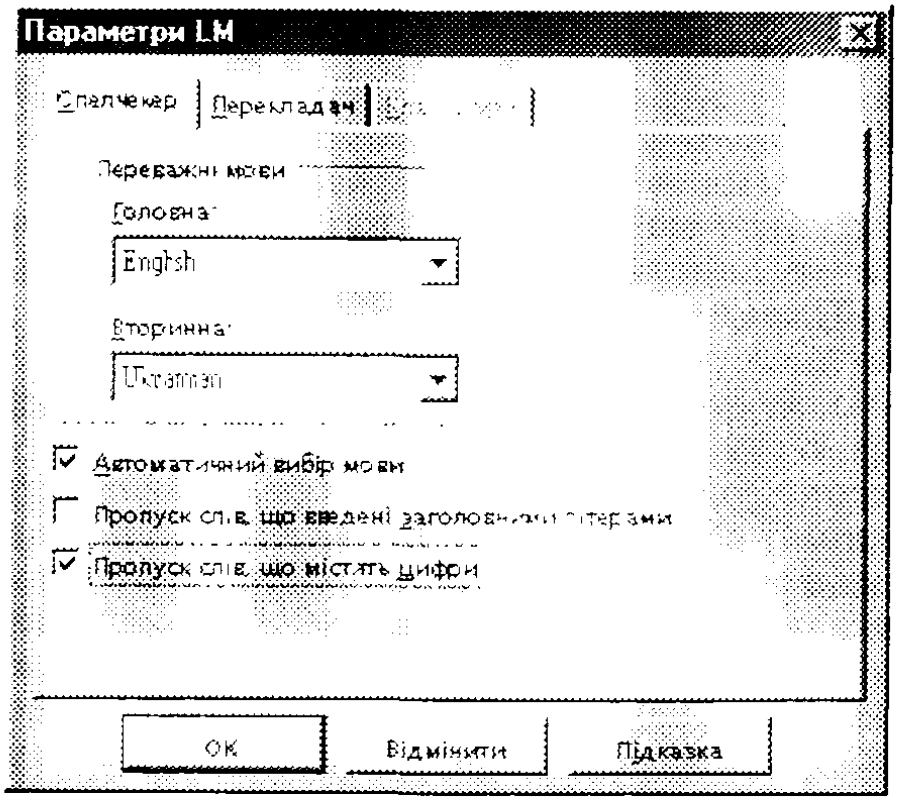


Рис. 3.80. Вікно настроєння параметрів режиму перевірки орфографії

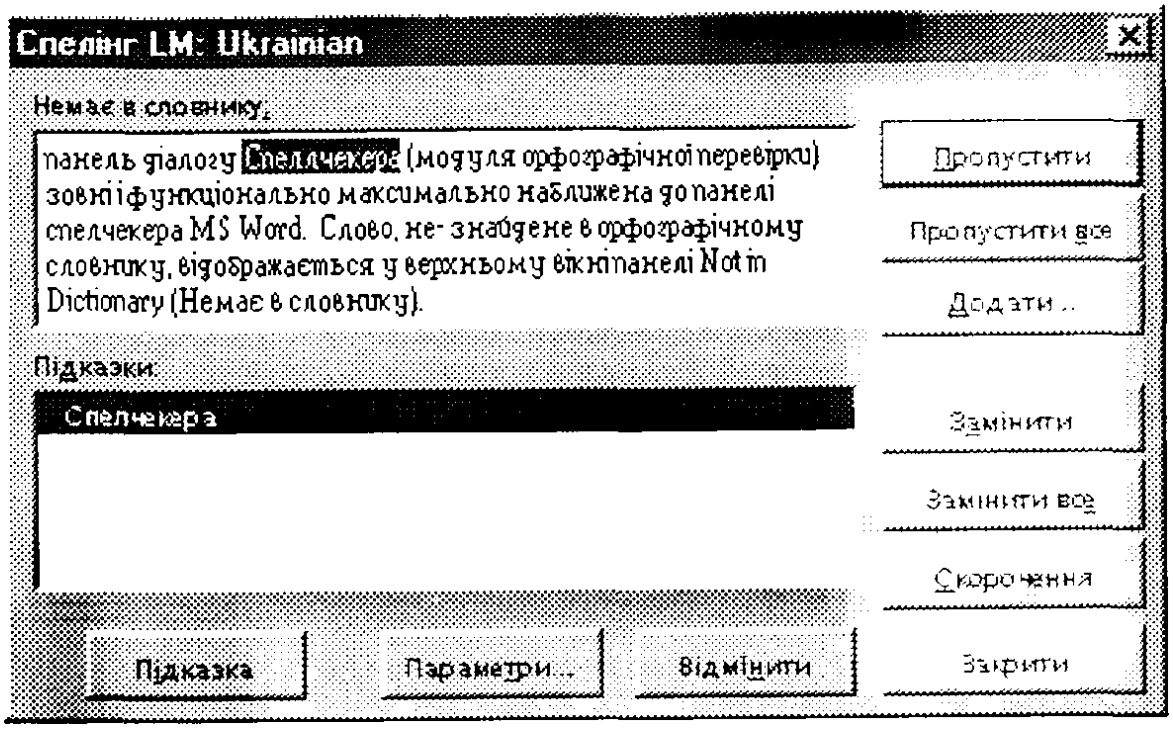


Рис. 3.81. Вікно перевірки орфографії

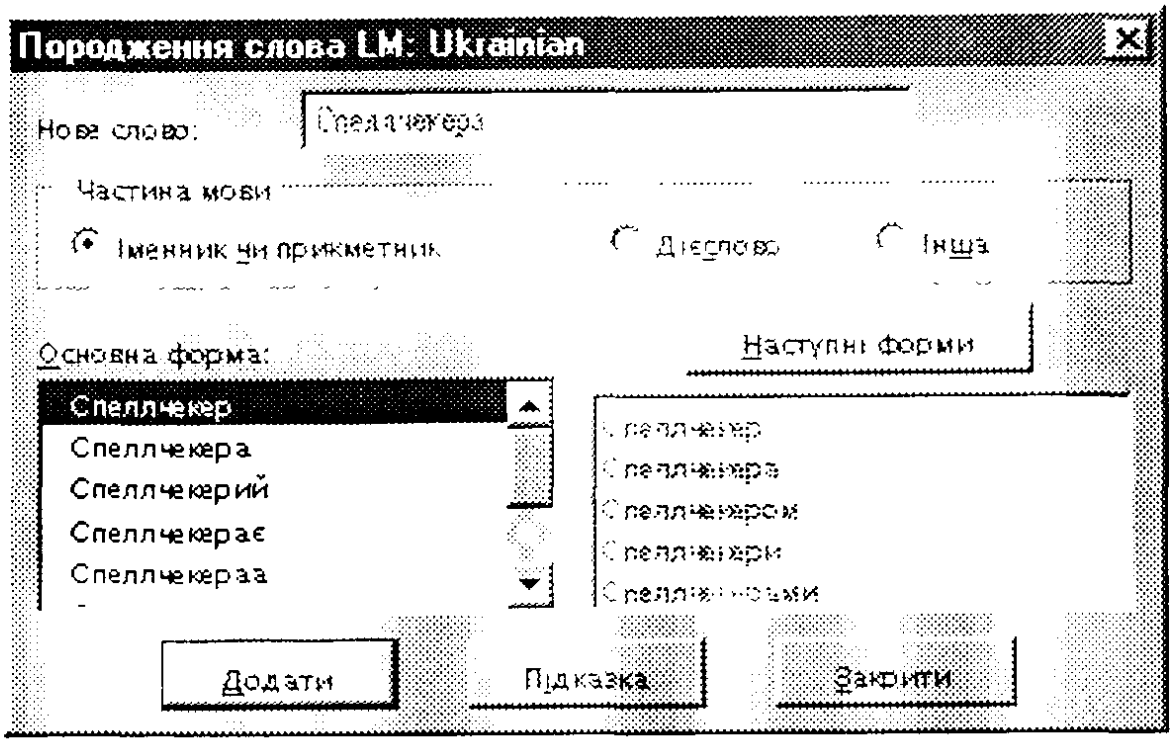


Рис. 3.82. Вікно генерації словоформ

Перекладання окремих слів (режим «Асистент») викликається клацанням мишею на кнопці **«Assistant LM»** або вибором пункту меню **Перевод слова...**. Спочатку слово треба виділити або встановити на ньому курсор. Усі основні дії для перекладання слова можна вибрати у вікні «Переклад слова LM» (рис. 3.83). Мова слова, що

перекладається, визначається автоматично, але у разі збігу написання слова в російській і українській мовах вибирають необхідний напрямок перекладання.

