

Міністерство освіти і науки України
Дніпродзержинський державний технічний університет
(ДДТУ)

І. К. Карімов

Інформаційно-обчислювальні системи в економіці

Навчальний посібник

2-ге видання, перероблене і доповнене

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України як навчальний
посібник для студентів вищих навчальних закладів

Дніпродзержинськ
«ДДТУ»
2013

УДК 004.4:65.01
ББК 32.97
К 23

Рецензенти:

- О. М. Кісельова** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики Дніпропетровського національного університету;
- О. І. Міхальов** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій і систем Національної металургійної академії України;
- О. А. Рядно** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики і комп'ютерних технологій Дніпропетровської державної фінансової академії.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист № 1.4/18-Г-2645 від 10.12.2008 р.).

Карімов І. К.

К 23 Інформаційно-обчислювальні системи в економіці : навч. посібник / І. К. Карімов. — 2-е вид., перероб. і доп. — Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2013. — 279 с.

ISBN 978-966-175-090-5

У навчальному посібнику розглядаються теоретичні основи інформаційних систем, які застосовуються в економіці і управлінні. Особлива увага приділена сучасним комп'ютерним технологіям розв'язання інформаційних та обчислювальних задач, типових для діяльності управлінців та економістів. Для закріплення теоретичного матеріалу пропонується 9 практичних робіт з набором індивідуальних варіантів.

Для студентів вищих навчальних закладів, а також всіх, хто самостійно опановує інформаційні технології.

УДК 004.4:65.01
ББК 32.97

ISBN 978-966-175-090-5

© І. К. Карімов, 2013
© ДДТУ, 2013

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
Частина 1. ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	9
1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ	9
1.1. Інформація, інформаційні системи й інформаційні технології	9
1.2. Персональний комп'ютер як основний інструмент користувача інформаційної системи	10
1.3. Програмне забезпечення ІС	13
1.4. Інтерфейс та основні принципи роботи з Windows	15
2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІС	24
2.1. Загальна характеристика інформаційних технологій	24
2.2. Стандартні інформаційні технології опрацювання текстової і графічної інформації	26
2.3. СУБД і табличні процесори	29
2.4. Мережні інформаційні технології.....	31
2.5. Інформаційні ресурси глобальної комп'ютерної мережі	34
2.6. Гіпертекстові та мультимедійні інформаційні технології.....	36
2.7. Експертні компоненти ІС.....	37
3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ	41
3.1. Текстові редактори сімейства Microsoft Word	41
3.2. Редагування тексту.....	42
3.3. Форматування тексту.....	44
3.4. Створення, редагування та форматування таблиць.....	48
3.5. Інші можливості Word	51
4. ВИКОРИСТАННЯ ТАБЛИЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ	53
4.1. Табличні процесори СІМЕЙСТВА Microsoft Excel.....	53
4.2. Технологія розв'язування задач в середовищі Excel	69

4.3. Автоматизація опрацювання даних в Excel	75
4.4. Використання фінансових функцій Excel	79
4.5. Вирішення задач оптимізації за допомогою Excel	82
4.6. Застосування Excel для статистичного аналізу.....	87
4.7. Застосування електронних таблиць для прогнозування.....	90
4.8. Електронна таблиця як база даних.....	95
5. ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ФОНДУ ІС	109
5.1. Загальна характеристика інформаційного фонду ІС	109
5.2. Основні принципи проектування баз даних	110
5.3. Концептуальне проектування баз даних	112
5.4. Логічне проектування БД. Типи баз даних	115
5.5. Фізичне проектування БД. Створення таблиць	117
5.6. Опрацювання таблиць БД. Пошук даних, сортування і фільтри.....	127
5.7. Проектування та використання запитів.....	132
5.8. Проектування та редагування форм і звітів	137
5.9. Автоматизація роботи з базою даних	142
Частина 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОНОМІЦІ.....	146
6. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОНОМІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	146
6.1. Система управління як інформаційна система	146
6.2. Автоматизація процесів управління. Економічні інформаційні системи, їх місце та роль в системі управління	147
6.3. Загальна структура ЕІС. Функціональні та забезпечувальні підсистеми	150
6.4. Інформаційне забезпечення ЕІС. Загальна характеристика економічної інформації.....	152
7. КЛАСИФІКАЦІЯ І КОРОТКИЙ ОГЛЯД ЕІС.....	155
7.1. Класифікація ЕІС	155
7.2. Інформаційні системи загальнодержавного рівня	156
7.3. Економічні інформаційні системи підприємств	157
7.4. Інформаційні системи фінансово-кредитних установ	160

8. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕІС.....	163
8.1. Основні принципи створення ЕІС.....	163
8.2. Мета, задачі й основні стадії розробки ЕІС	164
8.3. Організація робіт на підготовчих стадіях.....	165
8.4. Проектування ЕІС	167
8.5. Організація впровадження й експлуатації ЕІС	169
9. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОКРЕМИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	171
9.1. Інструментальні засоби користувачів ЕІС	171
9.2. Персональні інформаційні менеджери	174
9.3. Інформаційно-пошукові системи.....	189
9.4. Бухгалтерські комплекси і програми.....	197
9.5. Фінансово-аналітичні системи	199
9.6. Інтеграція програмного забезпечення і корпоративні системи.....	202
Частина 3. ПРАКТИКУМ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	208
10. СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	208
10.1. Практична робота № 1. Знайомство з персональними інформаційними системами. Планування робочого часу за допомогою Microsoft Outlook	208
10.2. Практична робота № 2. Створення інформаційних систем в середовищі Microsoft Access	210
10.3. Практична робота № 3. Використання інформаційних ресурсів глобальної мережі Internet	214
10.4. Практична робота № 4. Інформаційно-пошукові системи в ЕІС.....	216
11. ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ MICROSOFT EXCEL.....	222
11.1. Практична робота № 5. Сучасні інформаційні технології обробки табличної інформації.....	222
11.2. Практична робота № 6. Фінансові розрахунки в середовищі Microsoft Excel.....	225

11.3. Практична робота № 7. Вирішення задач оптимізації в середовищі Microsoft Excel	229
11.4. Практична робота № 8. Статистичний аналіз і прогнозування в середовищі Microsoft Excel.....	234
11.5. Практична робота № 9. Створення та ведення баз даних в середовищі Microsoft Excel	239
Додаток. ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ТА ЕЛЕМЕНТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ	246
Д.1. ПК як основний інструмент проведення обчислень	246
Д.2. Поняття про чисельні методи.....	251
Д.3. Чисельні методи і ПК	254
Д.4. Ще один приклад реалізації чисельних методів	256
Д.5. Загальна характеристика пакетів прикладних програм математичного призначення	260
Д.6. Символьні обчислення в середовищі Mathcad.....	263
Д.7. Розв'язування нелінійних рівнянь	266
Д.8. Розв'язування систем лінійних рівнянь.....	268
Д.9. Розв'язання нелінійних рівнянь і їхніх систем за допомогою обчислювального блоку Given.....	269
Д.10. Лінійна і сплайнова апроксимація	271
Д.11. Статистична обробка даних. Регресійний аналіз.....	273
Д.12. Розв'язування задач оптимізації	275
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	278

ПЕРЕДМОВА

Комп'ютерна техніка і комп'ютерні технології впевнено входять у наше життя, істотно впливаючи на традиційні виробничі, управлінські й інші процеси. Інформація і засоби її обробки стають такою же частиною продуктивних сил суспільства, як, наприклад, енергетика або транспорт. Життєдіяльність суспільства, його найважливіших підсистем — виробництва, науки, освіти, оборони, управління і т.д. — усе сильніше і сильніше залежить від ефективності застосування сучасних інформаційних технологій. Особливо це проявляється в сфері економіки і управління. Тому майбутні економісти повинні бути знайомі з можливостями інформаційних систем, методологією застосування інформаційних технологій і відповідних інструментальних засобів. Задача даного навчального посібника — надання допомоги студентам у підготовці до ефективного використання сучасних інформаційно-обчислювальних систем в процесі розв'язання завдань своєї професійної області.

Навчальний посібник складається з трьох частин. Перша частина присвячена розгляду інформаційних технологій як основи функціонування інформаційних систем (ІС). При цьому коротко наведені відомості про технічне та програмне забезпечення ПК, а також про базові комп'ютерні технології опрацювання текстової та числової інформації. Більш детально розглядається технологія вирішення типових професійних задач, таких як аналіз табличної інформації, фінансові розрахунки, статистичний аналіз і прогнозування, оптимізація розподілу обмежених ресурсів тощо. Кожна з таких задач може бути вирішена за допомогою різних програмних засобів. Даний посібник орієнтований на переважне використання популярного табличного процесора Microsoft Excel. В основу такого вибору покладені два основні критерії: забезпечення можливості вирішення максимально широкого кола питань з області професійної діяльності майбутнього спеціаліста і доступність програмного засобу для навчального процесу та використання в сучасній практиці роботи економістів.

Друга частина присвячена розгляду загальних питань методології інформаційних систем (ІС), включаючи, призначення, мі-

ще та роль ІС в системах управління економічними об'єктами; структуру та основні складові частини ІС; основні інформаційні технології та інструментальні засоби їх реалізації; принципи розробки ІС в цілому і інформаційного фонду зокрема. Тут же наведений короткий огляд програмних реалізацій функціональних інформаційних технологій.

Третя частина посібника містить опис практичних робіт з набором варіантів індивідуальних завдань, призначених для закріплення теоретичного матеріалу і формування стійких навичок використання сучасних інформаційних технологій для розв'язування задач по обробці економічної інформації.

В додатку оглядово розглянуті альтернативні підходи до розв'язання економічних задач, засновані на використанні чисельних методів та спеціалізованого пакету математичного призначення Mathcad. Привабливість цього програмного засобу зумовлена, насамперед, можливістю простого розв'язування суто математичних задач.

Навчальний посібник призначений, насамперед, для підготовки студентів з однойменної дисципліни. Проте окремі його частини можуть бути використаними і при вивченні інших дисциплін (“Інформаційні системи і технології”, “Інформаційні системи в менеджменті”, “Інформаційні системи обліку” тощо). Автор має надію, що засвоєння матеріалу даного посібника дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень вивчення і аналізу економічної інформації за рахунок ефективного використання сучасних комп'ютерних технологій.

Частина I

ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

1.1. Інформація, інформаційні системи й інформаційні технології

Однією з найважливіших сутностей нашого світу є *інформація*. Точне визначення цьому поняттю дати дуже важко, оскільки дуже різноманітні її форми, джерела і споживачі. У найбільш широкому смислі інформацією називають будь-які відомості про будь-який об'єкт, явище або процес.

Виходячи з такого розуміння інформації, її можна віднести до абстрактних понять. Однак, ряд особливостей інформації наближає її до матеріального світу. Так, наприклад, інформація не може виникнути з нічого; з інформацією можна виконувати операції, аналогічні операціям над матеріальними предметами (її можна добути, записати, передати, скопіювати, стерти і т.д.).

Діяльність людини нерозривно зв'язана з обробкою інформації. Саме потреба виразити і передати інформацію, зберегти її для подальшого використання призвела у свій час до появи мовлення і виникнення писемності, стимулювала створення друкарства, поштового зв'язку, телеграфу і телефону, радіо і телебачення. У свою чергу, кожне з зазначених відкриттів стало можливим тільки завдяки накопиченню і переробці інформації, яка вже мала.

Для реалізації процесів обробки інформації в матеріальному світі в загальному випадку необхідні носій інформації, передавач, канал зв'язку, приймач і одержувач інформації. Сукупність вказаних елементів утворює так звану інформаційну систему. Склад і функції інформаційної системи визначаються, насамперед, специфічними особливостями і цілями функціонування. Як правило, інформація в системі використовується і для формування керуючих впливів. Тому, у найбільш загальному смислі під *інформаційною системою* розуміється комплекс засобів і мето-

дів, що забезпечують процеси збору, збереження і передачі інформації, а також її обробки відповідно до цілей функціонування.

Якщо провести аналогію між виробничими процесами і процесами управління, то можна стверджувати, що інформаційні системи функціонують на базі певної *інформаційної технології*.

В своєму розвитку інформаційні технології пройшли ряд стадій. Так, наприклад, інформаційні технології тридцятих-сорокових років будувалися на основі телефону, пошти, усних повідомлень, звітів, різноманітних форм і бланків і т.п. Для сучасних інформаційних технологій характерне активне використання комп'ютерної техніки і засобів телекомунікації (комп'ютерних мереж), тобто сучасні інформаційні технології — це насамперед комп'ютерні технології [1—2, 5—9]. Тому надалі під *інформаційною технологією* ми розуміємо, насамперед, *сукупність методів виконання різноманітних операцій по обробці інформації за допомогою конкретних технічних і програмних засобів*.

1.2. Персональний комп'ютер як основний інструмент користувача інформаційної системи

Основним інструментом користувача при застосуванні інформаційних технологій опрацювання інформації є електронно-обчислювальні машини (ЕОМ). В основі функціонування таких машин лежать ідеї цілого ряду вчених, що одержали логічне завершення в роботах відомого математика Джона фон Неймана. Саме він у 1946 р. разом з А. Берксом і Г. Голдстайном опублікував наукову статтю “Попередній розгляд логічної конструкції електронного обчислювального пристрою”, у якій дав опис структури ЕОМ, який не втратив своєї актуальності і нині.

Ключовими принципами функціонування ЕОМ є *принцип програмного керування* і *принцип збереженої програми*. Відповідно до першого принципу всі дії ЕОМ повинна виконувати по визначеній програмі, яка представляє собою послідовність інструкцій (команд), що реалізують заданий план дій.

У відповідності з другим принципом виконується ЕОМ програма повинна зберігатися в спеціальному запам'ятовуючому пристрої (пам'яті). Для реалізації зазначених принципів потрібен набір пристроїв, показаний на рис. 1.1.

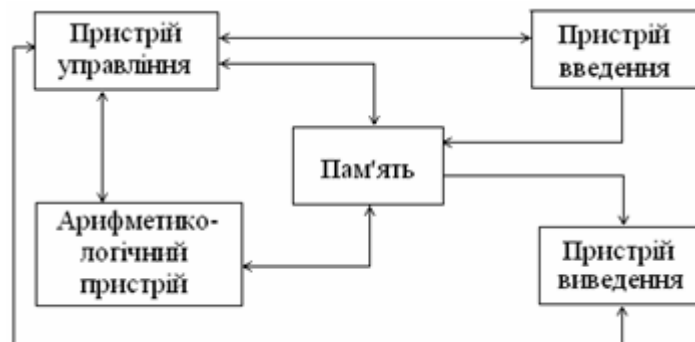


Рис. 1.1. Класична схема ЕОМ

Структура сучасного ІВМ-сумісного комп'ютера представлена на рис. 1.2. В її основі лежать все ті ж принципи фон Неймана. Однак, з урахуванням досягнень в області електроніки основні пристрої перетерпіли певні зміни.

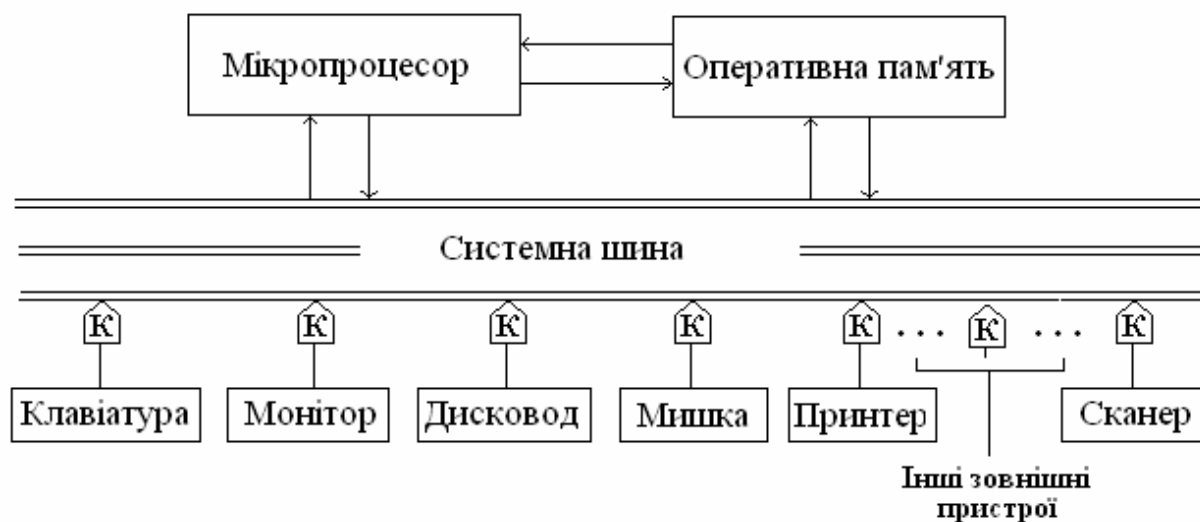


Рис. 1.2. Структурна схема сучасного ІВМ-сумісного комп'ютера

Арифметико-логічний пристрій і пристрій керування об'єднані в одному *мікропроцесорі*. Пам'ять розділена на *внутрішню пам'ять* і *зовнішню пам'ять*. Доступ до останньої організується за допомогою спеціальних пристроїв — *дисководів*. Внут-

рішня пам'ять представлена *оперативною пам'яттю* і *постійною пам'яттю*. Оперативна пам'ять застосовується для збереження виконуваних у даний момент програм і використовуваних ними даних. Постійна пам'ять служить для збереження програм, призначених для організації початкового завантаження комп'ютера. Постійна пам'ять доступна тільки для читання, змінювати її вміст користувач не може.

Пристрої введення на рис. 1.2 представлені *клавіатурою*, призначеною для введення символічної інформації, а пристрої виведення — *монітором (дисплеєм)* для виведення на екран і *принтером* для виведення на папір. *Дисководі* можна розглядати і як пристрої введення, і як пристрої виведення інформації. Крім зазначених пристроїв введення-виведення до комп'ютера можуть підключатися й інші зовнішні пристрої. Усі пристрої комп'ютера зв'язані за допомогою *системної шини*, до якої вони підключаються через спеціальні плати з мікросхемами, називані *адаптерами* або *контролерами*.

Конструктивно мікропроцесор і оперативна пам'ять — це мікросхеми, що разом із системною шиною, адаптерами і контролерами розташовані на центральній платі комп'ютера, яку називають *материнською платою*. Материнська плата разом із блоком живлення і пристроями зовнішньої пам'яті розміщається у середині так званого *системного блоку*. Корпус системного блоку може мати різні розміри й орієнтацію. На задній стінці системного блоку розміщені *рознімні з'єднання* для підключення до *паралельних і послідовних портів* (за допомогою спеціальних кабелів) зовнішніх пристроїв (дисплея, принтера й ін.).

Системний блок, монітор і клавіатура є обов'язковими компонентами будь-якого персонального комп'ютера. Інші пристрої називаються додатковими пристроями і можуть входити або не входити до складу конкретного ПК. Втім, вміст системного блоку також може змінюватися в досить широких межах. Це стосується як переліку включених у системний блок пристроїв, так і характеристик окремих з них.

1.3. Програмне забезпечення ІС

Програмне забезпечення інформаційних систем є частиною програмного забезпечення комп'ютерів. Нагадаємо, що останнє являє собою сукупність програм системи обробки даних і документації, необхідної для експлуатації цих програм.

Традиційно розрізняють *системне* і *прикладне програмне забезпечення* (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Класифікація програмного забезпечення ПК

До системного програмного забезпечення ПК включають операційні системи, системи програмування, сервісні програми. Основне призначення цих програм — забезпечення можливості спілкування користувача з комп'ютером, надання програмістам інструментарію для створення прикладних програм.

До прикладного програмного забезпечення відносять програми, що безпосередньо забезпечують виконання конкретних завдань по обробці даних. Розходження між окремими класами програмного забезпечення є дуже умовними, особливо в даний час, коли переважає прагнення до створення універсальних інтегрованих пакетів програм.

Стосовно інформаційних систем із усього різноманіття програмного забезпечення зазвичай виділяють операційні системи, сервісні програми, інструментальні засоби програміста та інструментальні засоби кінцевого користувача.

Операційна система — це сукупність програмних засобів, призначених для управління апаратними і програмними ресурсами ПК, організації процесів оброблення інформації і взаємодії між різними апаратними пристроями, програмним забезпеченням та користувачем.

Таблиця 1.1. Основні функції операційних систем

Функція	Пов'язані поняття
Забезпечення інтерфейсу користувача	Командний або графічний інтерфейс
Забезпечення автоматичного запуску ПК	BIOS
Організація файлової системи	Принципи розміщення інформації на дисках та доступу до неї
Обслуговування файлової системи	Створення каталогів (папок) і файлів (документів); копіювання, переміщення, вилучення і т.п.
Управління роботою прикладних програм	Встановлення та видалення програм, забезпечення одночасної роботи кількох програм та спільного використання ресурсів
Забезпечення взаємодії прикладних програм з апаратною частиною	Драйвери пристроїв
Обслуговування ПК	Перевірка дисків, стиснення (дефрагментація) і т.п.

Операційні системи можуть виконувати і додаткові функції (підтримка локальної мережі, забезпечення доступу до Internet, захист інформації тощо), а також надавати можливість виконувати найбільш поширені практичні завдання (робота з текстом або графікою, калькулятор тощо) без додаткового програмного забезпечення.

Найбільш відомі операційні системи — MS-DOS, Windows, Unix (Linux).

З операційними системами нерозривно зв'язані *сервісні програми*, що надають ряд послуг по забезпеченню експлуатації ЕОМ і програмного забезпечення (наприклад, по обслуговуванню мереж).

Інструментальні засоби програміста призначені для розробки програмного забезпечення функціональних підсистем ЕІС. До таких засобів відносяться системи програмування на основі алгоритмічних мов високого рівня (наприклад, C++, Borland Pascal і т.д.), а також спеціалізовані системи, призначені для створення інформаційних систем різного призначення (наприклад, система Delphi фірми Borland або система Visual Basic фірми Microsoft).

Інструментальні засоби кінцевого користувача ЕІС — це програми, що реалізують конкретні функції інформаційного працівника з використанням різних інформаційних технологій і врахуванням специфіки сформованої системи обробки даних. Саме цей клас програмного забезпечення надалі ми будемо розглядати більш детально.

1.4. Інтерфейс та основні принципи роботи з Windows

Типовим представником операційних систем сімейства Windows є *Windows XP*. Вона забезпечує виконання всіх основних і додаткових функцій, вказаних вище, підтримує багатозадачний режим роботи і зручний для користувача графічний інтерфейс.

Основним елементом інтерфейсу користувача *Windows XP* є фоновий екран, який називається *Рабочим столом* (рис. 1.4).

На *Рабочем столе* розміщуються окремі документи, папки з документами, інші об'єкти та інструменти для роботи з ними (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Основні об'єкти та інструменти Windows

Об'єкт або інструмент	Пояснення
Значок	Графічне зображення певного об'єкта
Документ	Іменована сукупність інформації певного виду (текст, графічне зображення, електронна таблиця і т.д.)
Папка	Іменована сукупність документів та інших папок
Прикладна програма (додаток)	Будь-яка програма або група програм, виконання яких ініціюється однією командою
Ярлик	Посилання на деякий об'єкт. Незалежно від того, де знаходиться сам об'єкт, для звернення до нього досить двічі клацнути по відповідному ярлику
Вікно	Прямокутна частина екрану, в якій може відобразитись додаток, документ, вміст папки чи повідомлення. Розрізняють вікна папок, прикладних програм, документів, повідомлень та діалогові вікна (приклади на рис. 1.5, 3.3)
<i>Мой компьютер</i>	Засіб доступу до дискових пристроїв та інших ресурсів комп'ютера
<i>Корзина</i>	Інструмент, що складається зі спеціальної папки для тимчасового зберігання видалених користувачем об'єктів та механізму забезпечення можливості повернення видаленого об'єкта на своє місце (до тих пір, поки <i>Корзина</i> не очищена спеціальною процедурою)
<i>Сетевое окружение</i>	Засіб доступу до інших комп'ютерів локальної комп'ютерної мережі
<i>Буфер обмена</i>	Інструмент, який забезпечує можливість тимчасового розміщення певної інформації в спеціальній області оперативної пам'яті та подальшої вставки цієї інформації в інші місця

Користувач для виконання певних дій в Windows використовує систему меню, панелі інструментів, комбінації клавіш та деякі маніпуляції мишкою.

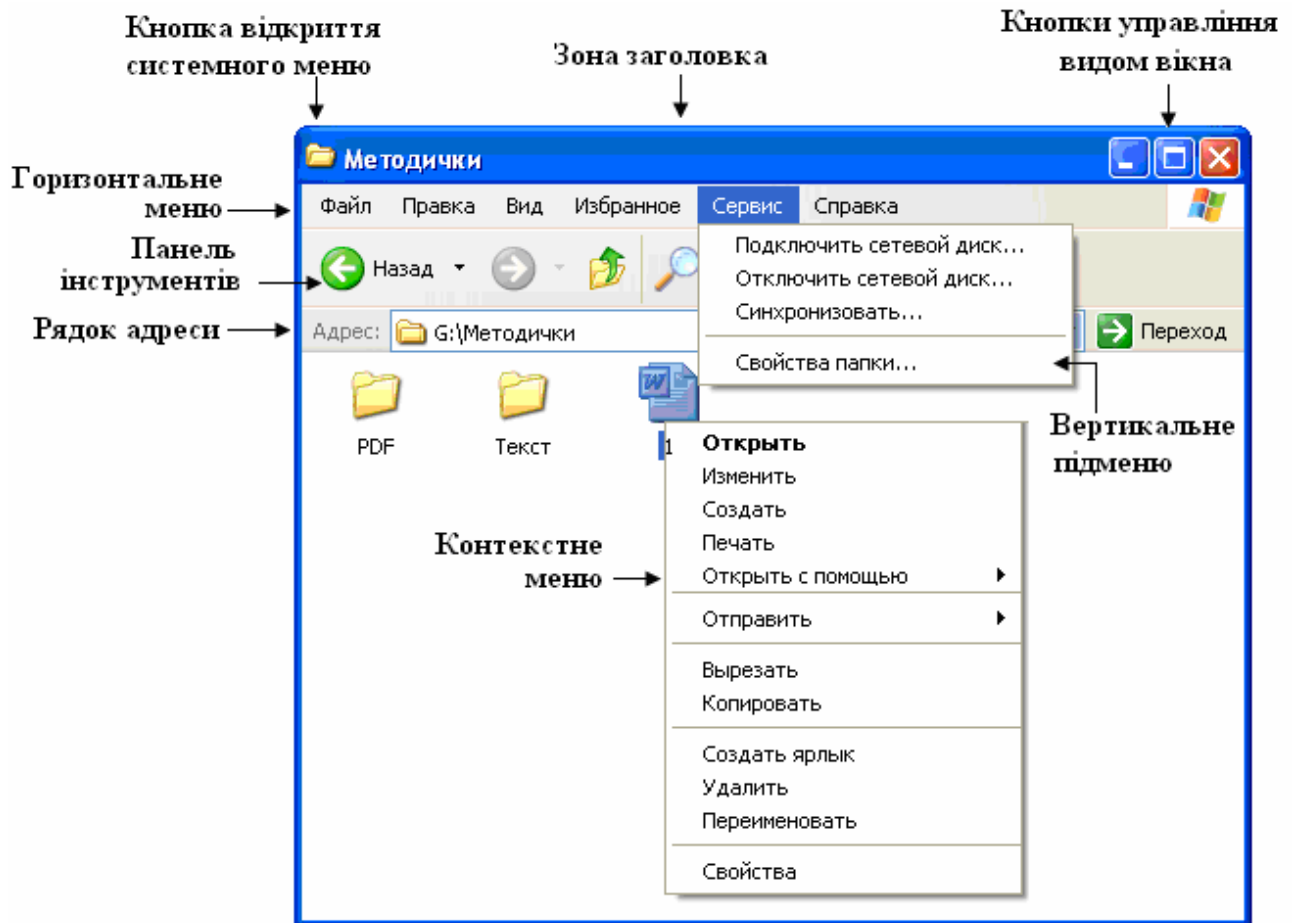


Рис. 1.5. Приклад вікна папки

Таблиця 1.3. Види меню Windows

Вид меню	Пояснення
Головне меню	З'являється на екрані при натисненні кнопки <i>Пуск</i> . Надає можливість доступу до ресурсів та інструментів ПК, запуску прикладних програм, пошуку документів та папок і т. ін.
Системне меню	Розташоване в рядку заголовка вікна і призначене для виконання операцій з вікном
Контекстне меню	З'являється на екрані при клацанні на об'єкті правою кнопкою мишки. Містить тільки ті команди, які можуть бути виконані в даній конкретній ситуації
Горизонтальне меню	Розташоване після рядка заголовка папки або прикладної програми і містить пункти, після клацання на яких мишкою з'являються вертикальні підменю з командами, за допомогою яких можна виконувати певні операції

Вся інформація відображається в вікнах. Одночасно може бути відкрито кілька вікон, одне з яких є *активним*, тобто готовим до сприйняття команд користувача. Активне вікно завжди розташоване поверх інших, його заголовок виділений кольором. Для активізації іншого вікна досить клацнути мишкою на ньому або на його значку на *Панелі задач*.

Таблиця 1.4. Основні маніпуляції мишкою

Маніпуляція	Приклади використання
Клацання лівою кнопкою мишки (ЛКМ)	Виділення об'єкта, розкриття підменю, виконання команди меню
Подвійне клацання ЛКМ	Відкриття папки
Клацання правою кнопкою мишки (ПКМ)	Відкриття контекстного меню
Переміщення об'єктів з одного місця в інше при натиснутій ЛКМ	Копіювання або переміщення об'єктів, зміна положення або розмірів вікон
Переміщення об'єктів з одного місця в інше при натиснутій ПКМ	Копіювання або переміщення об'єктів, створення ярликів

Операції виконуються, як правило, по відношенню до попередньо виділеного об'єкта (об'єктів). Одна й та ж операція може бути виконана різними способами. В табл. 1.5 наведені деякі з них.

На рис. 1.6 представлені варіанти копіювання та переміщення об'єктів з використанням *Буфера обміна*. Зручним способом виконання вказаних операцій, а також операції створення ярлика, є використання методу “перетягнути і залишити”. Він полягає в переміщенні за допомогою мишки значка об'єкта з вихідної папки в папку-приймач (рис. 1.7). Зауважимо, що перетягування об'єктів мишкою при натиснутій ЛКМ без клавіш CTRL або SHIFT призводить до переміщення, якщо вихідна папка і папка-приймач знаходяться на одному диску і до копіювання — в іншому разі.

Таблиця 1.5. Типові способи виконання операцій з об'єктами Windows

Операція	Спосіб виконання
Виділення окремого об'єкта	Клацнути ЛКМ на значку об'єкта
Виділення кількох об'єктів, які не розташовані поруч	Перший об'єкт як звичайно, кожний наступний - виділяти при натиснутій клавіші Ctrl
Виділення кількох об'єктів, які розташовані поруч	“Намалювати” контур навколо відповідної області шляхом переміщення мишки при натиснутій ЛКМ
Створення папок, документів та ярликів	Клацнути ПКМ на вільному місці <i>Робочого стола</i> або папки і вибрати в контекстному меню відповідну дію
Створення документів	Відкрити відповідну прикладну програму і після введення інформації зберегти документ на диску
Відкриття папки	Двічі клацнути ЛКМ на значку (ярлику) папки
Запуск прикладної програми	Двічі клацнути ЛКМ на значку (ярлику) програми або клацнути ЛКМ на назві програми в головному меню Windows
Закриття папки, припинення роботи програми	Клацнути ЛКМ на кнопці закриття відповідного вікна
Видалення об'єктів	Натиснути клавішу Del або відпрацювати команду <i>Удалить</i> контекстного меню, меню папки
Перейменування об'єктів	Відпрацювати команду <i>Переименовать</i> контекстного меню або меню папки
Переміщення та копіювання об'єктів	Див. рис. 2.4
Пошук папок та документів на дисках	Відпрацювати команду <i>Поиск</i> в головному меню Windows і уточнити параметри пошуку

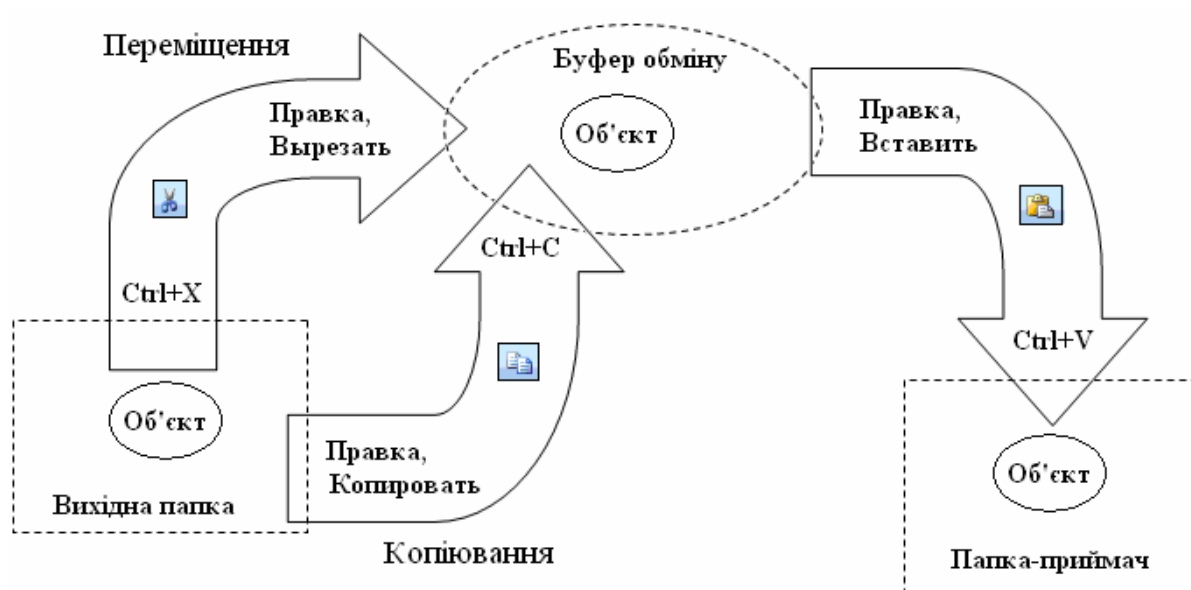


Рис. 1.6. Варіанти копіювання і переміщення об'єктів

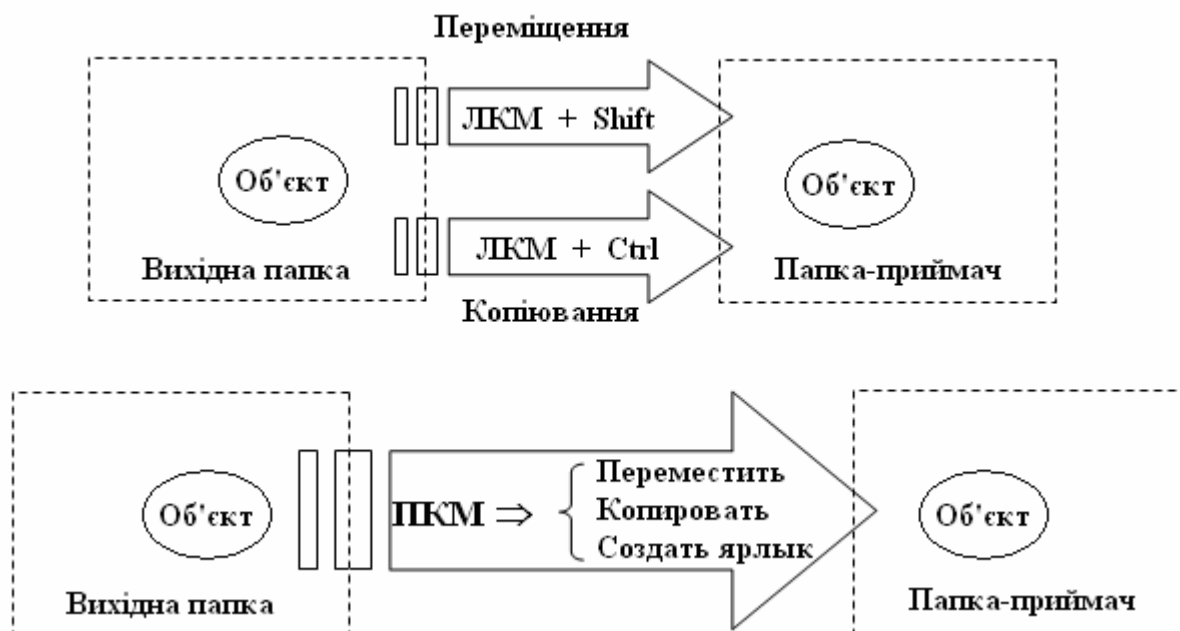


Рис. 1.7. Використання методу “перетягнути і залишити” для копіювання і переміщення об'єктів