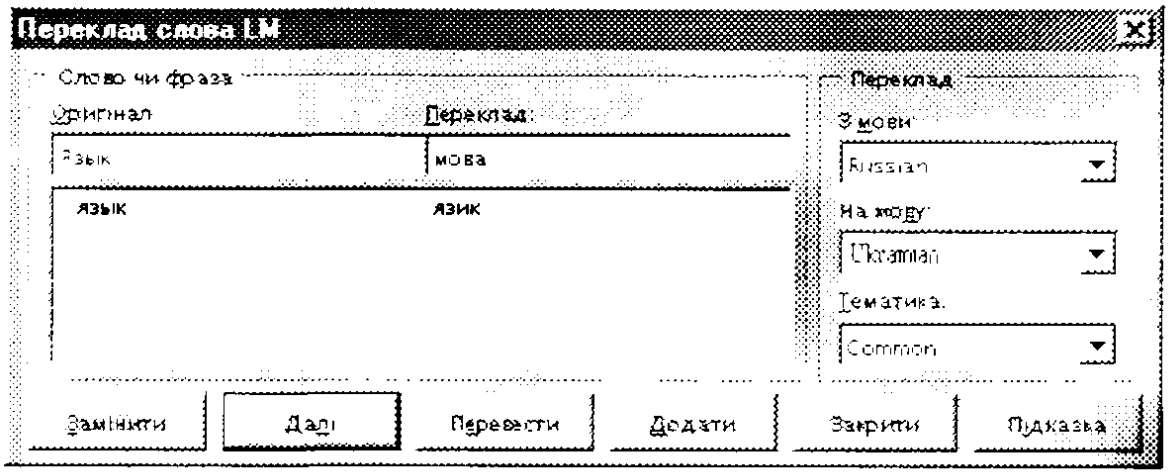


Рис. 3.83. Вікно перекладання слова

Якщо переклад слова і всі його варіанти не відповідають оригіналу, то словник поповнюють новим значенням — тут же або у вікні поповнення словника користувача (рис. 3.84) кнопкою **«Додати»**.

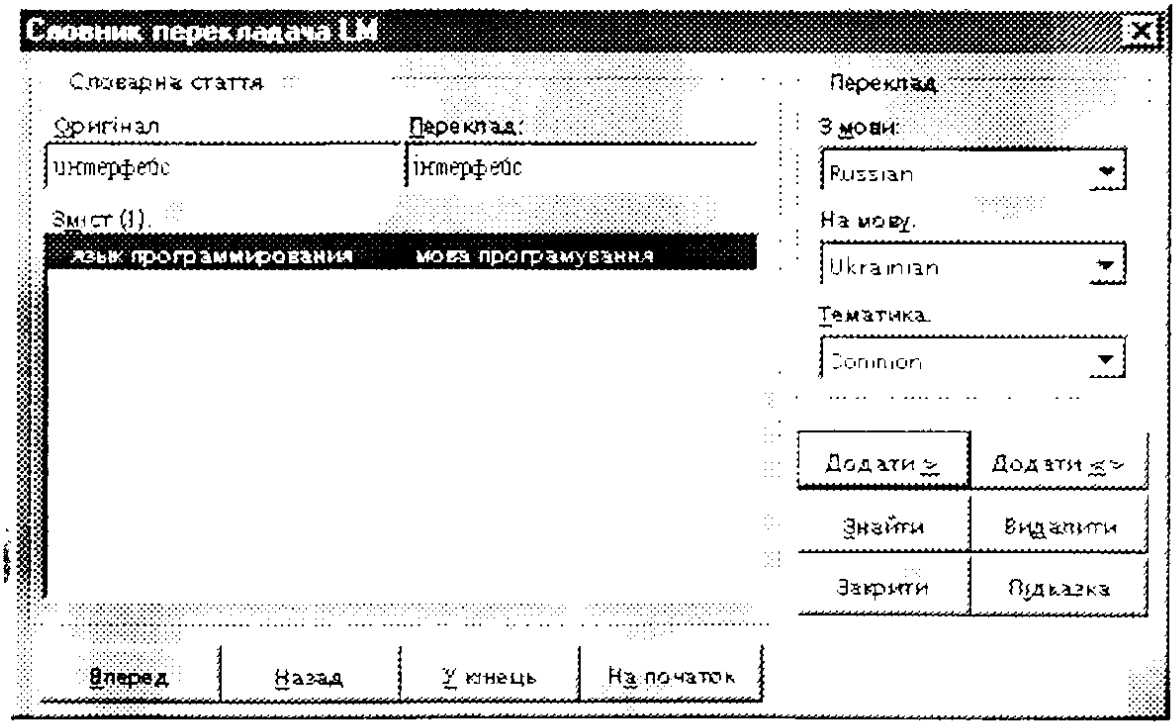


Рис. 3.84. Вікно поповнення словника перекладача

При потребі автоматично викликається режим генерації словоформ.

 *Перекладання документа* (режим «Перекладач») викликається клацанням мишею на кнопці **«Translation**

LM» або через пункт меню **Перевод документа...**. Переклад розпочинається на початку абзацу, в якому розташовано текстовий курсор (якщо немає виділення), і продовжується до кінця документа. Якщо виділений фрагмент є в документі, перекладається частина тексту від початку абзацу, що містить початок виділення, і до кінця абзацу, що містить кінець виділення.

Мова документа визначається автоматично, а користувачу надається можливість задати напрямок перекладання й уточнити тематику документа, використовуючи керуючі елементи діалогового вікна «Перекладач LM». Тут же командою **Параметри...—Перекладач** можна встановити параметри настроєння Перекладача (рис. 3.85).

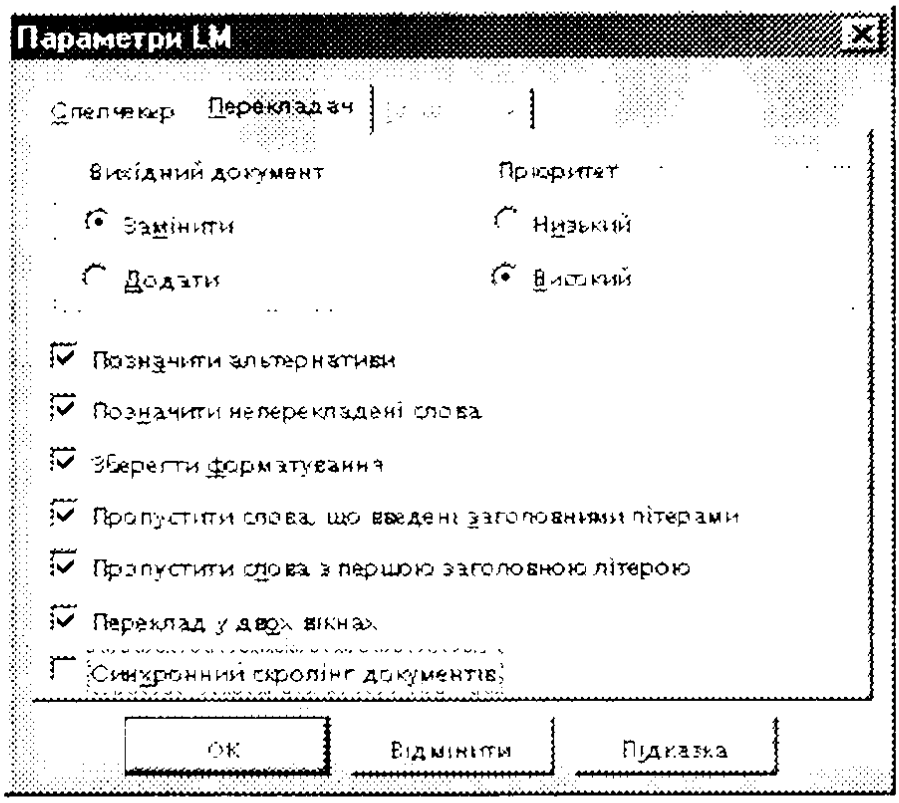


Рис. 3.85. Настроєння параметрів Перекладача

Після закінчення перекладання з параметрами Перекладача «Показати альтернативи» і «Показати неперекладені слова» у перекладі деякі слова буде підфарбовано зеленим і червоним кольорами. Зелений колір позначає слова, які мають альтернативні варіанти перекладу, червоний — слова неперекладені. При збереженні перекладу помітки не зникають. Подвійним клацанням миші на «червоному слові» можна поповнити словник перекладача. Подвійним клацанням миші на зеленому слові вибирають варіанти його перекладу у вікні «Альтернативи» (рис. 3.86).

Щоб вилучити забарвлення слів із документа, необхідно натиснути клавішу <Esc>. При цьому на екрані з'являється вікно «Видалити відмітки» зі статистикою і варіантами вилучення (рис. 3.87).

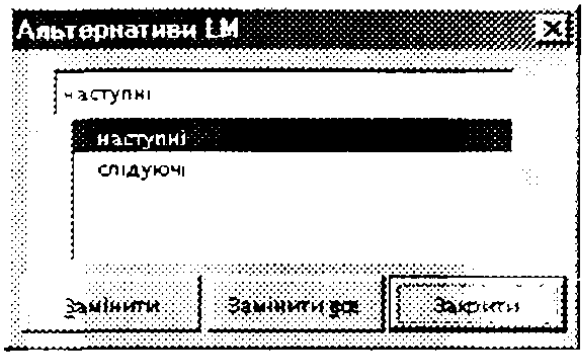


Рис. 3.86. Вікно варіантів перекладу слова



Рис. 3.87. Вікно видалення кольорових позначок

Параметри форматування документа у перекладеному документі зберігаються.



Додаткові можливості (утиліти) викликають клацанням мишею на кнопці **«Utilities LM»** або вибором пункту меню **Утиліти...**. Тут зібрано програми роботи зі словниками користувача і перекладача орфографічним, а також конвертор текстів DOS — Windows. Користувач має можливість переглянути словник, вилучити слово або додати нове.

Діалогове вікно «Утиліти LM» має дві групи функцій: стандартні та додаткові (рис. 3.88).

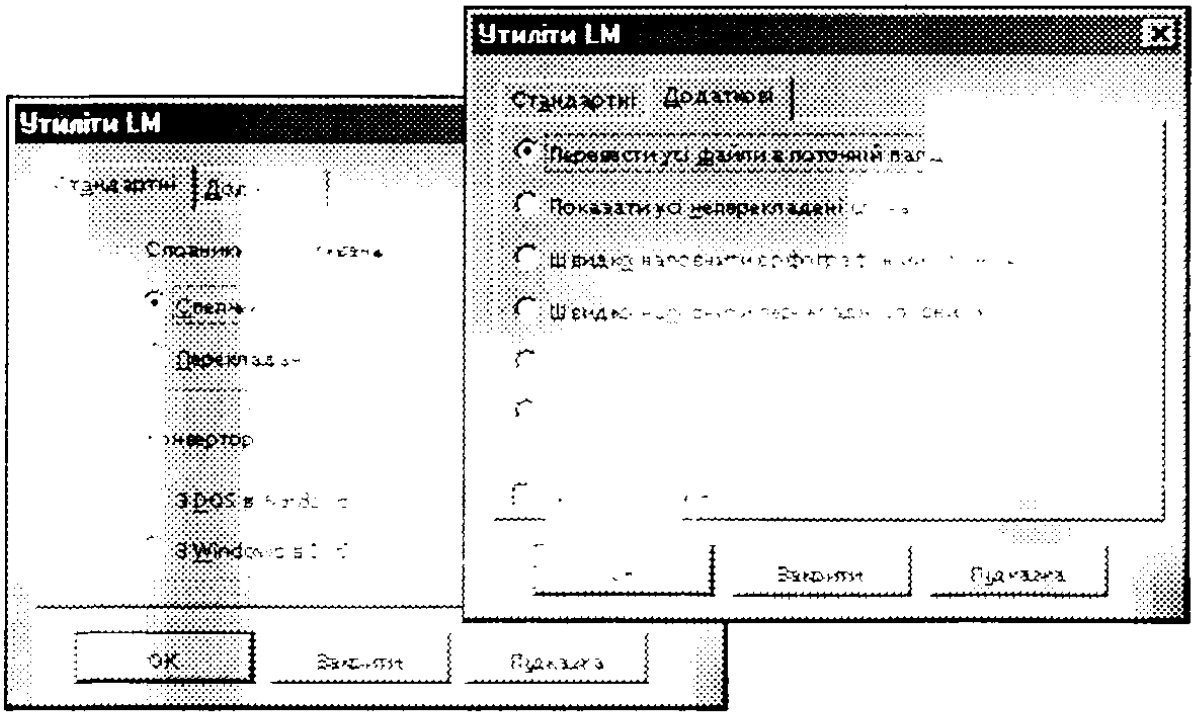


Рис. 3.88. Вікно «Утиліти LM»

У вкладці «Стандартні» є засоби перегляду і редагування орфографічного та перекладних словників користувача, а також конвертори з DOS у Windows і навпаки. Розширені можливості **LM 98** зосереджено у вкладці «Додаткові». Вибравши певний режим, викликають відповідні діалогові вікна. Докладнішу інформацію можна дістати з довідкової системи (кнопка **«Довідка»**).

Оскільки всі програми перекладання ще далекі від ідеалу, автоматичне перекладання дає змогу зрозуміти, про що йдеться в оригіналі, але перекладений текст зазвичай потребує редагування.

3.5. Система MathCad та її застосування для розв'язання економіко-математичних задач

Сучасні системи економіко-математичного оброблення інформації

Система MatLab фірми MathWork

Це інтерактивна система, яка призначена для виконання інженерно-економічних і наукових розрахунків й орієнтована на роботу з масивами даних. У ній використовується математичний співпроцесор і є можливість звернення до програм, написаних мовою C++.

Система підтримує виконання операцій з векторами, матрицями і масивами даних, реалізує сингулярне та спектральне розкладання, обчислення рангу і чисел обумовленості матриць, підтримує роботу з алгебраїчними поліномами, вирішення нелінійних рівнянь і задач оптимізації, вирішення диференціальних та різницевих рівнянь, побудову різноманітних видів графіків, тривимірних поверхонь і ліній рівнів. У системі реалізовано зручне операційне середовище, що дає змогу формулювати задачі й одержувати розв'язки у звичній математичній формі без використання рутинного програмування.

Система MatLab має розвинуту вхідну мову програмування, яка містить такі типові керуючі структури, як цикли, оператори умовних і безумовних переходів, процедури, функції. У той же час MatLab є мовою програмування

надвисокого рівня. У ній є множина операцій, що потребують для своєї реалізації впорядкування складних програм. Тому, маючи традиційні засоби програмування, система MatLab значно полегшує процес розроблення програм.

Особливістю системи є можливість необмеженого її нарощування, що дає змогу гнучко адаптувати її до розв'язання потрібних користувачу задач.

Система MathCad фірми MathSoft

Система MathCad має такі особливості:

- математичні вирази в MathCad записуються в їх звичній формі, тобто чисельник розміщується вгорі, а знаменник — унизу. Аналогічно записуються будь-які математичні позначення. Це дуже важливо під час аналізу економіко-математичних моделей, форма та зміст яких у такому випадку єдині;
- у середовищі MathCad процес створення програми йде паралельно з її налагодженням. Користувач, увівши в MathCad-документ новий вираз, може не тільки відразу підрахувати його числове значення при заданих значеннях змінних, а й побудувати графік або поверхню, швидкий погляд на які допоможе зразу побачити, де є помилка, якщо її допустили у формулі або під час створення математичної моделі;
- пакет MathCad доповнено довідником із основними економіко-математичними і фізико-хімічними формулами та константами, які можна автоматично переносити в документ, не побоюючись їх перекрутити;
- у систему MathCad інтегровано засоби символьної математики, що дає змогу розв'язувати задачі, поставлені не тільки у числовій формі, а й аналітично;
- систему MathCad оснащено засобами анімації, завдяки чому створені моделі можна реалізувати в статиці (числа, таблиці, графіки) й у динаміці.

Сучасний розвиток комп'ютерних технологій, орієнтованих на створення інтегрованих пакетів multimedia-технологій, привів до появи нового рівня математичних систем, серед яких найвідомішими є пакети Maple фірми Maple Waterloo Inc. та Mathematica фірми Wolfram Research Inc.