Контрольні питання до розділу 1

1. Дайте визначення понять “інформація”, “інформаційна система”, “інформаційна технологія”.
2. Сформулюйте основні принципи, покладені в основу функціонування ЕОМ (принципи фон Неймана).
3. Наведіть класичну схему ЕОМ та поясніть, як вона працює.
4. Перерахуйте основні пристрої сучасного комп’ютера та вкажіть їх призначення.
5. Назвіть основні технічні характеристики сучасних ПК, вкажіть яких значень можуть набувати відповідні параметри.
6. Як класифікується програмне забезпечення ПК ?
7. Наведіть приклади системного програмного забезпечення.
8. Наведіть приклади прикладного програмного забезпечення.
9. Охарактеризуйте призначення та основні функції операційних систем.
10. Поясніть поняття “*Робочий стіл*”, “папка”, “документ”, “прикладна програма”, “ярлик”.
11. Для чого використовуються інструменти *Мой компьютер*, *Корзина*, *Сетевое окружение* ?
12. Що таке *Буфер обміна*? Для чого використовується цей інструмент?
13. Які види меню ви знаєте? Як вони викликаються і для чого використовуються?
14. Яке значення для Windows мають вікна? Перерахуйте види вікон.
15. Опишіть структуру вікна папки в Windows.
16. Які маніпуляції мишкою найчастіше використовуються при роботі в Windows? Наведіть приклади їх застосування.
17. Опишіть процедуру створення папок та документів безпосередньо на робочому столі. Чим відрізняється від описаної процедури створення папок та документів в папці, яка вже є на диску ?
18. Які варіанти створення ярликів ви знаєте?
19. Які варіанти перегляду змісту папок ви знаєте?
20. Охарактеризуйте систему меню папки. Як можна змінювати зовнішній вигляд інформації в папках?

21. Охарактеризуйте панель інструментів папки. Як вона викликається та які кнопки містить?
22. Перерахуйте основні варіанти пошуку документів та папок на дисках.
23. Опишіть процедуру автоматичного пошуку документів та папок на дисках.
24. Як в Windows виконуються операції виділення окремих об'єктів, групи об'єктів, всіх об'єктів папки? Як можна відмінити виділення об'єктів?
25. Які ви знаєте способи копіювання окремих об'єктів?
26. Чим відрізняється переміщення об'єктів від копіювання? Опишіть основні способи виконання цих операцій.
27. Як в Windows виконуються операції перейменування об'єктів?
28. Опишіть процедуру роботи зі стандартним засобом *Корзина*.
29. Які способи запуску на виконання прикладних програм ви знаєте ?

2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕІС

2.1. Загальна характеристика інформаційних технологій

Як зазначалося вище, ЕІС функціонує на основі певної інформаційної технології. Загальноприйнятим тлумаченням терміну *технологія* є таке: *технологія* — це сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану, форми сировини, матеріалів або напівфабрикатів, які здійснюються в процесі виробництва певної продукції [7]. Для інформаційних технологій характерним є те, що і вихідною сировиною і остаточною продукцією в них є інформація. Тому основними складовими інформаційної технології є принципи обміну інформацією; методи її накопичення, збереження і переробки; використовувані носії і технічні пристрої. Ще одна принципова різниця між інформаційними та виробничими технологіями полягає в тому, що виробничі технології містять в основному рутинні операції, а інформаційним технологіям притаманні елементи творчого характеру, які не піддаються регламентації та формалізації.

У своєму розвитку інформаційні технології пройшли ряд стадій, обумовлених засобами передачі й обробки інформації (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Стадії розвитку інформаційних технологій

Стадії ІТ	Засоби обробки інформації	Засоби зв'язку
“Ручна” ІТ	Ручка, рахівниця, бухгалтерська книга	Передача пакетів, листів
“Механічна” ІТ	Друкуюча машинка, диктофон, механічні рахункові машини	Телефон, телеграф
“Електрична” ІТ	Електрична друкуюча машинка, копіювальні машини, калькулятори	Телефон, телеграф, телетайп
Комп'ютерна ІТ	ПЕОМ	Комп'ютерні мережі

На кожній з цих стадій засоби передачі й обробки інформації відігравали вирішальну роль у функціонуванні відповідної інформаційної системи. Однак, саме поняття “інформаційна технологія” виникло тільки після появи персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж, коли комп'ютер перетворився в настільний інструмент управлінського працівника, а програмне забезпечення дало можливість автоматизувати велику частину рутинної роботи і визволити основний час для творчої роботи. Інформаційні технології фактично стали комп'ютерними технологіями. Тому надалі під *інформаційною технологією* будемо мати на увазі, насамперед, *сукупність конкретних технічних і програмних засобів, за допомогою яких виконуються різноманітні операції по обробці інформації*.

Таким чином, основу сучасних інформаційних технологій складають розподілена комп'ютерна техніка, “дружнє” програмне забезпечення, розвинені засоби комунікацій.

Для сучасних ІТ характерні такі особливості:

- безпаперовий процес обробки інформації (на папері фіксується тільки остаточний варіант документа);
- наскрізна інформаційна підтримка на всіх етапах обробки інформації за рахунок використання інтегрованих баз даних;
- робота користувача в режимі маніпулювання даними (без програмування);
- можливість колективної обробки інформації на основі мереж.

Інформаційні технології можна класифікувати за різними ознаками. Зокрема, можна виділяти *функціональні інформаційні технології*, призначені для вирішення конкретних задач користувача, і *забезпечувальні інформаційні технології*, які є інструментарієм для створення функціональних технологій. Забезпечувальні ІТ прийнято класифікувати *за типом оброблюваної інформації* (рис. 2.1).

За організацією роботи користувача розрізняють *інформаційні технології з командним інтерфейсом, графічним інтерфейсом* (WIMP-інтерфейс) і *мовним інтерфейсом* (SILK-інтерфейс). Крім того, виділяють *спеціалізовані й інтегровані інформаційні технології; мережні інформаційні технології* і технології, реалі-

зовані на різних платформах (у смислі використовуваних технічних засобів) і т.д.

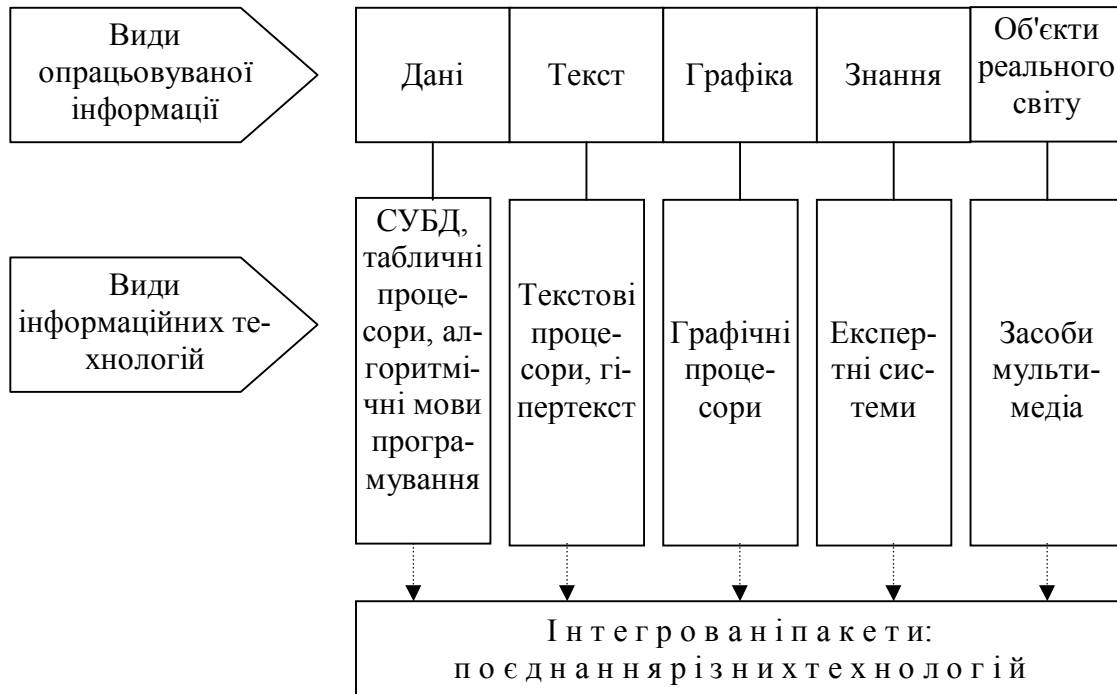


Рис. 2.1. Класифікація інформаційних технологій [5]

Класифікація інформаційних технологій, представлена на рис. 2.1, орієнтована на історично сформовану класифікацію стандартних програмних засобів, призначених для обробки певних видів інформації.

2.2. Стандартні інформаційні технології опрацювання текстової і графічної інформації

Найчастіше в будь-якій інформаційній системі використовується текстова інформація. Як тексти можуть виступати всілякі листи, звіти, статті, довідки, інші документи, що циркулюють у даній установі. Для роботи з такою інформацією використовуються інформаційні технології на основі *систем підготовки текстів* або *текстових редакторів*.

Основні переваги комп'ютерного опрацювання текстів — легкість зміни, розмноження і копіювання інформації. Редактори

текстів дозволяють скільки завгодно раз виправляти окремі частини тексту, добавляти новий текст у будь-яке місце раніше підготовленого, видаляти окремі частини тексту і т.п., не передрукуючи текст щораз, і після внесення всіх необхідних змін надрукувати текст у будь-якій кількості екземплярів. Більшість редакторів дозволяє виконувати і більш інтелектуальні дії — автоматично відшукати деяке слово або словосполучення в тексті, замінити задане словосполучення у всьому тексті іншим, перевірити правопис, автоматично підготувати зміст документа і т.д. При цьому текстові редактори дуже прості в роботі і не вимагають від користувача спеціальних знань.

Найхарактернішими функціями текстових редакторів є

- *початкове формування тексту* в пам'яті ПК, тобто його набір за допомогою клавіатури;

- *редагування тексту*, тобто внесення смислових змін, виправлення помилок і інші подібні операції (вставка, видалення і заміна окремих символів, слів або текстових фрагментів, у т.ч. з інших текстових документів);

- *форматування документа*, тобто підготовка до друку на папері відповідно до певних вимог по оформленню (використання різноманітних шрифтів і стилів, виділення заголовків, вирівнювання рядків тексту, установка розмірів друкарського поля, формування абзаців, розбивка на сторінки і т.д.);

- *збереження тексту* на магнітних носіях (робота з редактором може бути перервана в будь-який момент, текст записується на диск, а наступного разу зчитується з диска і робота продовжується);

- *друк тексту* на папері.

Існують текстові редактори з різноманітними можливостями. Їх можна класифікувати по кількості доступних алфавітів (одноалфавітні і багатоалфавітні), за формою представлення текстів (лінійні і нелінійні), за призначенням (спеціалізовані і загального призначення), за способами використання (автономні і мережні) і т.д.

Одноалфавітні редактори дозволяють у тому самому документі використовувати символи тільки одного алфавіту; багатоал-

фавітні — допускають сумісне використання різних алфавітів (наприклад, кирилиці і латинського алфавіту). У редакторах лінійного типу можна використовувати тільки символи таблиці кодування в одному рівні. У нелінійних системах є можливість відображення верхніх і нижніх індексів, математичних або інших спеціальних символів і т.д. Автономні редактори призначені для індивідуального використання, а мережні допускають використання тих самих документів різними користувачами, передачу їх по мережі, установлення розмежування прав (один користувач може тільки читати, а інший має право вносити зміни в текст і т.д.). По призначенню редактори можуть бути спеціалізованими (наприклад, для роботи з науковими текстами) або загального призначення. Останні є найбільше поширеними. Характерними представниками універсальних редакторів є текстові редактори сімейства Microsoft Word (MS Word 97, MS Word XP, MS Word 2003 і ін.).

Необхідність ілюстрації текстів у свій час викликало появу *графічних редакторів (графічних процесорів)*. Вони являють собою інструментальні засоби для створення і модифікації графічних образів. В даний час розрізняють інформаційні технології на основі пакетів програм:

- ділової (комерційної) графіки,
- ілюстративної (видавничої) графіки,
- наукової графіки,
- інженерної графіки,
- демонстраційної графіки.

Для пакетів *ділової графіки* характерна можливість побудови різноманітних графіків і діаграм на основі даних, що зберігаються в окремих файлах або базах даних.

Пакети *ілюстративної графіки* призначені для створення і редагування кольорових малюнків різноманітного характеру і надають користувачу такі можливості, як вибір товщини і кольору лінії; кольору фону; використання різних інструментів (олівець, пензель, аерозольний балончик), а також графічних примітивів (відрізок прямої, прямокутник, еліпс, квадрат, коло). Крім того, користувач має можливість стерти елемент малюнка, який йому не сподобався; розрізати малюнок на частини і

перемістити їх в інше місце; вставити вже наявний малюнок (або його частину) в створювану ілюстрацію; стиснути, розтягнути або повернути фрагмент малюнка і т.д.

Пакети *наукової графіки* застосовуються при оформленні наукових текстів і характеризуються наявністю відповідних примитивів для відображення хімічних, математичних і інших формул, структур і схем; карт і т.п.

Пакети *інженерної графіки* застосовуються в машинобудуванні, архітектурі і будівництві. Їхнє основне призначення — забезпечення можливості виготовлення креслень різноманітних предметів і механізмів із необхідним ступенем деталізації при дотриманні норм і правил оформлення креслень.

Пакети *демонстраційної графіки* призначені для сумісного представлення числової, графічної й образної інформації і використовуються для підготовки ілюстративного матеріалу для різноманітних семінарів і нарад, презентацій і т.д.

2.3. СУБД і табличні процесори

Невід'ємною частиною будь-якої інформаційної системи є *база даних*, тобто іменована сукупність даних, що відбиває стан об'єктів і їхніх відношень в аналізованій предметній області. Дані, що належать базі даних, виділяються інтегрованістю, спрямованою на розв'язання спільних задач; взаємозв'язком; незалежністю від прикладних програм.

По типу інформації, що зберігається, розрізняють фактографічні і документальні бази даних. У останніх накопичуються тільки текстові документи, у той час як у фактографічних базах даних можуть зберігатися будь-які відомості про об'єкти предметної області, їхні властивості, зв'язки між ними.

Для опрацювання даних, що зберігаються в базах даних, застосовуються спеціальні пакети програм, називані *системами управління базами даних (СУБД)*. Вони дозволяють:

- забезпечити користувачів або прикладні програми мовними засобами опису і маніпулювання даними;

- забезпечити підтримку логічних моделей даних, які визначають їхнє фізичне представлення;
- забезпечити операції створення і маніпулювання логічними даними (вибір, вставка, відновлення, видалення і т.п.) з одночасним відображенням (виконанням) цих операцій над фізичними даними;
- забезпечити цілісність (узгодженість) даних і їх захист (від некоректного оновлення, від несанкціонованого доступу, від руйнацій при збоях устаткування і т.д.).

Бази даних завжди спеціалізовані, характер відомостей, що зберігаються в них, визначається їхнім призначенням. Так, наприклад, база даних деякої установи може містити перелік його підрозділів, список співробітників, відомості про накази і розпорядження і т.д. СУБД більш універсальні: та ж сама СУБД може використовуватися в різноманітних інформаційних системах, для управління різноманітними базами даних.