Система Maple фірми Maple Waterloo Inc.

Це одна з найпотужніших систем, орієнтованих на символьні обчислення, яка є загальновизнаним лідером у сфері комп'ютерної алгебри. Розробники інших відомих математичних пакетів — MatLab і MathCad — використовують символьний процесор Maple у своїх програмах. Maple вміє виконувати складні алгебраїчні перетворення та спрощення комплексних чисел, знаходити кінцеві та нескінченні суми, межі й інтеграли, розв'язувати аналітично й у числовій формі алгебраїчні системи рівнянь та нерівностей. Математичні конструкції виводяться на екран і/або принтер у стандартній математичній нотації подібно до пакета MathCad, проте (на відміну від нього) введення математичних конструкцій здійснюється за аналогією із системами програмування типу Pascal, Basic та ін.

До Maple, поряд з іншими пакетами, включено пакети підпрограм для розв'язування задач із фінансової математики. Багатофункціональність математичних додатків забезпечується більш як 2500 вбудованими функціями, швидкістю і точністю обчислень. Система має розвинуту мову програмування. Це дає змогу користувачеві самостійно створювати команди і таким чином розширювати можливості Maple для розв'язання спеціальних задач. Сучасна версія математичного пакета Maple є лідером серед програмних засобів таких типу та рівня.

Система Mathematica фірми Wolfram Research Inc.

Цей програмний продукт дає змогу ефективно здійснювати операції з числами (матричні операції, інтегрування, перетворення Фур'є, добування коренів, розв'язання мінімаксних задач, лінійне програмування, обчислення різноманітних математичних функцій та ін.) і символьні обчислення. Mathematica підтримує роботу з 2D- і 3D-мірною графікою, працює з текстовою інформацією, а також має розвинуту вбудовану інтерактивну символьну мову програмування. Пакет є популярним програмним засобом для розв'язання задач математичного характеру в різноманітних прикладних і теоретичних сферах сучасного природознавства. Проте, як і Maple, він має свою специфічну мову описування математичних виразів.

Отже, серед сучасних систем тільки MathCad, дещо поступаючись обчислювальними можливостями, дає змогу вводити і виводити математичні конструкції у звичному для математичної літератури вигляді. Ця здатність дає можливість створювати повноцінні електронні підручники з різних дисциплін. Проте перед тим як вирішувати проблему, що виникла, користувач може вивчити електронний підручник і перенести з нього у свій документ потрібні фрагменти, окремі формули і константи, які потребують не перебудування, а лише нового визначення змінних.

У сфері освіти MathCad фактично є атрибутом набору стандартних пакетів типу Word, Excel, Access, що забезпечують комп'ютерну підтримку навчального процесу.

Склад системи MathCad

На рис. 3.89 наведено основні можливості й сфери застосування системи MathCad, зокрема виділено характерні приклади використання MathCad в економічній математиці.

Умовно MathCad складається з чотирьох процесорів: текстового, графічного, математичного і процесора функціонального програмування та центру інформаційних ресурсів. У свою чергу, математичний процесор має у своєму складі два процесори: числовий та символьний. Під *процесором* мається на увазі сукупність програмних й апаратурних засобів, що реалізують заданий набір операцій.

Текстовий MathCad-процесор призначений для введення в MathCad-документ відповідних текстових коментарів, що утворюють текстові ділянки. Можливості процесора сумірні зі стандартним Windows-блокнотом (Notepad).

Графічний процесор дає змогу будувати графіки в декартових та полярних координатах, криві ліній рівня, зображувати поверхні і виводити низку інших тривимірних графіків. Усі вони — приклади графічних ділянок MathCad-документа.

Числовий процесор подає число, що є результатом виконаної операції, в одному з прийнятих у MathCad форматів. Наприклад, якщо вихідна формула має вигляд

$$F(x) = \sum_{k=0}^{3} \frac{3!}{k!(3-k)!} x^k \cdot 2^{3-k},$$

MathCad — математичний центр сучасного проектування
- Виконує функції
  - текстового процесора
  - табличного процесора
- Розв'язує будь-яку навчальну задачу з математики
  - Числові методи (результат у вигляді чисел)
    - Комплексні числа, змінні та функції
    - Задачі лінійної алгебри
      - Дії з матрицями
      - Обчислення визначників
      - Системи лінійних алгебраїчних рівнянь
    - Матричні обчислення в економічних задачах
      - Модель міжгалузевого балансу Леонтьєва
      - Обчислення сукупного випуску за заданим попитом
      - Ціни в системі міжгалузевих зв'язків
      - Найпростіша модель експорту й імпорту
      - Лінійна модель міжнародної торгівлі
    - Задачі математичного аналізу
      - Границя, похідна, інтеграл
      - Функції багатьох змінних в економічних задачах
      - Виробничі функції
        - Еластичність виробничої функції (еластичність випуску)
        - Виробнича функція Кобба-Дугласа та ін.
    - Звичайні диференціальні рівняння
      - Динамічні системи в економічних задачах
        - Динаміка популяцій (модель «хижак-жертва»)
    - Теорія ймовірностей
    - Задачі математичної статистики
      - Здобуття точкових оцінок
        - Інтервальне оцінювання параметрів нормально розподіленого випадкового закону
        - Перевірка статистичних гіпотез
        - Дисперсійний аналіз
        - Лінійна регресія
  - Символьне обчислювання (результат у вигляді символів)
    - Символьне інтегрування і диференціювання
    - Обернення, транспонування та обчислення визначника матриці
    - Розкладання виразів на множники і зведення до найпростішого вигляду
    - Розв'язання рівнянь

Рис. 3.89. Основні можливості й сфери застосування системи MathCad

то $F(2) = 64$ або $F(-5) = -27$ — результат роботи числового процесора.

Символьний процесор дає змогу істотно спростити складний вираз. Наприклад, наведена вище формула після оброблення символьним процесором матиме такий вигляд:

$$F(x) = 8 + 12x + 6x^2 + x^3.$$

На основі символьних обчислень можлива також оптимізація числових виразів. Символьний процесор у цьому разі спрощує (якщо це можливо) вираз, а потім числовий процесор розпочинає його обчислення. Тобто, оптимізація полягає у виборі найшвидших алгоритмів символьних обчислень і заміні багаторазово повторюваних операцій обчисленнями за формулами, отриманими в ході символьних перетворень.

Процесор функціонального програмування надає користувачеві вмонтовану мову програмування, що включає набір стандартних конструкцій.

Центр інформаційних ресурсів — це могутня база даних, що об'єднує вбудовані в систему електронні книги, довідкову систему, численні приклади застосування і засоби спілкування з фірмою-розроблювачем системи. База даних дає змогу виходити в Інтернет, вона має також засоби реєстрації та доступ до Web-бібліотеки MathCad.

При виборі команди **Resource Center** відкривається головне вікно центру ресурсів із переліком належних до нього засобів (рис. 3.90). У лівій частині вікна розташована група кнопок, що дають прямий доступ до Інтернету. Крім того, є три великі кнопки, що відкривають доступ до трьох основних розділів центру:

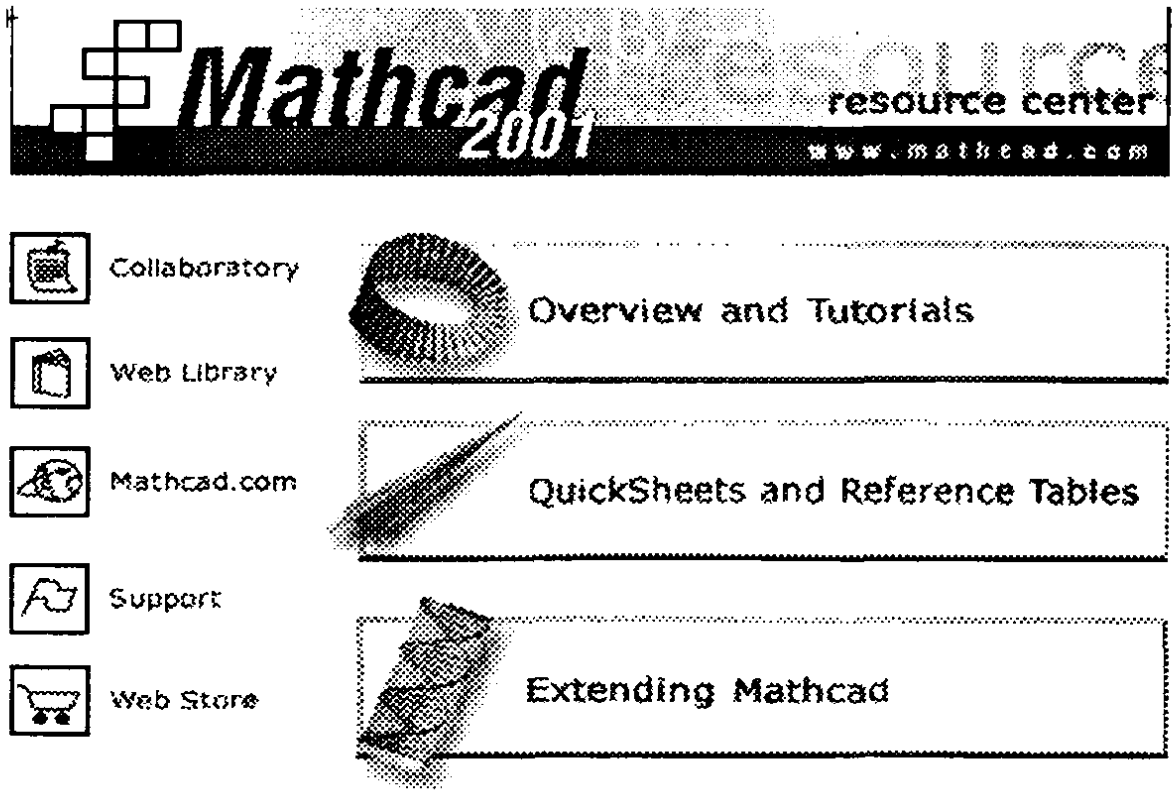


Рис. 3.90. Центр інформаційних ресурсів MathCad

Overview and Tutorials — дані про нові можливості MathCad та доступ до електронного підручника;

QuickSheets and Reference Tables — приклади і довідкові таблиці;

Extending MathCad — дані про розширення системи (електронні книги, бібліотеку та пакети розширення).

Особливості MathCad-документа

У найпростішому випадку робота із системою MathCad зводиться до підготування у вікні редагування завдання на обчислення і встановлення форматів для результатів. Допускається введення формул і тексту в будь-якому місці робочого документа. Кожен математичний вираз або фрагмент тексту є блоком, під яким слід мати на увазі обмежену ділянку у MathCad-документі. З кожним блоком можна працювати самостійно: переміщати, копіювати його тощо. При цьому MathCad створює невидимі прямокутники, що обмежують такі блоки.

У MathCad-документі використовуються блоки трьох типів: обчислювальні (або математичні), текстові та графічні.

Користувач спілкується із системою MathCad вхідною мовою, що є проміжною, математично орієнтованою мовою візуального програмування. Вона настільки наближена до звичайної математичної мови описування обчислювальних задач, що практично не потребує їх програмування. Важливо лише точно описати алгоритм розв'язання задачі. Математичні записи на цій мові виконуються звичайним введенням шаблонів відповідних операторів і функцій. Користувач знаходить їх на панелях інструментів, виділяє, і вони автоматично потрапляють на місце курсора.

Оператор — спеціальний MathCad-символ, що вказує на виконання певної операції з даними-операндами.

Такі дані можуть бути константами або змінними — об'єктами з іменами, які містять дані певних типу і значення. Оператори вводяться як із клавіатури, так і за допомогою вбудованих панелей.

Функція — об'єкт вхідної мови, що має ім'я і параметри, які вказуються в круглих дужках.

Ім'я MathCad-функції ототожнюється з відповідною математичною функцією, наприклад $\mathrm{Sin}(x)$. Характерною ри-

сою функції є *повернення значення* (результату обчислення функції) у відповідь на звернення до неї. Оператори та функції використовуються для створення *математичних виразів* — формул, які можуть обчислюватися в числовому або символьному вигляді.

Змінним можна надавати певних значень. Символ присвоювання під час виконання числових операцій позначається як «:=» (наприклад, $x := 25$) і під час роботи з символьним процесором як «=» (наприклад, $a = c$).

Для запуску відповідного процесора з метою одержання результату використовуються знаки «=» («дорівнює») і «→» («символьне дорівнює»).

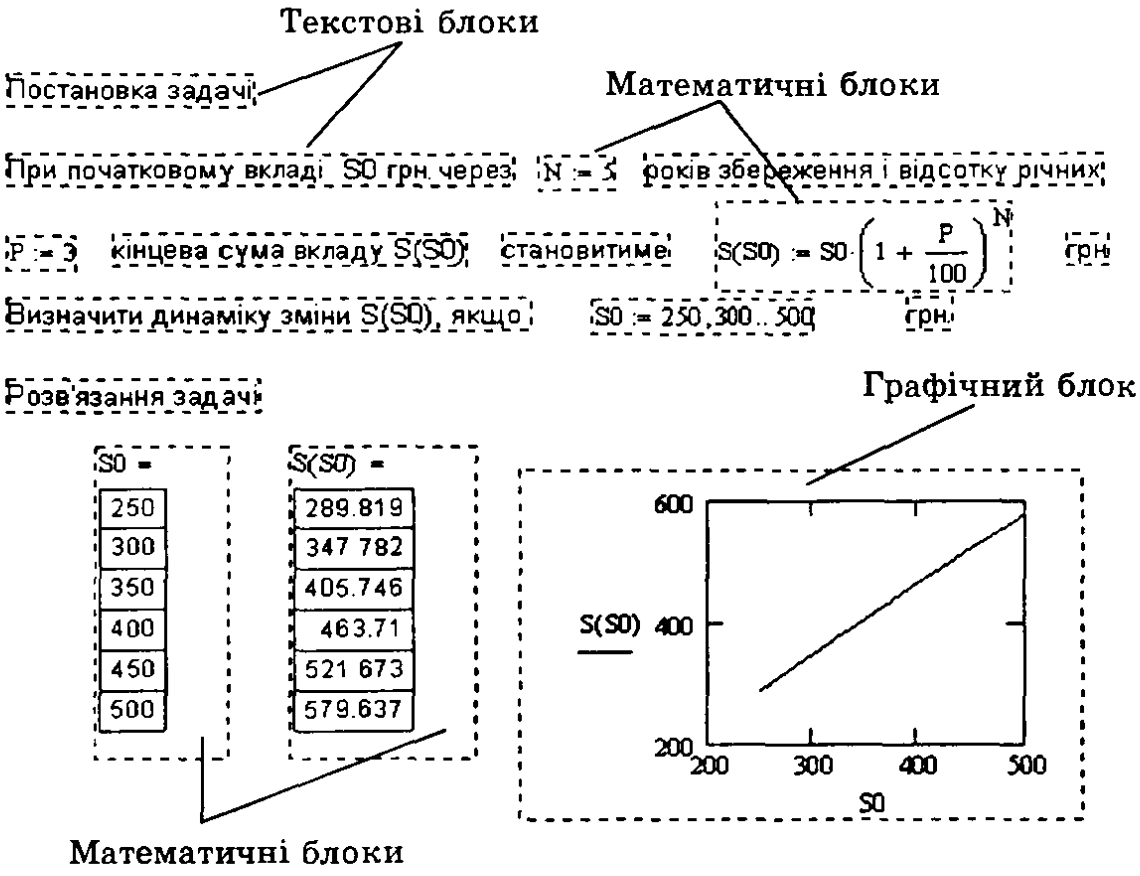
На рис. 3.91, *а* показано, як у MathCad-документі розв'язується типова задача з економіки. Виділяти ділянки штрихами користувач може, відповідно настроївши інтерфейс. І хоча зовнішньо ділянки ніяк не відрізняються одна від одної, робота в кожній із них має свої особливості. Ділянки можуть довільно переміщуватися на будь-яке місце документа.

Характерним для MathCad є те, що і видимий на екрані документ, і його роздрук подаються ідентично за принципом WYSWYG. Застосування шаблонів для введення математичних виразів, які мають звичайний вигляд, істотно полегшує роботу користувача і робить його інтерфейс ще більш дружнім (це особливо важливо для початківців).

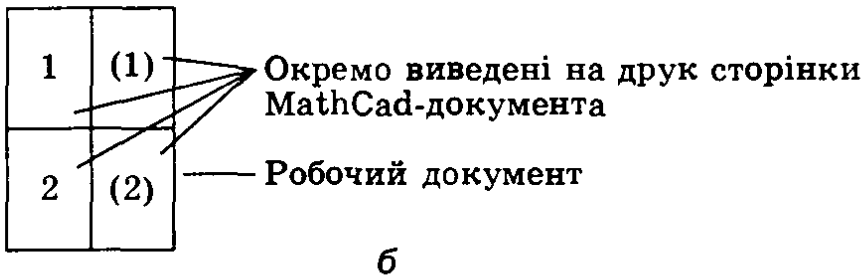
Оскільки робочий документ MathCad може бути ширшим від аркуша паперу, поняття сторінки є не таким чітким, як у текстовому редакторі Word. Ділянки, розділені вертикальними штриховими лініями, друкуються на окремих аркушах паперу, але номер сторінки в нижній частині вікна MathCad не змінюється при пересуванні вікна праворуч.

Вигляд робочого документа, складеного із вертикальних смуг-аркушів 1, (1), 2, (2) і т. д., показано на рис. 3.91, *б*. Послідовність друкування документів MathCad така: спочатку друкуються згори донизу аркуші лівої смуги (у нашому випадку це аркуші 1 і 2), а потім знову ж таки згори донизу — аркуші правої смуги (у нашому випадку — аркуші (1) і (2)).

Аркуші правої смуги можуть бути доступні з аркушів лівої переміщенням повзунка горизонтального прокручування вікна документа. Тому іноді «праві» аркуші називають «прихованими сторінками». Їх використовують для розміщення допоміжних обчислень або формул.



а



б

Рис. 3.91. Приклад MathCad-документа:
а — текстові, математичні та графічні блоки; *б* — складові MathCad-документа

Особливості інтерфейсу користувача MathCad

Поширення MathCad значною мірою зумовлено зручним інтерфейсом користувача.

Інтерфейс користувача — *сукупність засобів графічної оболонки MathCad, які забезпечують керування системою як із клавіатури, так і за допомогою миші.*

Інтерфейс MathCad створено так, щоб користувач, який має елементарні навички роботи з Windows-додатками, зміг відразу почати тут роботу.

Головне меню MathCad

Елементи інтерфейсу користувача MathCad показано на рис. 3.92 і 3.93.

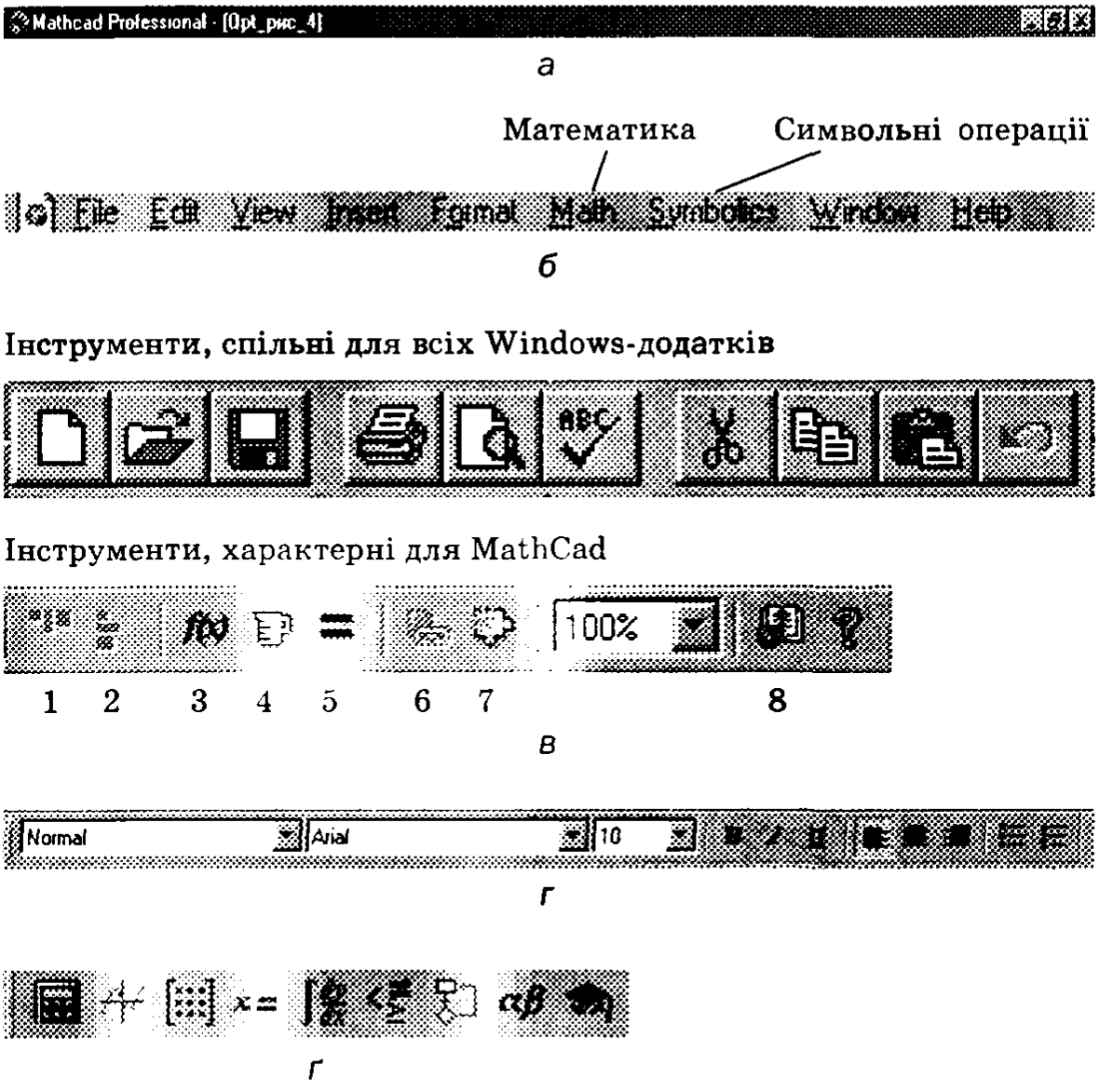


Рис. 3.92. Елементи інтерфейсу користувача MathCad:
а — рядок заголовка (стандартний для всіх Windows-додатків); *б* — головне меню MathCad; *в* — панель стандартних для MathCad інструментів — «ToolBar» (*1, 2* — вирівнювання ділянок, *3* — викликання вбудованих функцій, *4* — вставлення розмірності, *5* — обчислення, *6* — додання гіперпосилання, *7* — вибір об'єктів для вставлення, *8* — доступ до центру інформаційних ресурсів); *г* — панель інструментів форматування («FormatBar»); *ґ* — панель математичних інструментів («MathPalette»)

Верхній рядок на рис. 3.92, *а* — рядок заголовка. Він відображає назву завантаженого або такого, що вводиться з клавіатури, документа. У лівій частині рядка міститься стандартна кнопка керування вікном, у правій — кнопка

згортання вікна в піктограму і розгортання його на весь екран, а також кнопка закривання системи MathCad.

Головне меню MathCad (рис. 3.92, *б*) складається з таких пунктів:

File — робота з файлами, мережею Інтернет та електронною поштою;

Edit — редагування документів;

View — зміна засобів огляду і включення (виключення) елементів інтерфейсу;

Insert — вставляння об'єктів та їх шаблонів (у тому числі графіки);

Format — зміна формату (параметрів) об'єкта;

Math — керування процесом обчислень;

Symbolic — вибір операцій символьного процесора;

Window — керування вікнами системи;

Help — робота з довідковою базою даних.

Кожен пункт головного меню має підменю зі списком доступних і недоступних (але можливих надалі) операцій (команд). Доступні в даний момент операції подаються чітким шрифтом, а недоступні — шрифтом із характерним затіненням.

Використання інструментальних і вбудованих панелей MathCad

Робота з документами MathCad не потребує обов'язкового використання опцій головного меню, тому що основні з них дублюються кнопками швидкого керування, які можна виводити на екран або прибирати з нього за допомогою відповідних опцій позиції **View** головного меню Windows. Найчастіше використовуються дві панелі (рис. 3.92, *в* та 3.92, *г*): панель інструментів «ToolBar» (дублює найпоширеніші команди та операції) і панель форматування «FormatBar» (забезпечує вибір типу, розміру шрифтів і засобу вирівнювання текстових коментарів).