Для сучасних СУБД характерні:

- “дружній” інтерфейс із користувачем;
- умонтована інтерактивна допомога і наявність навчальних програм;
- наявність засобів автоматизованого створення, використання і модифікації баз даних без необхідності програмування;
- розвинені мови програмування.

Електронні таблиці або табличні процесори — це спеціальні пакети програм, призначені для опрацювання інформації, поданої у виді таблиць. Саме така інформація складає більшу частину документообігу будь-якого підприємства або установи. При цьому частина клітин таблиці містить вихідну (первинну) інформацію, а інша частина — похідну інформацію, одержувану шляхом виконання деяких операцій над первинною інформацією. Одна з найбільш привабливих властивостей електронних таблиць полягає в тому, що будь-яка зміна первинної інформації автоматично призводить до оновлення залежної від неї похідної інформації. Це дуже зручно при розв'язанні задач прогнозування, у яких шукаються відповіді на питання типу “що буде, якщо...”, а також при підведенні всіляких балансів. Більшість табличних про-

цесорів мають також засоби створення графіків і діаграм, великий набір стандартних функцій (математичних, статистичних і ін.); дають можливість створювати й експлуатувати невеликі бази даних.

Електронні таблиці орієнтовані, насамперед, на розв'язання економічних задач. Вони дозволяють ефективно вирішувати такі задачі, як розрахунок заробітної плати; прогнозування продажів, росту ринку і прибутків; аналіз процентних ставок і податків; підготовка фінансових декларацій; ведення бухгалтерських книг; облік грошових чеків і багато які інші. У той же час їх можна використовувати і для розв'язання інженерних або наукових задач (виконання розрахунків по формулах, побудова графічних залежностей і т.д.), а також у побуті (облік і аналіз витрат, планування сімейного бюджету).

2.4. Мережні інформаційні технології

Характерною рисою сучасних інформаційних технологій є їх орієнтованість на спільне використання кількома користувачами (наприклад, співробітниками однієї і тієї ж установи). Причому, якщо раніш користувачі просто по черзі працювали на тому самому комп'ютері з тим самим програмним продуктом, то в даний час кожний користувач працює зі своїм комп'ютером, а доступ до ресурсів інших комп'ютерів одержує завдяки локальній комп'ютерній мережі своєї установи (підрозділу). Як правило, використовуються локальні *мережі з виділенням сервером*. При цьому можуть застосовуватися технології “файл-сервер” і “клієнт-сервер”.

У випадку технології “*файл-сервер*” опрацювання інформації цілком провадиться на окремих комп'ютерах (робочих станціях), у програмне забезпечення яких входять і прикладні програми опрацювання даних відповідно до призначення робочої станції, і СУБД, використовувані для одержання даних із централізованої БД. Сама база даних знаходиться на окремо виділеному комп'ютері — файлі-сервері (рис. 2.2, а).

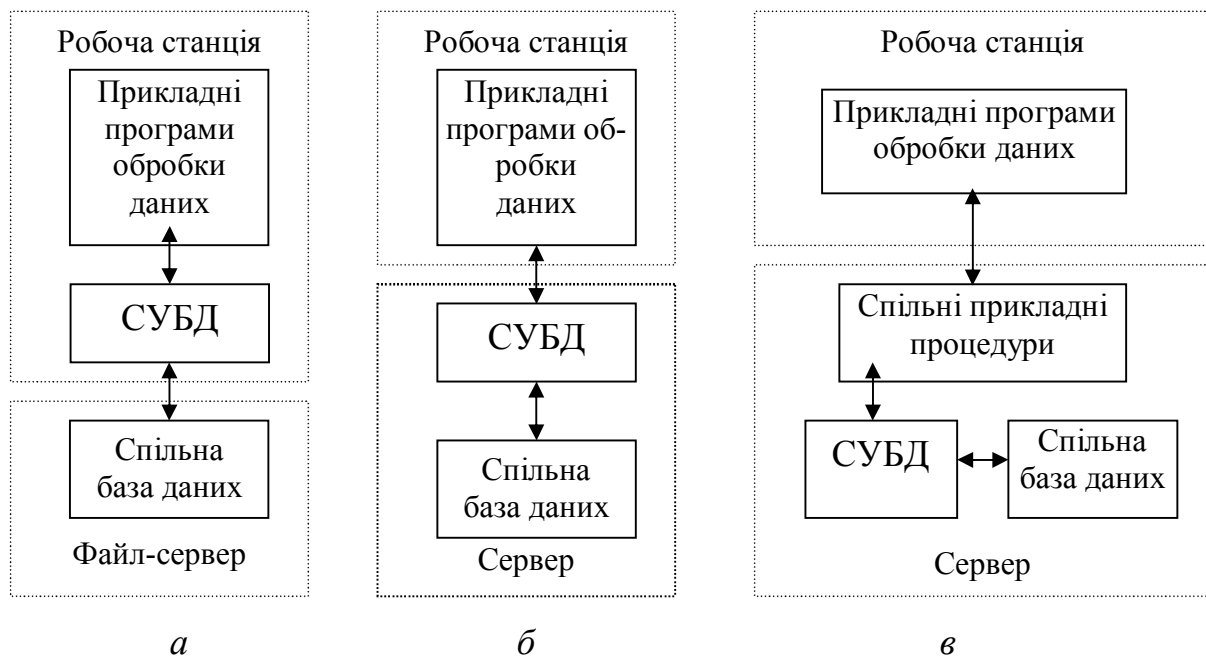


Рис. 2.2. Схеми опрацювання даних із виділеним сервером

“Вузким” місцем технології “файл-сервер” є значне завантаження каналів локальної мережі і збільшення тривалості проведення операцій при зростанні кількості одночасних запитів із різних робочих станцій. Ця проблема значно мірою вирішується шляхом переходу до технології “клієнт-сервер”. Позитивний ефект досягається за рахунок виділення клієнтської і серверної частин мережних програм. Клієнтська частина встановлюється на робочих станціях і дозволяє сформулювати запит із вказівкою параметрів відбору даних. Серверна частина встановлюється на сервері і здійснює вибірку даних із спільної бази даних відповідно до отриманого запиту. Такий поділ дозволяє значно зменшити кількість переданої по каналах мережі інформації, що прямо впливає на загальну продуктивність системи.

У залежності від складу переданих на сервер функцій виділяють дві моделі технологічного процесу: модель “товстого” клієнта і модель “тонкого” клієнта.

У моделі “товстого” клієнта в серверну частину, додатково до спільної бази даних, виділені тільки загальні функції управління базою даних (рис. 2.2, б). Іншими словами, серверна частина організована як сукупність спільної бази даних і сервера бази даних.

При усій своїй прогресивності така технологія виявилася не найкращою. Для ілюстрації цього факту розглянемо процедуру вирішення в бухгалтерських програмах задачі групового нарахування зносу основних засобів. Клієнт послідовно запитує з сервера записи картотеки основних засобів. Відповідна картка вибирається сервером бази даних і передається на робочу станцію, де провадиться розрахунок місячного зносу, змінюється сума залишкової вартості, формуються відповідні проводки. Змінені значення картки і відповідних проводок передаються знову на сервер бази даних, який записує їх у БД. Потім ці дії повторюються для наступної картки і т.д. Таким чином, для виконання найпростіших операцій кожна картка цілком передається від сервера до робочої станції і назад, що навряд чи доцільно.

У моделі “тонкого” клієнта дана обставина врахована і канали зв'язку ще більш розвантажені за рахунок відмови від перекачки даних для виконання над ними процедур опрацювання, характерних для більшості робочих станцій. Серверна частина при цьому являє собою сукупність спільної бази даних, серверу бази даних і серверу додатка (рис. 2.2, в).

Само собою зрозуміло, що при використанні будь-якої із моделей технології “клієнт-сервер” зростає навантаження на комп'ютер, виділений під сервер. Особливо сильно це помітно при використанні моделі “тонкого” клієнта: для сервера потрібен комп'ютер дуже високої продуктивності. Якщо врахувати до того ж і звичайні для будь-якого серверу вимоги високої надійності й ефективності підсистеми введення-виведення, то стає очевидним, що використання звичайних, хоча і потужних, ПК у якості серверів не завжди прийнятно. Краще використовувати спеціалізовані комп'ютери, призначені саме для цих цілей. В таких комп'ютерах застосовуються два або більше процесорів, “швидкі” дисководи типу SCSI з великою місткістю, а також RAID-системи для підвищення надійності збереження даних. Само собою зрозуміло, що вартість такого сервера значно перевершує вартість звичайного комп'ютера. Проте ці витрати окупаються з лихвою. Не випадково всі сучасні інформаційні системи розробляються з урахуванням застосування технології “клієнт-сервер”.

2.5. Інформаційні ресурси глобальної комп'ютерної мережі

Все більше поширення у усьому світі одержує глобальна інформаційна мережа Internet. Вона зв'язує мільйони комп'ютерів у різних країнах, надаючи користувачам такі послуги, як:

- *електронна пошта* (за кілька хвилин, у крайньому випадку годин, повідомлення може бути доставлене в будь-який регіон світу);
- *телеконференції* (одержання всіх повідомлень з заздалегідь визначеної теми, що поміщаються в мережу учасниками відповідної телеконференції);
- *сервери новин* (одержання відповідних новин, наприклад, біржових зведень);
- *файлові сервери* (одержання текстів будь-яких документів відповідно до попередньо переглянутого змісту);
- *служби пошуку* (забезпечення пошуку інформації в мережі по ключових словах або інших параметрах).

Особо популярною є служба *World Wide Web* (всесвітня павутина), що фактично є всесвітньою розподіленою базою гіпертекстових документів (пп. 2.6). Кожний комп'ютер, що має постійне підключення в Internet, може використовуватися в якості Web-сервера, тобто зберігати певну інформацію і надавати її користувачам. Будь-який інший комп'ютер може за допомогою спеціальної програми перегляду з'єднатися з будь-яким Web-сервером (для цього достатньо знати його електронну адресу). При підключенні до Web-сервера на екрані з'являється Web-сторінка, що нагадує сторінку вбудованого довідника Windows, Word або іншої Windows-програми. Так само, як і в зазначених довідниках, можна переходити від однієї порції інформації до іншої по ключових словах, контексту і т.д. Причому, насправді Web-сторінка, що переглядається, вже може зберігатися не на початковому Web-сервері, а зовсім на іншому, оскільки усі вони зв'язані один з одним. Таким чином, інформація практично не обмежена.

В економічних інформаційних системах Internet використовується саме для обміну інформацією. Економічна інформація є на численних сайтах, серед яких можна виділити *фінансові сайти* (ricardo.com.ua, finance.com.ua, bin.com.ua, ufs.kiev.ua, finport.net і

ін.), сайти спеціалізованих періодичних видань (investgazeta.net, buhgalteria.com.ua, i-m.kiev.ua, balance.dp.ua, visnuk.com.ua і ін.), сайти офіційних державних органів (rada.kiev.ua, kmu.gov.ua, bank.gov.ua, sta.gov.ua і ін.).

Нижче наведена характеристика деяких сайтів.

1. Сервер Верховної Ради

<http://www.rada.gov.ua/>

На сервері знаходиться база даних по законодавству України, зміст української Конституції, законопроекти, новини українського парламенту.

2. Кабінет міністрів України

<http://www.kmu.gov.ua/>

Інформація про уряд України, історію його створення і розвитку; про міністерства і регіони; новини, фото, відео, база даних по законодавству України, інформація про державні закупівлі, геоінформаційна система, карта України, аналітика, довідкова інформація, суб-портал “Прес-центр”, он-лайн сервіси.

3. Національний банк України

<http://www.bank.gov.ua/>

Розміщені матеріали і статистичні дані з питань діяльності Національного банку і банківської системи України.

4. Вісник Податкової служби України

<http://www.visnuk.com.ua/>

Офіційний сайт Податкової служби України: усе про податки. Щотижневе поновлення.

5. Державний комітет статистики України

<http://www.ukrstat.gov.ua/>

Державний комітет статистики України: новини, статистика, видання, правова інформація, структура й ін.

6. Асоціація українських банків

<http://www.aub.com.ua/>

Сайт Асоціації українських банків - новини, інформація про банківську систему України, аналітика й інше.

7. Український фінансовий сервер

<http://www.ufs.com.ua/>

Сайт розміщує інформацію про банківську систему України, аналітичні матеріали і новини у галузі фінансів.

8. Агентство ділової інформації “Контекст”

<http://www.context-ua.com/>

Агентство публікує інформацію з макроекономіки, інвестицій, аналітику, курси валют, огляди по різноманітних темах.

2.6. Гіпертекстові та мультимедійні інформаційні технології

При побудові інформаційних систем останнім часом популярною стала гіпертекстова технологія, що використовує розміщення інформації за принципами асоціативного мислення [1]. На відміну від традиційної технології, у якій будь-який текст сприймається як один довгий рядок, що читається в одному напрямку, в гіпертекстовій технології текст представляється ієрархічною структурою типу мережі. Матеріал тексту ділиться на фрагменти, між якими встановлюються зв'язки, засновані на смисловій близькості фрагментів, що зв'язуються. Працюючи з деяким фрагментом, користувач має можливість далі рухатися по будь-якому із зв'язків, тобто освоювати матеріал у будь-якому порядку, а не в одному єдиному. Принципи побудови гіпертексту дозволяють вставляти нові фрагменти, указуючи для них зв'язки з уже наявними, і в такий спосіб необмежено нарощувати обсяг запропонованих користувачу знань.

Основні елементи гіпертекстової системи — інформаційний матеріал, тезаурус, список головних тем і алфавітний словник.

Інформаційний матеріал складається з окремих порцій інформації (статей), що мають свій заголовок і звичайно поміщаються в межах одного екрану.

Тезаурус — це автоматизований словник, що відображає зв'язки між окремими статтями, його призначення — забезпечення пошуку слів за смисловим змістом. Зв'язки можуть будуватися за принципом: вид — рід, рід — вид, предмет — процес, процес —

предмет, ціле — частина, частина — ціле, причина — наслідок, наслідок — причина і т.д.

Список головних тем містить заголовки всіх статей, для яких немає посилань типу рід — вид, частина — ціле.

Алфавітний словник являє собою перелік найменувань усіх статей за абеткою.

Гіпертекстова технологія застосовується для побудови різноманітних довідкових систем, правових баз даних і т.д. Прикладом гіпертекстової системи може бути довідкова система Windows, Word або іншої сучасної програми.

Поряд із гіпертекстовою технологією усе ширше застосовуються мультимедійні технології, що дозволяють користувачу відтворювати анімаційну графіку, відео - і аудіозаписи. Основне застосування таких технологій — це навчання і комп'ютерний тренінг (саме в цих сферах найбільше цінується “живе” спілкування з комп'ютером). На сьогодні вже розроблений цілий ряд різних відеоенциклопедій і навчальних курсів, у яких пред'явлення текстової і графічної інформації супроводжується не тільки мовленням, а й показом відеороликів. Створено ігрові ситуаційні тренажери, що реагують на мову людини і т.д. Все це значно знижує терміни навчання і робить самий процес навчання більш творчим і ефективним.

2.7. Експертні компоненти ЕІС

Експертні системи — це комп'ютерні системи, що реалізують механізм ухвалення рішення на основі знань спеціалістів із конкретної предметної області, причому якість таких рішень відповідає якості рішень, прийнятих експертом-людиною.

Для експертних систем характерні:

- спроможність міркувань при неповних і суперечливих даних;
- здатність пояснювати ланцюжок міркувань зрозумілим для людини способом;

- розмежування конкретних фактів і механізму одержання висновків;
- можливість нарощування бази знань;
- спроможність видавати на виході чіткі поради по аналізованій проблемі, а не таблицю числових даних.

Типову структуру експертної системи наведено на рис. 2.3. Основу експертних систем складають *бази знань*, що містять (на відміну від баз даних) не окремі відомості з аналізованої предметної області, а сукупність таких відомостей разом із відношеннями, що зв'язують їх один з одним і з поняттями зовнішнього світу.

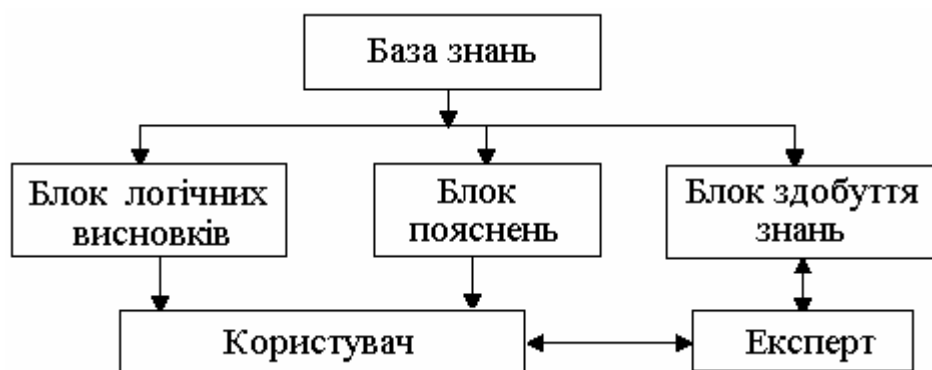


Рис. 2.3. Типова схема експертної системи

За допомогою різних моделей *база знань* відображає знання експерта про предметну область, способи аналізу фактів та методи формування висновків на основі знань, які вже були в базі або ж щойно надійшли.

Блок логічних висновків працює на основі нечіткої логіки, коефіцієнтів впевненості, бейєсовської логіки, міри довіри тощо. Використання такого математичного апарату зумовлене невисоким рівнем надійності більшості використовуваних даних. Головна задача блоку логічних висновків — наблизити експертну систему до реальних ситуацій, які опрацьовуються.

Блок пояснень використовується для роз'яснення користувачеві послідовності міркувань, які привели до одержаного результату.

Блок здобуття знань забезпечує навчання та самонавчання системи. На сьогодні робота блоку досить часто обмежується забезпеченням введення знань експерта в пам'ять за допомогою відповідного інтерфейсу.

Експертні системи за призначенням можна умовно розділити на консультаційні, дослідницькі і керуючі. Перші дають можливість одержувати кваліфіковані поради в деякій сфері діяльності; другі допомагають вирішувати наукові задачі; треті використовуються при керуванні деякими процесами в режимі реального часу.

За обсягом і складністю баз знань розрізняють глибокі і поверхові експертні системи. Останні мають відносно невеликі бази знань (декілька сотень фактів і правил) і одержувані за їх допомогою висновки звичайно є прямими наслідками знань, що зберігаються. У глибоких же експертних системах обсяг бази знань істотно більший, а висновки утворюються обов'язково з аналізу моделей процесів, що відбуваються.

Існують і інші класифікації, які залежно від цілей дослідження з множини наявних систем виокремлюють експертні системи:

- жорсткі та м'які;
- якісні та кількісні;
- декларативні та процедурні;
- наближені і точні ;
- теоретичні та емпіричні;
- конкретні та узагальнені;
- семантичні та прагматичні;
- описові та приписові.

Слід відзначити, що створення експертних систем є дуже складною задачею, тому на сьогоднішній день відомо не так багато ефективних експертних систем. Проте, прогнозується, що найближчим часом технології на основі експертних систем стануть такими ж поширеними, як і розглянуті раніше інформаційні технології.

Контрольні питання до розділу 2

1. Перерахуйте основні стадії розвитку інформаційних технологій. Які саме фактори були визначальними на кожній зі стадій?
2. Як саме класифікуються інформаційні технології за видом опрацьовуваної інформації?
3. Дайте коротку характеристику сучасних технологій обробки текстової інформації.
4. Дайте коротку характеристику сучасних технологій обробки графічної інформації. Перерахуйте основні типи графічних пакетів та вкажіть їх особливості.
5. Для чого призначені СУБД? Які операції характерні для сучасних СУБД?
6. Охарактеризуйте мережні технології опрацювання даних. В чому суть технології “файл-сервер”?
7. Опишіть основні моделі опрацювання даних за технологією “клієнт-сервер”.
8. Які послуги надає користувачу мережа Internet і як саме вони можуть бути використані в ЕІС?
9. Наведіть приклади сайтів, які можуть бути використані в ЕІС.
10. В чому полягає сутність гіпертекстової технології опрацювання інформації? Де і як саме використовується ця технологія?
11. В чому полягає сутність мультимедійної технології опрацювання інформації? Де і як саме використовується ця технологія?
12. Дайте коротку характеристику експертних систем. В яких випадках вони використовуються?

3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ

3.1. Текстові редактори сімейства Microsoft Word

На сьогодні у всьому світі найпопулярнішими є текстові редактори сімейства *Microsoft Word*, типовим представником яких може бути *Microsoft Word 2003* (далі — просто Word) — багатовіконний текстовий редактор, який входить до складу популярного пакету офісних програм Microsoft Office 2003. До набору його допустимих операцій входить більше сотні різних операцій над текстовою і графічною інформацією. За допомогою Word можна швидко і якісно підготувати будь-який документ: від простої записки до оригінал-макету складного видання.

В Word реалізовані всі традиційні операції над текстом, перелічені вище. Крім того, Word дає можливість використати специфічні переваги Windows-програм:

- зв'язування і впровадження об'єктів, підготовлених іншими програмами (таблиць, рисунків, формул і т.п.);
- можливість надання документам розширених назв на українській (російській) мові;
- використання графічного інтерфейсу, зокрема, панелей інструментів;
- можливість переміщення фрагментів документа за допомогою методу “перетягнути і залишити”;
- використання масштабованих шрифтів і т.п.

Слід також відзначити наявність в Word готових шаблонів і стилів форматування; *Майстри* для підготовки різних текстових документів.

Word запускається на виконання стандартними для способами, а саме:

- через головне меню (**Пуск**, *Програми, Microsoft Office, Microsoft Office Word 2003*);
 - разом із документом, створеним за допомогою Word;
 - за допомогою ярлика програми на робочому столі.
- Основні елементи інтерфейсу показані на рис. 3.1.

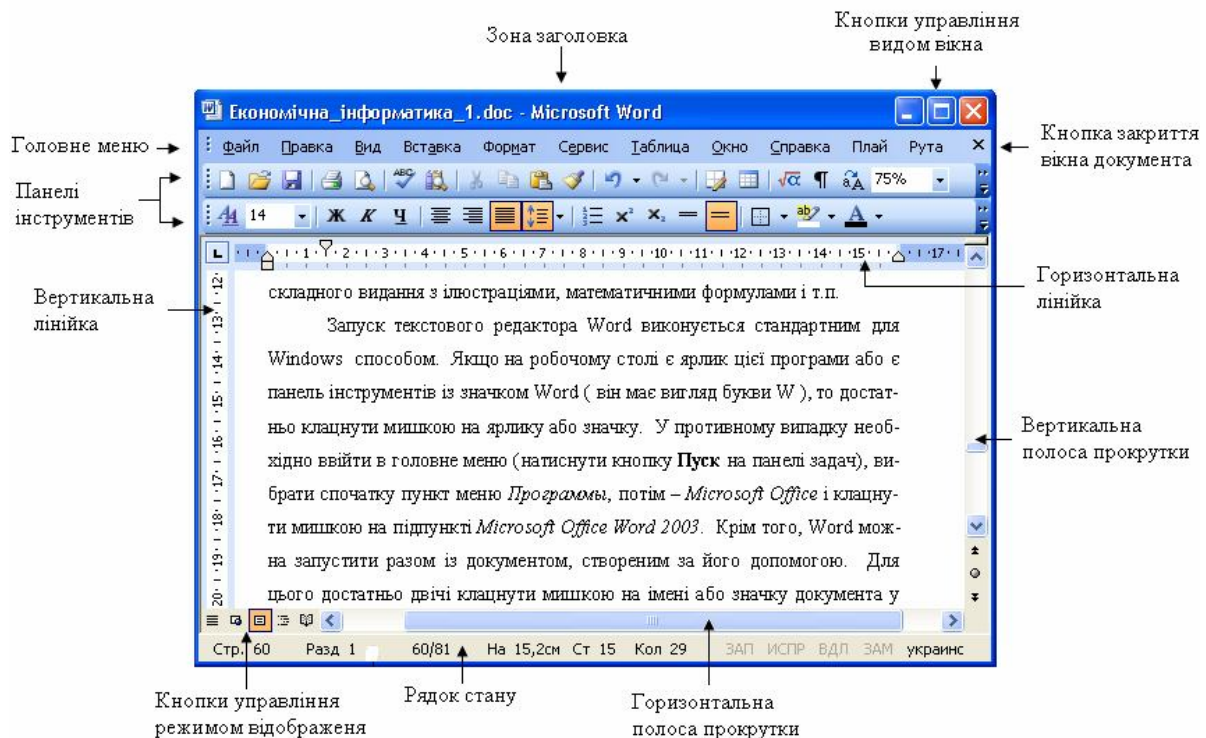


Рис. 3.1. Загальний вигляд вікна Microsoft Office Word 2003

Режими відображення інформації у вікні: *Обычный, Веб-документ, Разметка страницы, Структура, Режим чтения.*

Початкове формування тексту виконується за допомогою клавіатури звичайним для текстових редакторів способом. Редагування й оформлення документа, а також інші операції проводяться за допомогою панелей інструментів або системи меню. Перший спосіб — швидший, другий — більш універсальний, оскільки надає користувачу право уточнення низки параметрів виконання операції.

Працюючи над документом можна завжди скористатися допомогою, натиснувши клавішу **F1** або клацнувши мишкою по відповідній кнопці панелі інструментів.

3.2. Редагування тексту

Редагування передбачає внесення смислових змін в текст, що реалізується шляхом копіювання, переміщення і видалення окремих фрагментів тексту та введення нових фрагментів. При цьому під фрагментом можна розуміти символ або декілька сим-

волів, слово, речення, рисунок або інший об'єкт, рядок або кілька рядків, абзац, кілька абзаців, розділ тексту, увесь текст.

Типові операції редагування та деякі способи їх виконання наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Типові операції редагування

Операція	Спосіб виконання
Виділення окремих символів, довільної послідовності символів	“Протягнути” по символам мишкою при натиснутій лівій кнопці мишки (ЛКМ)
Виділення окремих слів	Двічі клацнути ЛКМ на будь-якому символі слова
Виділення окремих рядків	Клацнути ЛКМ на лівому полі поруч з рядком
Виділення речення	Клацнути ЛКМ у тексті речення, утримуючи затисненою клавішу Ctrl
Виділення абзацу	Двічі клацнути ЛКМ на лівому полі поруч з абзацом
Виділення кількох фрагментів, які не розташовані поруч	Перший фрагмент як звичайно, кожний наступний – виділяти при натиснутій клавіші Ctrl
Зняття виділення з фрагмента	Клацнути ЛКМ поза виділеним фрагментом
Видалення окремих символів	Клавішами Del (символ за курсором) або Backspace (символ перед курсором)
Видалення фрагментів	Виділити фрагмент і натиснути Del
Переміщення фрагментів тексту	“Перетягнути” мишкою попередньо виділений фрагмент в потрібне місце при натиснутій ЛКМ або через буфер обміну
Копіювання фрагментів тексту	“Перетягнути” виділений фрагмент в потрібне місце при натиснутій ЛКМ і натиснутій клавіші Ctrl або через буфер обміну
Скасування раніше виконаних команд	Пункти меню <i>Правка</i> ⇒ <i>Отменить</i> або за допомогою відповідної кнопки панелі інструментів <i>Стандартная</i>

3.3. Форматування тексту

Форматування передбачає зміну зовнішнього вигляду тексту. Розрізняють форматування символів, абзаців і сторінок.

Форматування символів — це зміна шрифту, стилю написання (підкреслений, напівжирний, курсив) і розміру символів, а також установа спеціальних ефектів (верхній або нижній індекс, перекреслення, інтервал між символами в слові і т.д.).

Форматування абзаців — це встановлення способу вирівнювання рядків абзацу (вліво, праворуч, по центру, по ширині); розмірів відступу в новому рядку, ширини і положення абзацу, міжрядкового інтервалу і відстані між абзацами. Крім того, можна взяти один або декілька абзаців у рамку тієї або іншої форми і заповнити рамку візерунком; оголосити кілька розташованих поруч абзаців списком-перерахуванням.

Форматувати символи й абзаци можна або за допомогою панелі інструментів *Форматирование* або за допомогою системи меню (пункт головного меню *Формат*). Перший спосіб — більш швидкий і простий у застосуванні, проте він реалізує не всі можливості Word по форматуванню символів і абзаців. Другий спосіб — більш універсальний, за його допомогою користувач може використовувати абсолютно всі можливості даного текстового редактора. Всі операції форматування виконуються стосовно попередньо виділеного фрагмента тексту, а при відсутності такого — встановлюються параметри чергових символів, що вводяться, або параметри поточного абзацу.

При використанні першого способу форматування достатньо на панелі форматування (приклад на рис. 3.2) клацнути мишею на відповідній кнопці, щоб установити стиль символів, спосіб вирівнювання рядків абзацу або інші параметри тексту. Відповідна кнопка залишиться виділеною, тим самим демонструючи поточне значення даного перемикача.

Стиль документа, шрифт і розмір символів відображається в спеціальних демонстраційних вікнах. Для зміни цих параметрів використовуються списки альтернативних варіантів, що з'являються після натиснення кнопок вигляду ▼, розташованих праворуч від відповідного демонстраційного вікна.

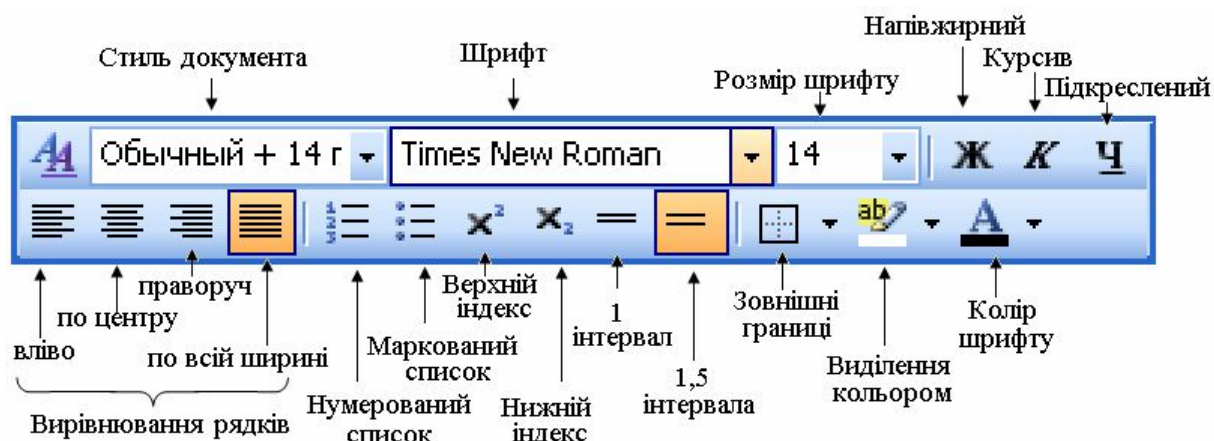


Рис. 3.2. Кнопки панелі інструментів *Форматирование*

При використанні універсального способу форматування застосовуються підпункти *Шрифт* і *Абзац* пункту *Формат* головного меню. У результаті їх відпрацювання з'являються діалогові вікна (прикладі на рис. 3.3—3.4), в яких і встановлюються відповідні параметри.

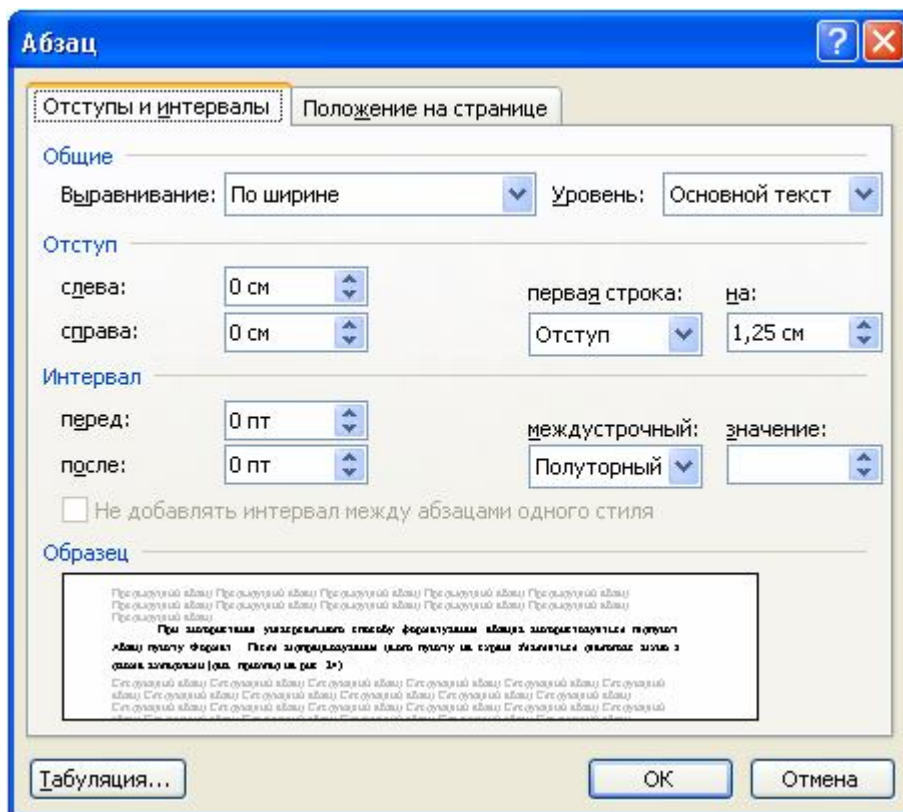


Рис. 3.3. Приклад діалогового вікна *Абзац*



Рис. 3.4. Приклад діалогового вікна *Шрифт*

До операцій по форматуванню сторінок можна віднести розмітку сторінки, вставку номерів сторінок, верхніх і нижніх колонтитулів, розривів сторінок.

Для розмітки сторінки використовується підпункт *Параметры страницы* пункту *Файл*. Після відпрацьовування цього пункту на екрані з'являється вікно з трьома вкладками, на кожній із яких знаходяться демонстраційні вікна (*Образец*), кнопки *ОК*, *Отмена*, *По умолчанию* і перемикач *Применить* для визначення області дії встановлених параметрів (до всього документа чи до кінця документа).

На вкладці *Размер бумаги* можна вибрати один із стандартних розмірів або встановити власні розміри (*Ширина*, *Высота*) аркуша паперу, задати порядок подачі паперу, а також встановити деякі параметри друку, наприклад, режим чорнового друку або режим фонового друку.