Панель інструментів займає третій рядок вікна системи MathCad. Вона містить кілька груп кнопок керування у вигляді піктограм, кожна з яких дублює одну з найважливіших операцій головного меню (рис. 3.92).

Для набирання математичних знаків використовують вбудовані панелі (рис. 3.93), в оригіналі «Palletes» — палітри. Вони дають змогу виводити на екран заготовки — шаблони математичних знаків (наприклад, символи арифметичних операцій, матриць, знаків інтегралів, похідних тощо).

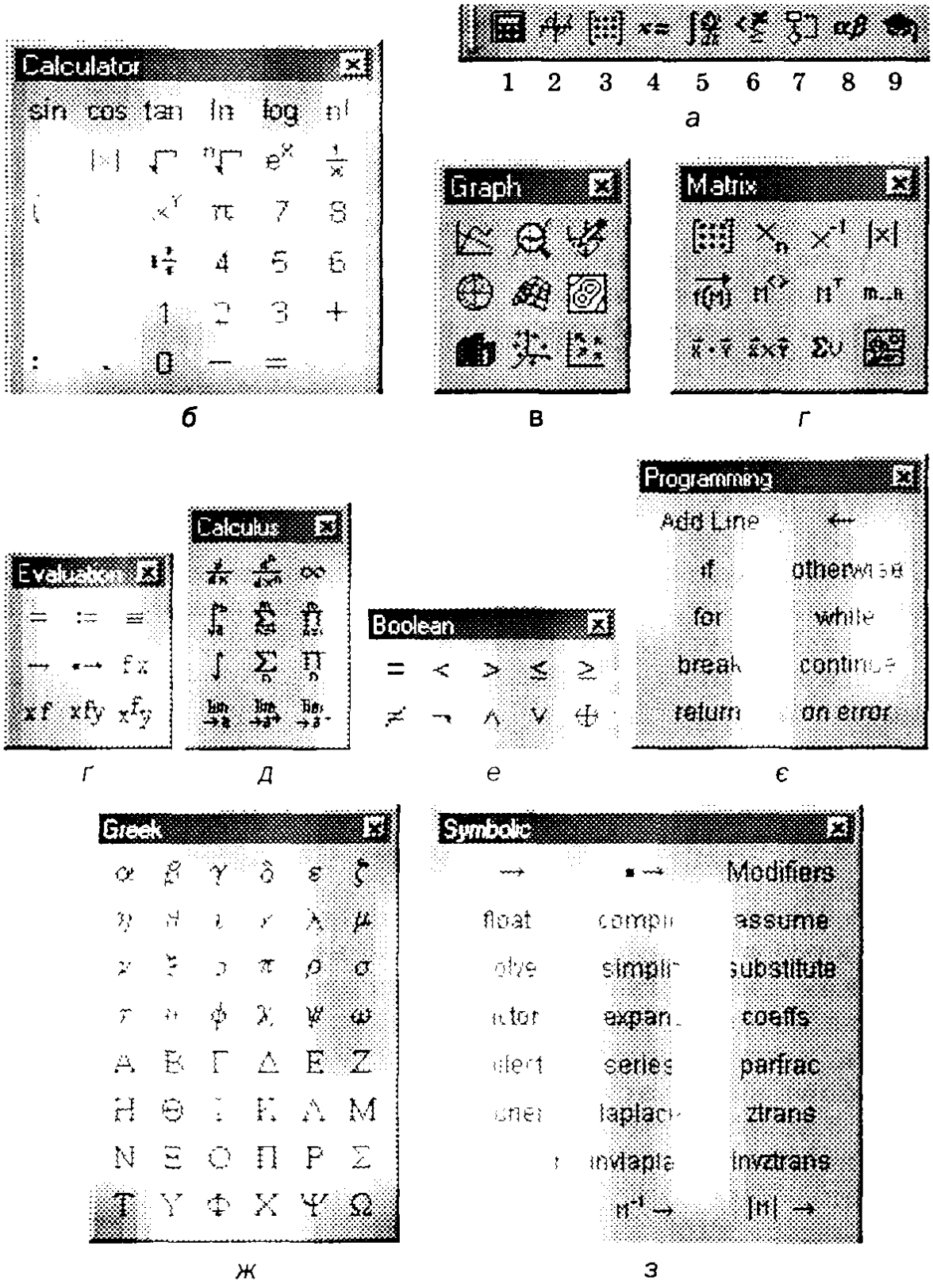


Рис. 3.93. Математичні інструменти MathCad:
а — панель математичних інструментів («MathPalette»); *б* — панель калькулятора (*1*); *в* — панель графіків (*2*); *г* — панель векторних і матричних операцій (*3*); *ґ* — панель відношень (*4*); *д* — панель операцій математичного аналізу (*5*); е — панель логічних операцій (*6*); *є* — панель програмування (*7*); *ж* — панель грецьких літер (*8*); з — панель ключових слів символьних обчислень (*9*). Цифри в дужках вказують номери кнопок панелі «MathPalette», якими відкриваються панелі *а* — з

Кнопки виведення вбудованих панелей (рис. 3.93, *а*) займають п'ятий рядок вікна MathCad-додатка. Вбудовані панелі з'являються у вікні редагування документів при активізації відповідних піктограм. Щоб вивести звичайний чи спеціальний математичний знак або оператор, треба перемістити їх шаблон на те місце документа, на яке вказує курсор.

Застосування системи MathCad для розв'язання прикладних задач

Як саме можна використовувати базові інструментальні засоби MathCad, розглянемо на прикладі розв'язання задачі (рис. 3.91, *а*).

Розв'язання будь-якої задачі в середовищі MathCad зводиться до записування початкових умов (формул, даних і т. ін.) та ініціалізації обчислювального процесу. Так, введення умов задачі передбачає записування відповідних текстових коментарів (наприклад, «При початковому внеску S0 грн.»), а також числових даних і формул. Етапи розв'язання задачі нижче подано у вигляді послідовності кроків.

Крок 1. Введення текстового коментарю «При початковому вкладу S0 грн.»:

- установити візир (червоний хрестик) на місце введення тексту (наприклад, у верхній лівий кут екрана);
- перемикач мови клавіатури встановити в положення <Uk>.

Створити текстову ділянку, виконавши такі дії:

- у головному меню вибрати команду **Insert**, а потім **Text region** або одночасно натиснути на клавіші <Shift> та <">. Останнє надалі будемо позначати як <Shift+">. На екрані на місці введення має з'явитися текстова рамка з червоною вертикальною рискою — курсором введення, який свідчить про роботу з редактором тексту;
- ввести текст «При початковому внеску S0 грн.»;
- клацнути курсором праворуч від ділянки введення тексту, при цьому рамка введення текстового коментарю має зникнути, а візир знову з'явиться у вигляді червоного хрестика праворуч від введеного тексту.

Редагування тексту передбачає звичні операції: клавішами керування курсором переміщують місце введен-

ня символів; режими вставляння і заміщення символів встановлюються клавішею <Insert>; клавішами <Del> і <Backspace> стирають; відповідно виділяють, копіюють у буфер, вставляють із буфера і т. п. Для вилучення всієї виділеної (в рамці) текстової ділянки (блоку) треба натиснути на клавіші <Ctrl+D>.

Крок 2. Введення змінної «N := 5» на математичну ділянку:

- перевести клавіатуру на англійську мову;
- установити необхідний розмір математичних символів, із якими працюватиме редактор формул, наприклад 12 пунктів (рис. 3.92, панель інструментів форматування);
- набрати на клавіатурі «N := 5» (при цьому слід вводити не окремий знак рівності, а двокрапку і знак «дорівнює», що еквівалентні знаку надавання значення) і натиснути на клавішу <Enter>, якщо така ділянка перебуватиме під поточною ділянкою, і <Tab>, якщо математична ділянка буде праворуч від активної (як на рис. 3.91, *а*).

Введення змінних на математичній ділянці має свої особливості:

- курсор у редакторі формул має вигляд синього кута, що охоплює введений символ («⌞» або «⌟»), а вся ділянка введення обводиться рамкою;
- редагуються записи редактором формул стандартно (за аналогією з Word);
- вилучають виділений блок змінної натисканням на клавіші <Ctrl+D>.