Верхній і нижній колонтитули можна вставити за допомогою підпункту *Колонтитулы* пункту *Вид* головного меню. *Нумерація сторінок документа* відбувається автоматично при вставці поля номера у верхній або нижній колонтитули. Можна також використовувати підпункт *Номера страниц* пункту *Вставка*. У діалоговому вікні, що з'явиться, можна зазначити положення номера (у верхньому або нижньому колонтитулі) і спосіб горизонтального вирівнювання (ліворуч, від центру, праворуч, усередині, зовні). Спеціальний перемикач *Номер на первой странице* дозволяє вказувати або не вказувати номер на першій сторінці документа. Кнопка *Формат* викликає діалогове вікно, у якому можна установити вид номера і зазначити, із якого номера розпочати нумерацію.

Для вставки примусового розриву сторінки (переходу до нової сторінки при незакінченій поточній сторінці) використовується підпункт *Разрыв* пункту *Вставка*. Після його відпрацювання з'являється діалогове вікно, в якому можна уточнити характер розриву (початок нової сторінки, нової колонки, нового розділу). Потрібний варіант установлюється клацанням миші, після чого досить натиснути кнопку ОК для вставки розриву.

3.4. Створення, редагування та форматування таблиць

Для створення порожньої таблиці необхідно натиснути кнопку з зображенням таблиці на панелі інструментів *Стандартная* і клацнути мишкою на одному з квадратів шаблону, що з'явився, задаючи структуру таблиці.

Для введення даних у таблицю курсор поміщається в потрібну комірку і за допомогою клавіатури набирається текст або виконується стандартна процедура вставки вмісту буфера обміну або об'єкта.

Виділення окремих елементів таблиці проводиться аналогічно виділенню елементів тексту. У лівій частині кожного рядка і кожної комірки є смуга виділення, попавши на яку курсор миші приймає вигляд  або . Аналогічна область є також над першим

рядком таблиці (курсор приймає вигляд \blacktriangledown). Для виділення комірки, рядка або стовпця достатньо клацнути мишкою на смужці виділення відповідної комірки, рядка або стовпця. Крім того, окремі частини тексту в комірках і комірки (рядки, стовпці) повністю можна виділяти, переміщуючи по ним курсор мишки при натиснутій лівій кнопці мишки.

Копіювання або переміщення вмісту комірок проводиться через буфер обміну за допомогою команд підменю *Вставка*, кнопок панелі інструментів *Стандартная* або комбінацій клавіш. Інший варіант — застосування методу “перетягнути і залишити”.

Універсальними способами виконання більшості операцій з таблицею в цілому і окремими її елементами є використання контекстного меню та підменю *Таблица* (рис. 3.5).

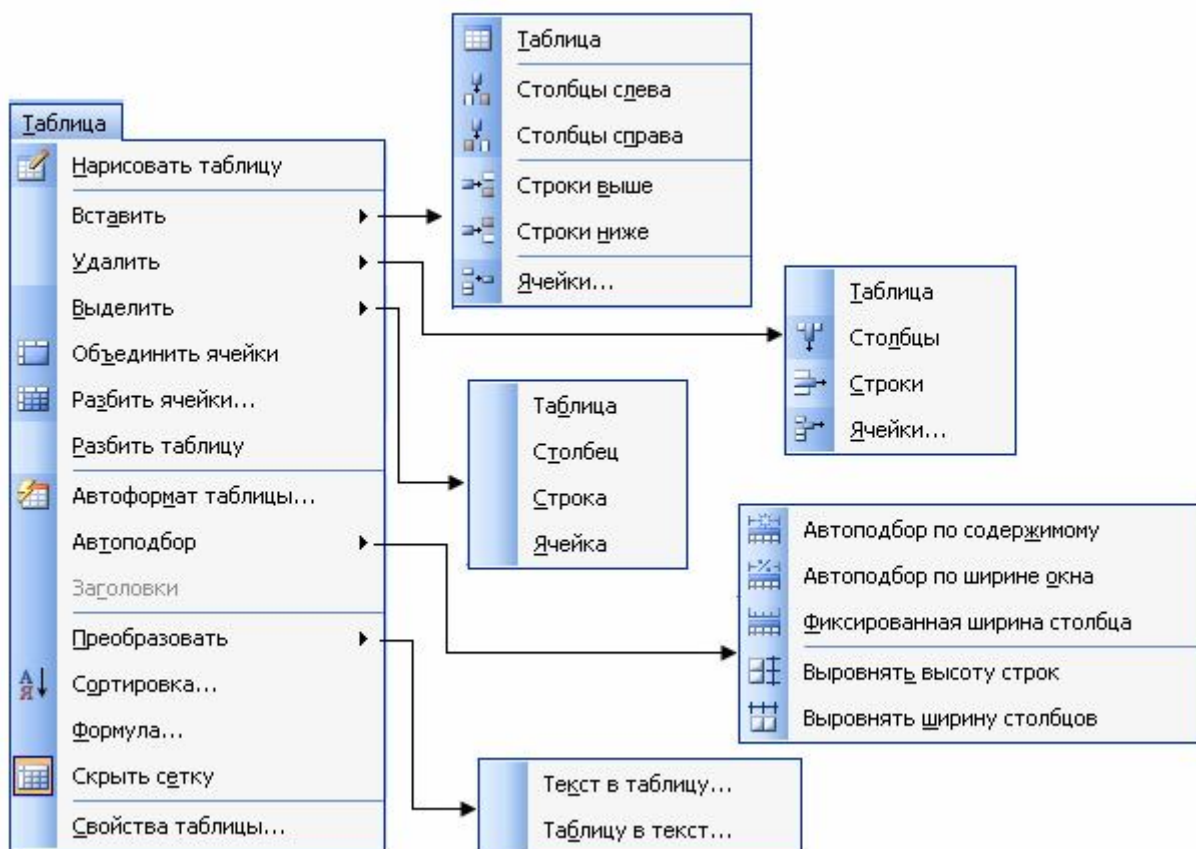


Рис. 3.5. Структура підменю *Таблица*

Для видалення всієї таблиці разом із її змістом необхідно виділити таблицю і натиснути кнопку панелі інструментів *Стандартная*, на якій зображені ножиці, або ж відпрацювати підпункт *Вырезать* пункту *Правка*. Для видалення тільки вмісту таблиці достатньо виділити необхідні фрагменти і натиснути клавішу **Del**. Для видалення окремої комірки, рядка або стовпчика слід їх виділити і відпрацювати пункти меню *Таблица* \Rightarrow *Удалить*, вказавши, що саме треба видалити. При видаленні комірок з'являється діалогове вікно, що уточнює як саме видаляти комірки: із зсувом комірок вліво або нагору; разом із усім рядком або стовпчиком.

Для додавання нових комірок, стовпчиків або рядків у таблицю слід виділити стільки об'єктів, скільки потрібно вставити, після чого відпрацювати пункти меню *Таблица* \Rightarrow *Вставить*, вказати, що саме вставити, і в діалоговому вікні уточнити порядок вставки нових об'єктів.

Для зміни висоти та ширини комірок, рядків, стовпчиків таблиці необхідно виконати одну з таких дій:

- встановити курсор мишки на границю стовпчика або границю рядка, потім, коли вказівник мишки змінить свій вигляд на двосторонню стрілку, натиснути ліву кнопку і, утримуючи її, перемістити границю стовпчика ліворуч чи праворуч;

- виконати команди *Таблица* \Rightarrow *Свойства таблицы* і на вкладці *Столбец* визначити точну ширину стовпчика, або на вкладниці *Строка* визначити точну висоту рядка, на вкладці *Ячейка* визначити точну ширину комірки та вибрати спосіб вертикального вирівнювання в комірці.

Для об'єднання комірок таблиці необхідно після їх виділення, виконати команди *Таблица* \Rightarrow *Объединить ячейки* або натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів *Таблицы и границы*.

Для розбиття комірки таблиці на кілька частин необхідно після її виділення, виконати команди *Таблица* \Rightarrow *Разбить ячейки* або натиснути відповідну кнопку панелі інструментів *Таблицы и границы*. Далі в діалоговому вікні *Разбиение ячеек* необхідно зазначити кількість стовпчиків та рядків, на яку буде поділена комірка.

Щоб розбити таблицю на дві таблиці необхідно встановити курсор у рядок, перед яким необхідно розбити таблицю і виконати команди *Таблиця*⇒*Розб'їть таблицю* або натиснути *Ctrl+Shift+Enter*.

Щоб об'єднати дві таблиці в одну таблицю необхідно просто видалити всі рядки (в т.ч. порожні), розташовані між таблицями.

Для створення заголовка таблиці необхідно виділити перший рядок таблиці та певну кількість наступних рядків, яку слід використовувати як заголовок таблиці, і виконати команди *Таблиця*⇒*Заголовки*. Якщо таблиця не вміщується на одній сторінці, заголовок таблиці автоматично повторюється на кожній сторінці.

Форматування тексту в комірках виконується за допомогою кнопок панелі інструментів *Форматирование* або команд *Шрифт* і *Абзац* підменю *Формат* як і для звичайного тексту. Щоб розташувати текст в комірці вертикально або під певним кутом, треба його виділити і виконати команди *Формат* ⇒ *Направление текста*, після чого вказати напрямок тексту. Для встановлення способу вертикального і горизонтального вирівнювання тексту комірки слід викликати контекстне меню і виконати команду *Выравнивание в ячейке*. Виконати обрамлення та фонове забарвлення таблиці або окремих її елементів можна за допомогою команд *Формат*⇒*Границы и заливка*. На вкладинці *Границы* можна вибрати тип, колір та товщину ліній. На вкладинці *Заливка* можна вибрати потрібний колір та візерунок.

Команди *Таблиця*⇒*Автоформат таблиць*.... надають можливість автоматичного форматування таблиці за одним зі зразків.

3.5. Інші можливості Word

Текстовий редактор Word надає користувачеві і інші можливості, зокрема, такі:

- пошук і заміна фрагментів тексту;
- друк і попередній перегляд документів;

- використання буквиць;
- подання тексту сторінки у вигляді кількох колонок;
- перевірка орфографії та граматики;
- використання шаблонів документів;
- створення графічних об'єктів засобами MS Word;
- вставка автофігур, фігурного тексту та математичних формул;
- вставка об'єктів, підготовлених іншими програмами;
- застосування самостійно створених стилів для автоматичного форматування тексту у відповідності з певними правилами;
- можливість виводити на панелі або прибирати з панелей інструментів окремі кнопки;
- можливість створювати власні панелі інструментів, розміщуючи на них кнопки найбільш вживаних інструментів;
- можливість створювати гіперпосилання для швидкого доступу до документів або окремих частин документа.

Контрольні питання до розділу 3

1. Які способи завантаження текстового редактора Microsoft Word ви знаєте?
2. Назвіть основні елементи вікна програми Word та вікна документа.
3. Як виконується введення тексту та переміщення по тексту?
4. Як здійснюється виділення окремих елементів тексту?
5. Які дії можуть виконуватися з виділеним фрагментом?
6. Опишіть способи копіювання частин тексту з одного місця в інше, з одного документа в інший.
7. Опишіть способи перенесення частин тексту з одного місця в інше, з одного документа в інший.
8. Якими способами можна змінити шрифт, розмір символів, вид підкреслення?
9. Вкажіть параметри абзацу, які можна змінювати.
10. Якими способами можна виконати форматування абзаців?

11. Які можливості оформлення сторінок документу реалізовані в Word ?
12. Опишіть процедуру встановлення орієнтації сторінки та розмірів її полів.
13. Опишіть процедуру завантаження вже існуючого файлу для перегляду або редагування.
14. За допомогою яких дій виконується збереження файлів на дисках?
15. Як у текстовому редакторі застосовується *Буфер обміна*?
16. Які основні способи створення таблиць в Word ви знаєте?
17. Як виділити в таблиці: текст в комірці, комірку, кілька комірок, стовпчик, кілька стовпчиків, рядок, кілька рядків, всю таблицю?
18. Як вставити у таблицю один або кілька рядків (стовпчиків)?
19. Опишіть процедури переміщення, копіювання та видалення рядків, стовпчиків або окремих клітинок таблиці.
20. Як змінити ширину стовпчиків або висоту рядків таблиці?
21. Як об'єднати кілька комірок в одну?
22. Як розбити комірку на кілька частин?
23. Як розбити таблицю на дві?
24. Як об'єднати таблиці в одну?
25. Як видалити вміст таблиці і всю таблицю в цілому?
26. Які дії по форматуванню вмісту таблиці можна виконувати?
27. Опишіть процедуру автоформатування таблиць.

4. ВИКОРИСТАННЯ ТАБЛИЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

4.1. Табличні процесори сімейства Microsoft Excel

Найбільш популярними табличними процесорами є табличні процесори сімейства Microsoft Excel. Прикладом може бути MS Excel 2003 –табличний процесор, що входить до складу пакету офісних програм Microsoft Office 2003.

Об'єктом опрацювання в MS Excel є *документ*, який зберігається в файлах типу *.xls*. За термінологією Excel такий файл називається *робочою книгою*. Робоча книга складається з окремих електронних таблиць або *робочих листів* (в MS Excel 2003 їх може бути від 1 до 255). Кожний робочий лист складається з 256 стовпчиків і 65536 рядків, причому рядки пронумеровані числами від 1 до 65536, а стовпчики позначені латинськими літерами A, B, C, ..., Z, AA, AB, ..., IV. На перетині стовпчиків і рядків розташована *комірка* (клітинка), яка і є основним структурним елементом Excel. У будь-яку комірку можна ввести первинну інформацію (число, текст і т. ін.) або формулу для визначення похідної інформації. Для посилання на комірку використовується її *адреса*, яка складається з позначення стовпчика і номера рядка, на перетині яких стоїть комірка, наприклад, A23, C1 і т.д. Для посилання на *діапазони комірок* (області прямокутної форми) використовуються адреси комірок, розташованих на головній діагоналі такої області, наприклад, A2:E13.

Запускається на виконання MS Excel 2003 звичайним для Windows способом, тобто через головне меню, за допомогою ярлика або ж разом з вже існуючим документом.

Після завантаження програми на екрані з'явиться робоче вікно програми з новою робочою книгою і декількома чистими листами.

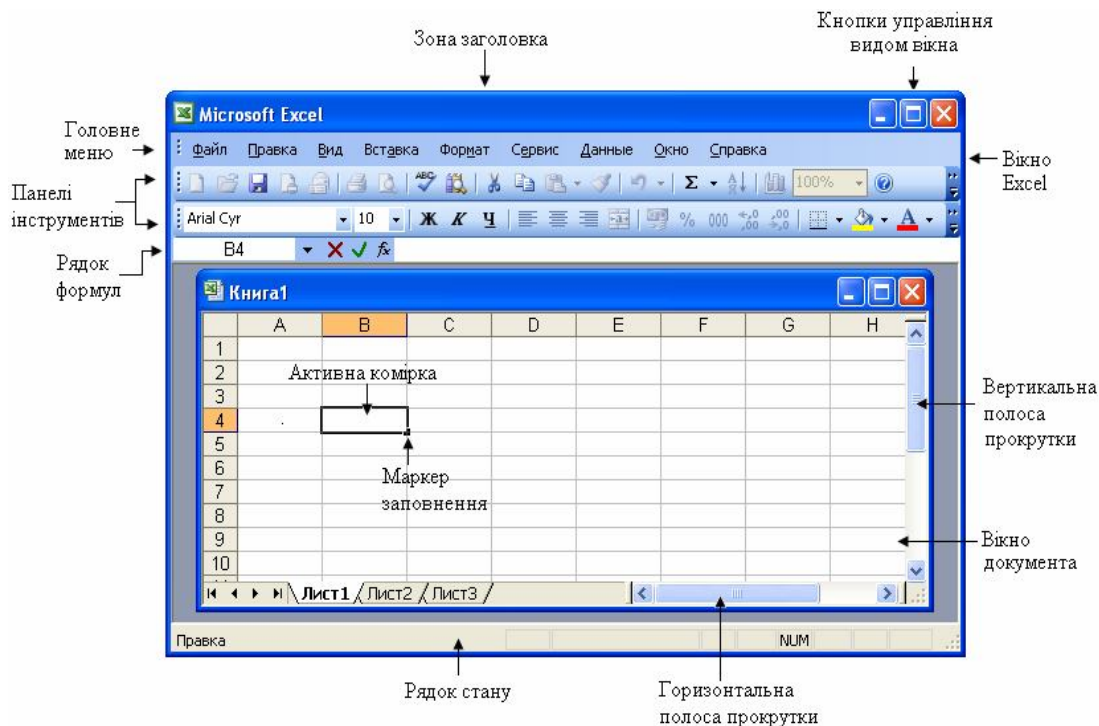


Рис. 4.1. Загальний вигляд вікна MS Excel 2003

За замовченням в робочій книзі 3 робочих листи, але є можливість додавати нові листи, видаляти непотрібні, переставляти їх місцями, перейменовувати тощо. Виконуються ці дії зазвичай за допомогою контекстного меню, яке з'являється після клацання мишкою на назві одного з листів.

Рядок формул використовують для введення і перегляду формул. У першій його частині (її ще називають полем імені) міститься адреса активної комірки і кнопка, що відкриває список іменованих комірок або список функцій (під час створення формул). У другій частині при введенні даних з'являються три допоміжні кнопки: *Отмена* (✖), *Ввод* (✓) і *Вставка функції* (f_x). У третій частині завжди відображується вміст активної комірки; вона ж використовується для введення та редагування формул.

Операції *створення нової робочої книги* (документа), *відкриття* вже існуючої книги та *збереження* книги на зовнішніх пристроях, а також *закриття* документа і *вихід* з Excel виконуються стандартними для Windows способами. При цьому нову робочу книгу можна створювати на основі вже існуючого шаблону з готовими до використання формулами та іншими елементами.

В комірках робочого листа можуть знаходитися формули або постійні дані різних типів.

Таблиця 4.1. Основні типи даних Excel

Тип даних	Приклади	Пояснення
Числовий	1235 -234	Найбільш загальний спосіб представлення чисел
Денежний	1 234 грн.	Відображення грошових сум
Фінансовий	12 356,00 грн.	Відображення грошових сум з вирівнюванням по розділювачу цілої та дробової частин
Дата	21.01.2012 12 січня 2012 р.	Відображення дат і часу, представлених числами, у вигляді дат
Время	13:30 21.01.12 13:30	Відображення дат і часу, представлених числами, у вигляді часу
Процентний	34,25 %	Значення в комірці помножується на 100 і виводиться з символом відсотків
Експоненціальний	1,54E+06	Відображення чисел у формі з порядком
Текстовий	Ціна 1234 +/-	Значення відображуються точно так, як вводяться. Опрацьовуються як рядки, незалежно від змісту

Для введення даних в певну комірку її необхідно спочатку виділити (зробити активною), для чого досить клацнути у ній лівою кнопкою миші або перейти до неї, використовуючи клавіші управління курсором.

Інформацію можна вводити за допомогою клавіатури безпосередньо в комірці або ж в рядку формул. В першому випадку для фіксації інформації досить натиснути клавішу *Enter*, в другому — натиснути мишкою кнопку ✓, яка розташована в рядку формул. Типові операції редагування таблиць наведені в табл. 4.2.

Таблиця. 4.2. Типові операції редагування

Операція	Спосіб виконання
Виділення окремої комірки	Клацнути ЛКМ на комірці
Виділення діапазону комірок	“Протягнути” мишкою від одного кута діапазону до протилежного при натиснутій ЛКМ
Виділення стовпчика	Клацнути ЛКМ на назві стовпчика
Виділення рядка	Клацнути ЛКМ на номері рядка
Виділення всього робочого листа	Клацнути ЛКМ на перетині заголовків стовпчиків та нумерації рядків
Виділення кількох комірок (діапазонів, стовпчиків, рядків), не розташованих поруч	Перший елемент як звичайно, кожний наступний — виділяти при натиснутій клавіші Ctrl
Зняття виділення з елемента	Клацнути ЛКМ поза виділеним елементом
Видалення вмісту комірок (діапазонів, стовпчиків, рядків)	Виділити відповідний елемент і натиснути клавішу Del
Копіювання окремих комірок	“Перетягнути” попередньо виділений фрагмент в потрібне місце при натиснутій ЛКМ і натиснутій клавіші Ctrl або через буфер обміну (аналогічно Word)
Переміщення окремих комірок	“Перетягнути” мишкою попередньо виділений фрагмент в потрібне місце при натиснутій ЛКМ або через буфер обміну
Копіювання (переміщення) діапазонів комірок, стовпчиків, рядків	Виділити відповідний елемент, скопіювати або перемістити в буфер обміну (аналогічно Word); виділити в потрібному місці елемент точно такої структури і виконати операцію вставки з буферу обміну
Вставка нової комірки	Виділити комірку, перед якою відбувається вставка, і відпрацювати команди <i>Вставка</i> ⇒ <i>Ячейки</i>
Вставка нового стовпчика	Виділити стовпчик, перед яким відбувається вставка, і відпрацювати команди <i>Вставка</i> ⇒ <i>Столбцы</i>

Продовж. табл. 4.2

Операція	Спосіб виконання
Вставка нового рядка	Виділити рядок, перед яким відбувається вставка, і відпрацювати команди <i>Вставка</i> \Rightarrow <i>Строки</i>
Об'єднання кількох комірок в одну	Виділити комірки, відпрацювати команди <i>Формат</i> \Rightarrow <i>Ячейки...</i> , на вкладці <i>Выравнивание</i> встановити прапорець <i>Объединение ячеек</i>
Відміна об'єднання кількох комірок	Зняти прапорець <i>Объединение ячеек</i>

Фрагмент електронної таблиці з розв'язком задачі можна відформатувати у відповідності з певними вимогами. Форматування можна виконувати автоматично або вручну.

Для автоматичного форматування необхідно виділити відповідний діапазон таблиці; виконати команди *Формат* \Rightarrow *Автоформат*; обрати за зразком один зі стандартних способів оформлення та уточнити (при необхідності) деякі параметри. Після клацання мишкою на кнопці ОК фрагмент буде автоматично оформлений відповідно до обраного зразка.

Самостійне форматування таблиці користувачем потребує більше часу, але і можливості при цьому значно зростають. Для виконання більшості операцій може бути використане діалогове вікно *Формат ячеек*, для появи якого необхідно комірку чи діапазон комірок виділити, а потім виконати команду *Ячейки...* в підменю *Формат* або ж команду *Формат ячеек...* контекстного меню.

Вікно *Формат ячеек* має вкладки *Число*, *Выравнивание*, *Шрифт*, *Граница*, *Вид*, *Защита*.

Вкладка *Число* використовується для надання коміркам певних форматів (табл. 5.1) та уточнення їх параметрів (наприклад, для чисел - кількості знаків після коми).

Вкладка *Выравнивание* використовується для встановлення способу вирівнювання даних по горизонталі та вертикалі, орієнтації даних в комірці, а також об'єднання кількох суміжних комірок в одну. Крім того, можна встановити режими розташування тексту у комірках у декілька рядків (*переносить по словам*) та автоматичної зміни ширини стовпчиків, якщо дані не вміщуються в ньому.

Вкладка *Шрифт* дозволяє вибрати параметри шрифту для виділеного діапазону, включаючи гарнітуру, розмір шрифту, стиль накреслення символів (напівжирний, курсив, підкреслений), колір символів. Крім того, можна встановити вид підкреслення (одинарна або подвійна лінія, тільки дані або вся комірка) і деякі ефекти (закреслений, верхній або нижній символ).

Вкладка *Границя* дає можливість змінити оформлення границь комірок. При цьому можна вибрати тип та колір лінії і вказати, до якої саме границі застосувати вибрані параметри.

Вкладка *Вид* використовується для кольорового оформлення комірок. Вкладка *Защита* використовується для захисту змісту комірок у діапазоні (спрацьовує тільки після захисту робочого листа в цілому).

В багатьох випадках форматування попередньо виділених комірок можна виконати за допомогою панелі інструментів *Форматирование* (рис. 4.2), зокрема — змінити шрифт (1), розмір шрифту (2), стиль накреслення символів (3); встановити спосіб горизонтального вирівнювання даних в комірці (4), задати деякі формати даних (5), збільшити або зменшити розрядність чисел (6), зменшити або збільшити відступи (7), задати вид границь (8), колір заливки (9) та колір шрифту (10).

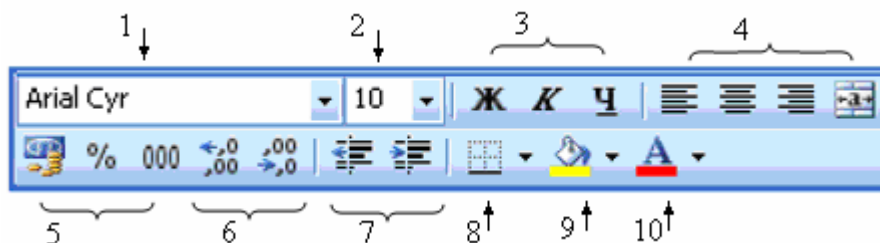


Рис. 4.2. Приклад панелі *Форматирование*

Ширину стовпчиків і висоту рядків можна встановити за допомогою мишки так само, як і в таблицях Word. Точні значення цих параметрів можна задати за допомогою системи меню (*Формат* ⇒ *Столбец* ⇒ *Ширина...* або *Формат* ⇒ *Строка* ⇒ *Высота*). Крім того, підменю пунктів *Формат* ⇒ *Столбец* і *Формат* ⇒ *Строка* надають можливість приховати або відобразити стов-

пчик (рядок) і встановити режими автоматичного підбору ширини стовпчика або висоти рядка.

Всі параметри форматування виділених комірок можна зняти за допомогою команд *Правка* \Rightarrow *Очистить* \Rightarrow *Форматы*.

Обчислення в MS Excel реалізуються за допомогою формул. *Введення формул* завжди розпочинається зі знаку =, який вказує системі на необхідність збереження наступного за ним виразу у вигляді формули.. Для включення у формулу адреси деякої комірки не обов'язково вводити її за допомогою клавіатури, достатньо просто клацнути мишкою на цій комірці.

При виділенні комірки, в якій записана формула, Excel завжди відображає цю формулу у рядку формул, але в комірці замість формули зазвичай виводиться результат обчислень, оскільки саме він потрібний користувачеві. При необхідності перегляду всіх формул робочого листа Excel можна встановити спеціальний режим відображення формул в комірках (*Сервис* \Rightarrow *Параметры* \Rightarrow *Вид*).

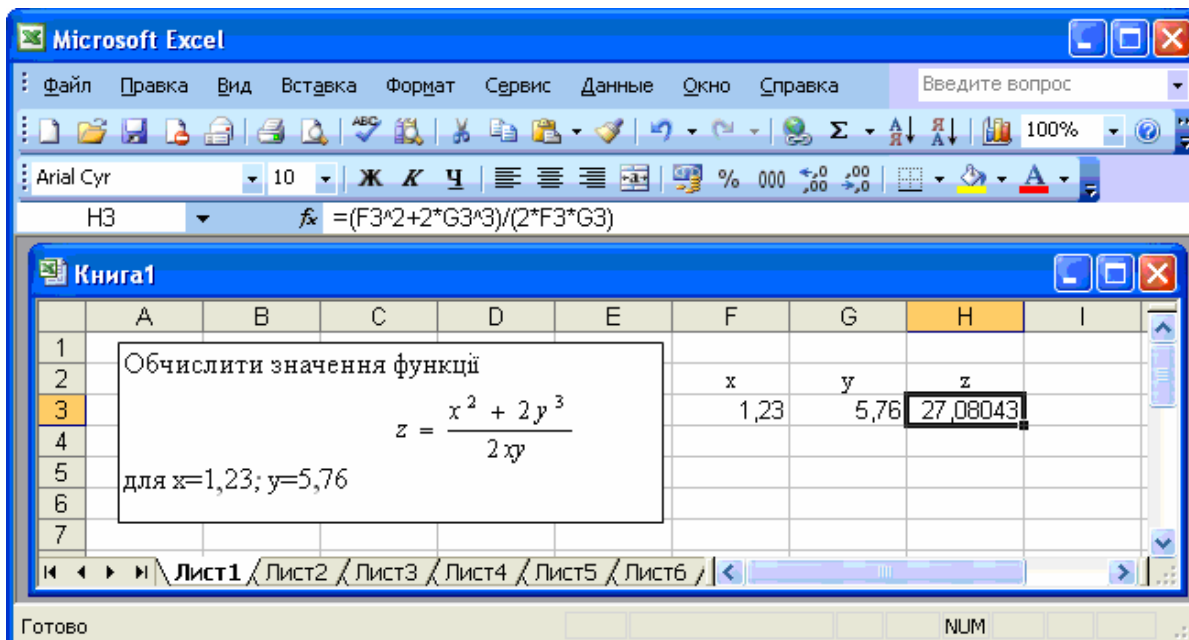


Рис. 4.3. Приклад організації обчислень

Після введення формули в одну з комірок її можна копіювати в інші за допомогою буферу обміну. Для цього при активній першій комірці з формулою слід відпрацювати команду *Копиро-*

вать одним зі способів, потім виділити іншу комірку і відпрацювати команду *Вставить*. Вихідна формула буде скопійована у нову комірку, причому посилання на відносні адреси комірок в формулі будуть автоматично змінені пропорційно зміщенню комірки-приймача формули відносно комірки-джерела (рис. 4.4).

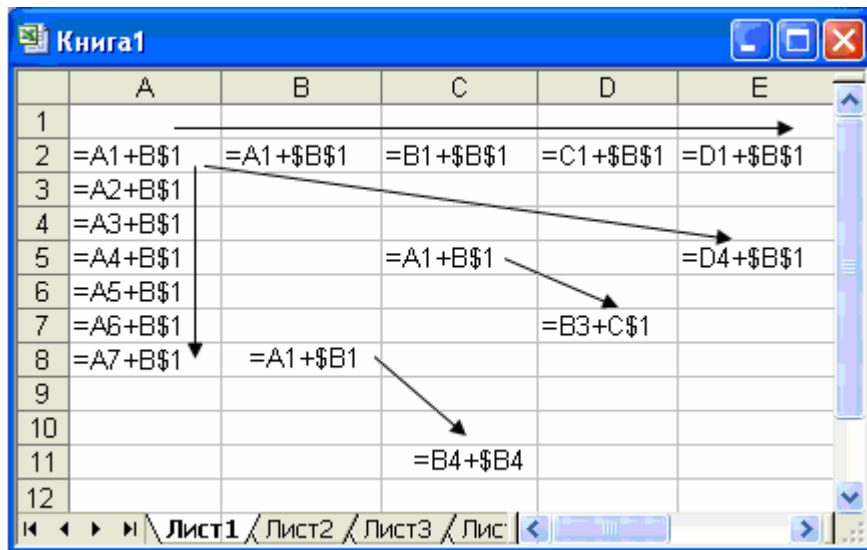


Рис. 4.4. Приклади копіювання формул

Розрізняють *абсолютні* і *відносні адреси комірок* в формулах. Відносна адреса комірки складається з назви стовпчика і номера рядка, наприклад, A1, D4. В абсолютних адресах перед номером рядка та (або) позначенням стовпчика ставиться знак \$, який вказує на те, що номер даного рядка або назва стовпчика не повинні змінюватися при копіюванні формули.

У випадку, коли формула копіюється в розташовані поруч комірки, можна скористатися іншою процедурою: досить схопити за маркер заповнення першої комірки і при натиснутій ЛКМ протягнути курсор по решті комірок. При копіюванні вправо або вліво по рядку зсув на одну комірку призведе до збільшення або зменшення номера кожного стовпця у формулі на одиницю, а при копіюванні униз або ввєрх по стовпчику відповідним чином будуть змінюватися номери рядків (саме так в прикладі на рис. 4.4 формула з комірки A2 скопійована в діапазони B2:E2 і A3:A8).

Якщо формула записана з помилками, то після завершення введення формули у комірці може бути виведене повідомлення, яке вказує на наявність та сутність помилки.

Таблиця 4.3. Повідомлення про помилки

Повідомлення	Пояснення
#ССЫЛКА	У формулі задано посилання на неіснуючі комірки
#ДЕЛ/0	У формулі є ділення на нуль
#ЧИСЛО!	У формулі використовуються недопустимі значення аргументів функції
#ИМЯ?	Невірно записано ім'я функції
#ПУСТО!	Невірно заданий діапазон комірок
#Н/Д	У формулі використовується посилання на комірку, в якій дані відсутні
#ЗНАЧ!	Використовується аргумент недопустимого типу

Редагування формул (виправлення помилок) проводиться в рядку формул звичайними для текстових редакторів способами, в т.ч. шляхом копіювання або переміщення окремих фрагментів цієї ж або інших формул через буфер обміну.

Зауважимо, що в MS Excel існують і інші стилі адресації комірок. Зокрема, стиль тривимірної адресації передбачає додавання до адреси комірки імені листа робочої книги з позначкою !, наприклад, *Лист1!A1*. Тривимірна адресація застосовується при використанні в формулах даних з кількох листів робочої книги.

Обчислювальні можливості Excel багато в чому визначаються великим набором стандартних функцій. При необхідності використання такої функції у формулі достатньо записати її стандартне ім'я і зазначити в дужках аргумент (аргументи). Якщо аргументів кілька, вони відокремлюються один від одного комою або крапкою з комою (залежно від установок Windows). Як аргументи в формулах можуть використовуватися числа, адреси і діапазони комірок, арифметичні вирази. Вид кожного аргумента і порядок запису аргументів визначається описом функції. Обов'язковою приналежністю функції є дужки (навіть тоді, коли функ-

ція аргументів не має). Як приклад стандартної функції наведемо функцію СУММ, яка обчислює суму значень доданків, що задаються в дужках числами, адресами або іменами комірок, діапазонами комірок.

Приклади виразів із використанням функції СУММ:

=СУММ(A1,A2,A3,A4,A5)

=СУММ(A1:A5)

=СУММ(A1,B3:E8,23.4)

Ще один приклад — логічна функція ЕСЛИ. Ця функція має три параметри: перший — логічний вираз; другий — значення, яке повинно бути результатом функції, якщо логічний вираз істинний; третій — значення, яке повинно бути результатом функції, якщо логічний вираз є хибним. Отже, використання функції ЕСЛИ дозволяє реалізовувати алгоритми розгалуженої структури.