Якщо блок змінної «N :=5» і блок текстового коментарю «При початковому вкладі S0 грн.» розташовано не на одній горизонталі, то їх можна вирівняти двома способами:

Спосіб 1 (вручну):

- виділити один із цих блоків (клацнути по ньому мишею);
- установити курсор миші на рамку виділеної ділянки (курсор має форму кисті руки);
- не відпускаючи лівої клавіші миші, перетягнути блок на потрібне місце.

Спосіб 2 (автоматичний):

- виділити блоки, що орієнтовно розміщені на одній горизонталі;
- клацнути мишею на кнопці 1 вирівнювання ділянок панелі інструментів (рис. 3.92, *в*). Після цього виділені блоки вишикуються на одному горизонтальному рівні.

За аналогією можна виконувати вертикальне вирівнювання, при цьому має використовуватися кнопка 2 (рис. 3.92, *в*).

Крок 3. Введення текстових і математичних ділянок — «років збереження» і «відсотку річних», «P := 3», «кінцева сума вкладу S(S0)», «становитиме» — здійснюється аналогічно крокам 1 і 2.

Крок 4. Введення формули

$$S(S0) := S0\left(1 + \frac{P}{100}\right)^N$$

Введення формул практично нічим не відрізняється від введення змінних, проте тут є певні особливості, пов'язані з виділенням місця введення поточного символу. Послідовність введення може бути такою:

Введені символи:	Результат введення:
«S»	S⌋
<Shift+ : >	S:= ■⌋
«S0»	S:=S0⌋
«S0. (»	S:=S0. (■⌋
«1+P/100)^N»	Кінцева формула.

Натиснути на клавішу <Tab>.

Варто звертати увагу на позицію синього кута, що вказує місце введення поточного символу. Він може охоплювати як один елемент формули, так і їх групу. Символ «■⌋» вказує на позицію наступного символу. Для практичного освоєння роботи з покажчиком потрібно виділити наведену вище формулу (клацнути по ній мишею). Далі, натискуючи на клавіші керування курсором і на клавішу пробілу, треба переконатися у зміні ділянок, які охоплює курсор у вигляді синього кута.

Крок 5. Введення коментарів «Визначити динаміку зміни S(S0), якщо» і «грн.» на відповідні текстові ділянки (рис. 3.91, *а*) здійснюється аналогічно кроку 1.

Крок 6. Задання параметра S0 як дискретного аргументу.

Для того щоб обчислити вираз при даному діапазоні значень, необхідно визначити дискретний аргумент. Для цього слід установити курсор (червоний хрестик) на місце введення параметра S0 (рис. 3.91, *а*) і ввести з клавіатури:

- «S0:=250» (встановлення початкового значення параметра S0);
- «,300» (встановлення наступного за початковим значенням числа у вибраному діапазоні зміни дискретного аргументу);

- «;» (введення «крапки з комою», після чого на місці введення з'являться дві горизонтальні крапки);
- «500» (встановлення кінцевого значення параметра S0).

Крок 7. Побудова таблиці динаміки зміни початкового вкладу і кінцевої суми: ввести «S0» і знак «=». Таким чином під місцем введення буде сформовано колонку із шістьма значеннями параметра S0 (рис. 3.91, *а*).

Аналогічно після введення S(S0)= одержимо однойменну колонку з розрахунком динаміки зміни кінцевої суми вкладу в межах заданого діапазону.

Крок 8. Побудова графіка зміни кінцевої суми вкладу.

- встановити візир на місце, де буде графік;
- викликати панель графіків (рис. 3.93, *в*). Зазначені дві дії можуть бути замінені виконанням таких команд із головного меню: **Insert, Graph, X-Y Plot**;
- на панелі інструментів вибрати графік типу X-Y Plot (на місці візира з'явитися шаблон для побудови вибраного типу графіка);
- на автоматично виділеному місці шаблона (внизу графічної області) ввести «S0»;
- виділити за допомогою миші наступне місце введення (на осі *Y*) і ввести з клавіатури «S(S0)», після чого клацнути мишею поза графічною ділянкою. На місці шаблона має з'явитися відповідний графік (графічна ділянка в прикладі MathCad-документа на рис. 3.91, *а*).

Крок 9. Перегляд діапазонів зміни вхідних і вихідних параметрів досліджуваної функції S(S0).

Для контролю цих параметрів досить клацнути мишею на графічній ділянці. При цьому на екрані буде виділена вся графічна ділянка. На осі *X* указано граничні значення аргументу S0, а на осі *Y* — відповідні значення функції S(S0). Ці значення виділено з обох боків кутами, які можуть бути змінені користувачем.

Крок 10. Редагування графіка.

MathCad дає змогу одержати різні варіанти графіка. Для переходу в режим редагування необхідно двічі клацнути мишею на графічній ділянці, внаслідок чого на екран викликається діалогове вікно «Форматування поточного X-У графіка» («Formatting Currently Selected X-Y Plot»).

Література

Андреев А. Г., Беззубов Е. Ю., Емельянов М. М. и др. Новые технологии Windows 2000 / Под ред. А. Н. Чекмарёва. — СПб.: БХВ — Санкт-Петербург, 1999.

Бакаревич Ю. Б., Пушкина Н. В. Microsoft Access 2000. — СПб.: БХВ — Санкт-Петербург, 1999.

Браун С. Visual Basic 6: Учебный курс. — СПб: ЗАО «Издательство «Питер», 1999.

Гетц К., Джилберт М. Программирование в Microsoft Office: Полное руководство по VBA. — К.: Издательская группа BHV, 2000.

Колесников А. Excel 2000. — К.: Издательская группа BHV, 1999.

Конягин В. Б. Настоящий самоучитель Windows 98/2000. — М.: Издательство ТРИУМФ, 1999.

Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие / Под ред. А. Д. Хоменко. — СПб.: КОРОНА-принт, 1998.

Пасько В. Access 2000 (русифицированная версия). — К.: Издательская группа BHV, 1999.

Пасько В. И. Word 2000 (русифицированная версия). — К.: Издательская группа BHV, 1999.

Хеллер Давид, Хеллер Дороти. Мультимедийные презентации в бизнесе. — К.: Издательская группа BHV, 1997.

Экономическая информатика: Учебник для вузов / Под ред. В. В. Евдокимова. — СПб.: Питер, 1997.

Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. О. І. Пушкаря. — К.: Видавничий центр «Академія», 2003. — 704 с. (Альма-матер)

ISBN 966—580—135—X

Це друге, перероблене і доповнене видання, яке містить системні відомості про особливості інформатики як науки, найуживаніші та найновіші на час виходу книги у світ апаратні та програмні засоби персональних комп'ютерів і методи роботи з ними — операційні системи Windows 2000 і XP, Linux, пакет Office 2000 та ін. Розглянуто основні елементи мови Visual Basic, інструменти розроблення проектів. Приклади створених проектів містять коди, які можна використовувати як робочі програми. Проаналізовано особливості обміну інформацією між різними додатками Microsoft Office. Значну увагу приділено спеціальним технологіям роботи з інформацією.

Для студентів, викладачів вищих навчальних закладів і всіх тих, чия діяльність стосується сфери інформатики, комп'ютерної техніки та комп'ютерних технологій.

ББК 73

Навчальне видання

Серія «Альма-матер»
Заснована в 1999 році

Інформатика

Комп'ютерна техніка.
Комп'ютерні технології

Підручник

За редакцією
ПУШКАРЯ Олександра Івановича

Спільний проект
із видавництвом «Академвидав»

Редактор Л. М. Козименко
Технічний редактор Т. І. Семченко
Коректор К. С. Мусієнко
Комп'ютерна верстка Т. М. Бойко

Підписано до друку
з оригінал-макета 25.02.2003.
Формат 84×108/32. Папір офс. №1.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум.-друк. арк. 36,96. Ум. фарбовідб. 37,38.
Обл.-вид. арк. 40,95. Зам. 2–490.

Видавничий цеитр «Академія»
04119, м. Київ-119, а/с 37.
Тел./факс: (044) 213-19-83, 456-84-63.
E-mail: academia-pc@svitonline.com
Свідоцтво: серія ДК № 555 від 03.08.2001 р.

ВАТ «Поліграфкнига»
03057, Київ, вул. Довженка, 3.