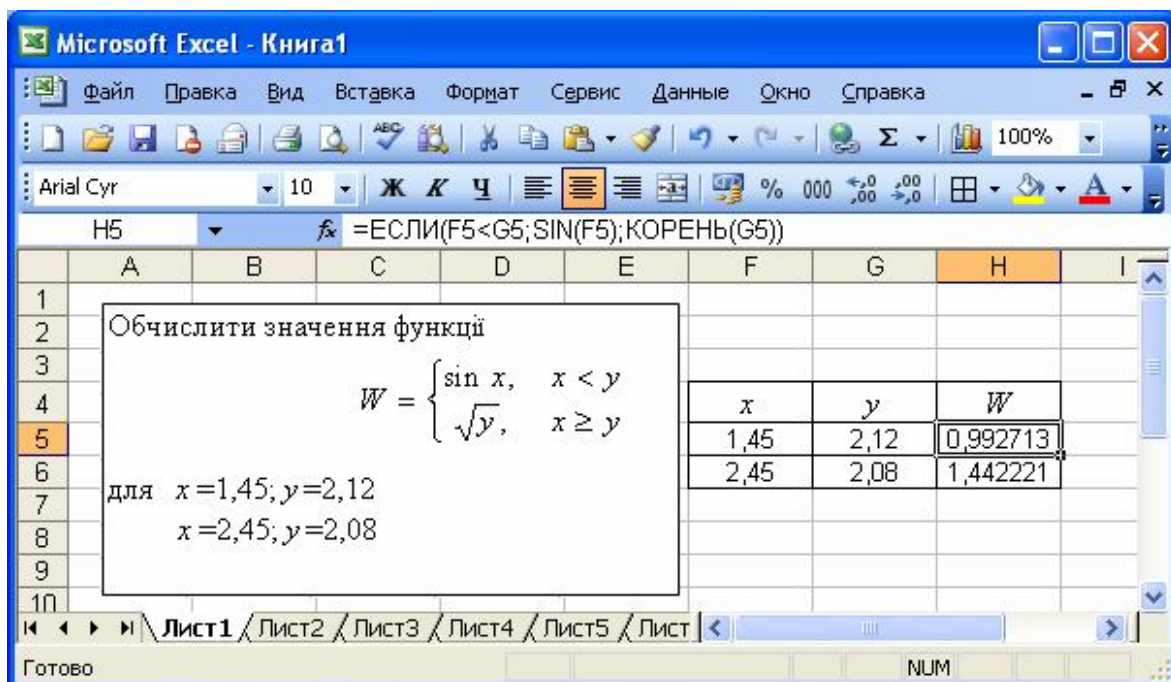


Рис. 4.5. Приклад використання функції ЕСЛИ

Усього в Excel визначено декілька сотень стандартних функцій. Вони розподілені по окремих категоріях: математичні, статистичні, фінансові, текстові, логічні, дати і часу, для роботи з базами даних тощо.

Таблиця 4.4. Найбільш поширені стандартні функції

Функція	Значення функції
СРЗНАЧ(число1;число2;...)	середнє арифметичне аргументів
КОРЕНЬ(число)	квадратний корінь числа
МАКС(число1;число2;...)	найбільший з аргументів
МИН(число1;число2;...)	найменший з аргументів
ABS(число)	абсолютне значення числа
LN(число)	натуральний логарифм числа
EXP(число)	експонента числа
LOG(число, основа)	логарифм числа за заданою основою
СЧЕТЕСЛИ(діапазон; умова)	кількість не порожніх комірок діапазону, які задовольняють умову
СУММЕСЛИ(діапазон1; умова; діапазон2)	сума значень тих комірок діапазону2, для яких відповідні комірки діапазону1 задовольняють умову (в разі відсутності діапазону2 — сума значень діапазону1)

Ознайомитися з іншими функціями можна за допомогою довідкової системи Excel. Крім того, вводити функцій можна за допомогою спеціального *Майстра функцій*, що викликається клацанням миші на кнопці зі значком f_x (на панелі інструментів *Стандартная* або в рядку формул). Майстер функцій працює в два кроки: на першому кроці можна вибрати потрібну функцію, на другому — ввести значення параметрів. На кожному кроці у вікнах є інформація (про призначення функції, кількість і смисл параметрів і т.д.), що дозволяє користувачу використовувати будь-яку функцію.

Слід також відзначити, що в деяких випадках для виконання обчислень можна не використовувати формули. Так, в Excel діє функція *Автовычисление*: для виділеного діапазону комірок в рядку стану (в нижній частині вікна) можна відразу побачити середнє арифметичне, кількість значень або кількість чисел, максимум, мінімум або суму чисел (що саме — вибирається з контекстного меню, яке викликається клацанням правої кнопки в області рядка стану).

Для наочності табличні дані можуть бути подані у вигляді діаграм. Для їх побудови в Excel використовується *Мастер диаг-*

рамм, що активізується клацанням миші на відповідній кнопці панелі інструментів *Стандартная* або відпрацюванням пунктів меню *Вставка*⇒*Диаграмма*. Після виконання зазначених дій з'явиться діалогове вікно *Мастера диаграмм* і вся подальша робота проводиться крок за кроком відповідно до запитів *Мастера диаграмм*. У вікні кожного кроку крім запитів є кнопки *Отмена*, *<Назад, Далее>* і *Готово*, призначені для скасування побудови діаграми, переходу до попереднього або наступного кроку, завершення побудови діаграми. Якщо виконані не всі кроки діалогу, але кнопка *Готово* вже натиснута, то *Мастер диаграмм* самостійно виконає решту дій, використовуючи спосіб, передбачений за замовченням.

При створенні діаграми передбачено чотири кроки. На першому кроці можна вибрати тип та уточнити вид діаграми, для чого досить просто клацнути мишкою на підходящому зразку.

На другому кроці пропонується ввести діапазон робочого листа, що містить дані для побудови діаграм, а також імена серій даних (за замовченням – *Ряд1, Ряд2,...*) та підписи осі X. При необхідності можна уточнити, як саме розташовані окремі серії даних (в рядках чи в стовпцях). Якщо перед зверненням до *Мастера диаграмм* виділити діапазон даних для побудови діаграми, то його адреса автоматично з'явиться у відповідному полі і необхідність її введення відпадає.

На третьому кроці користувач має можливість уточнити цілий ряд параметрів побудови діаграми. Вікно цього кроку містить 6 вкладок: *Заголовки, Подписи данных, Легенда, Оси, Таблица данных, Линии сетки*.

На вкладці *Заголовки* можна задати назву діаграми та підписи осей. На вкладці *Подписи данных* можна включити в підписи даних їх значення, імена серій і категорій (порядкових номерів серій), долі по відношенню до загальної суми (для кругової діаграми), розміри бульбашок (для діаграми типу *Пузырьковая*). Вкладка *Легенда* використовується для активізації або скасування показу легенди (розшифровки кольорів оформлення діаграми) та вказівки місця розташування легенди. Вкладка *Оси* використовується для введення або скасування режиму від-

браження осей та уточнення, що саме відображається на осях. Вкладка *Таблица данных* використовується для показу під графіком або гістограмою таблиці даних, використаних при побудові. Вкладка *Линии сетки* використовується для введення або скасування режиму показу основних та додаткових ліній на графіку.

На четвертому кроці уточнюється розміщення діаграми — на поточному робочому листі або на окремому листі діаграми. В останньому випадку автоматично створюється додатковий робочий лист з назвою *Диаграмма1* і вже на ньому будується діаграма.

Діаграма завжди зв'язана з даними, на основі яких вона створена, і оновлюється автоматично при зміні даних.

На закінчення дамо декілька рекомендацій по вибору типу діаграм.

При невеликому числі даних доцільно застосовувати *гістограми* (стовпчасті діаграми). *Лінійчаті діаграми* використовуються в тих же випадках; відрізняються вони від стовпчастих тільки орієнтацією стовпців (останні розташовані горизонтально, а не вертикально, як в стовпчастих діаграмах).

Кругові діаграми застосовуються при відображенні даних тільки одного стовпця або рядка. Їх зручно використовувати для показу частки кожного з даних у загальній сумі. При необхідності відображення декількох рядків або стовпців у цьому випадку застосовуються *кільцеві діаграми*.

Графіки застосовуються для відображення зміни даних у часі, *точкові діаграми* — при відображенні залежності однієї послідовності даних від іншої (характерною особливістю цих діаграм є додержання масштабу відображення даних не тільки по осі ординат, а й по осі абсцис).

При необхідності відображення на одному графіку різних одиниць виміру (наприклад, грошових одиниць в тис. грн. та грошових одиниць в тис. \$; грошових одиниць і штук) можна побудувати діаграму нестандартного типу (наприклад, типу *Графіки (2 осі)* або типу *Графіки | гістограма*).

Для редагування або форматування діаграми необхідно її виділити клацанням мишки. На кутках і боках рамки діаграми

з'являться чорні квадратики. “Схопивши” за один з них, можна переміщати за допомогою мишки границю або кут у потрібному напрямку, змінюючи тим самим масштаб відображення діаграми на робочому листі. “Схопивши” за сторону поза квадратами, можна переміщати всю діаграму цілком. Якщо ж при виділеній діаграмі викликати *Мастер діаграм*, то можна змінити всі ті параметри, які задаються при створенні діаграми, включаючи тип, вихідні дані та інше.

Для зміни того чи іншого елемента виділеної діаграми (рис. 4.6) треба клацнути правою кнопкою мишки на цьому елементі і в контекстному меню вибрати потрібний пункт. З'явиться діалогове вікно, в якому можна встановити бажані параметри оформлення даного елемента та відредагувати текст заголовків. Для завершення процесу редагування або форматування діаграми досить просто клацнути мишкою поза межами діаграми.

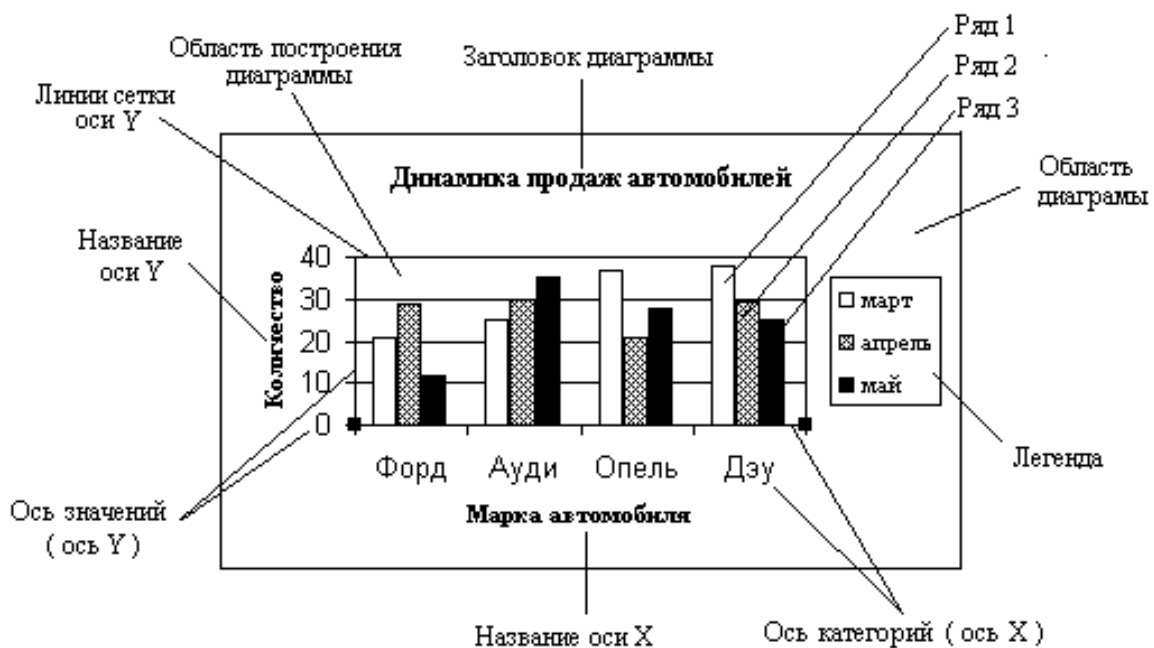


Рис. 4.6. Елементи діаграми

Таблиця 4.5. Характеристика діалогових вікон форматування

Назва вікна	Типові операції
Формат заголовка діаграми...	Вкладка <i>Вид</i> — встановлення виду рамки та способу заливки зони написів
Формат названія осі...	Вкладка <i>Шрифт</i> — встановлення параметрів шрифту Вкладка <i>Выравнивание</i> — встановлення способу вирівнювання та орієнтації написів
Формат легенды...	Вкладки <i>Вид</i> і <i>Шрифт</i> — аналогічно попередньому Вкладка <i>Размещение</i> — розташування легенди знизу, зверху, ліворуч або праворуч від області побудови
Формат осі...	Вкладки <i>Вид</i> , <i>Шрифт</i> і <i>Выравнивание</i> — як і раніше Вкладка <i>Шкала</i> — встановлення мінімального та максимального значень, ціни основних та проміжних ділень шкали Вкладка <i>Число</i> — встановлення типу і параметрів значень на осі
Формат линий сетки	Вкладки <i>Вид</i> і <i>Шкала</i> — як і раніше
Формат області построения...	Встановлення виду рамки та способу заливки області побудови
Формат області диаграммы ...	Вкладки <i>Вид</i> , <i>Шрифт</i> — як і раніше Вкладка <i>Свойства</i> — прив'язка об'єкта до робочого листа
Формат рядов данных ...	Вкладка <i>Вид</i> — як і раніше Вкладка <i>Порядок рядов</i> — зміна порядку рядів на діаграмі Вкладка <i>Подписи данных</i> — відображення значень, імен рядів і категорій, долі по відношенню до загальної суми (для кругової діаграми) Вкладка <i>Ось</i> — побудова рядів по основній або допоміжній осі Вкладка <i>У-погрешности</i> — способи відображення похибок Вкладка <i>Параметры</i> — ширина стовпчиків на діаграмі

Ряд операцій по редагуванню діаграм можна виконати за допомогою підменю *Діаграма*, яке з'являється в головному меню Excel при виділенні діаграми. Пункти цього меню (*Тип діаграмми...*, *Исходные данные...*, *Параметры диаграммы...*, *Размещение...*) фактично дають можливість повторно виконати один зі стандартних кроків створення діаграми за допомогою *Мастера диаграмм*. Пункт *Добавить данные...* дає можливість додати нові дані для побудови діаграми. Пункт *Добавить линию тренда...* дає можливість вивести на діаграму криву певного виду, яка апроксимує (наближує) дані, та показати її рівняння і величину достовірності апроксимації.

Ще один спосіб роботи з діаграмами заснований на використанні спеціальної панелі інструментів *Діаграмми*. Кнопки цієї панелі (рис. 4.7) дозволяють виконати форматування області побудови попередньо виділеної діаграми (встановити вид рамки, тип і колір ліній, колір і спосіб заливки, параметри шрифту та ін.); побудувати діаграму одного зі стандартних типів (вибрати тип діаграми з набору зразків), вивести або видалити легенду, вивести або видалити таблицю даних на діаграмі, задати розміщення даних по рядках або стовпчиках, встановити потрібну орієнтацію тексту (зверху вниз, знизу нагору).

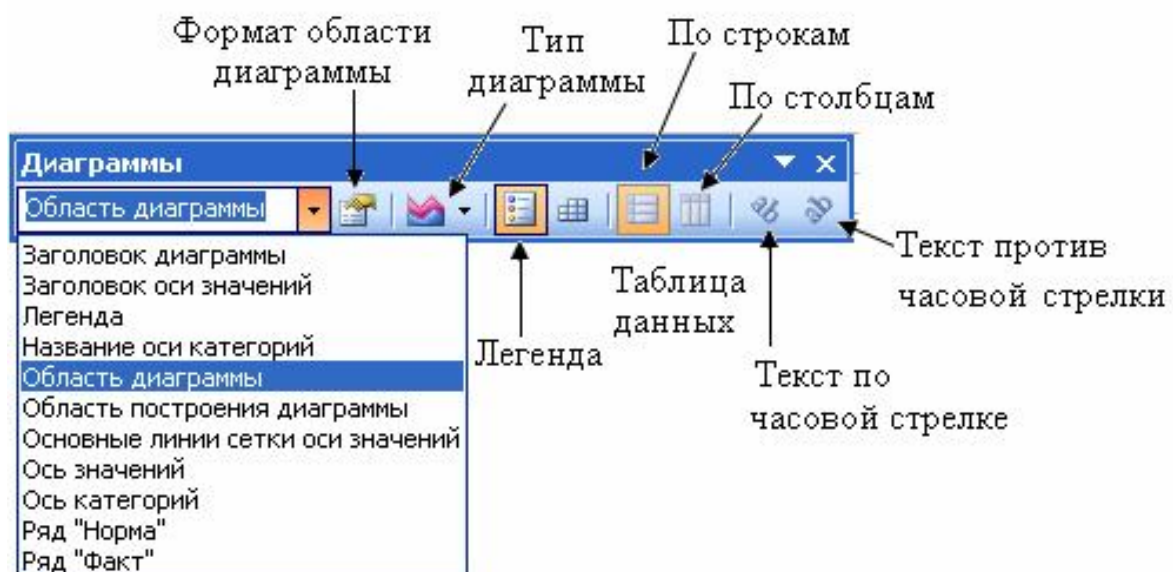


Рис. 4.7. Панель інструментів *Діаграмми*

4.2. Технологія розв'язування задач в середовищі Excel

Ідеологія процесу розв'язання економічних задач за допомогою табличних процесорів близька до ідеології розв'язання подібних задач звичним, “ручним”, способом.

Проілюструємо цей факт простим прикладом. Нехай необхідно вирішити таку задачу.

Фірма виконує 8 різних видів робіт, прибуток по кожному з яких за кожний квартал минулого року відомий. Визначити:

а) загальний прибуток фірми і частку кожного виду робіт у загальному прибутку;

б) по якому виду робіт отриманий найбільший прибуток;

в) як зміниться прибуток фірми, якщо прибуток по 3 виду робіт у IV кварталі зросте на 10 %;

г) на скільки відсотків необхідно збільшити прибуток по кожному виду робіт у IV кварталі, щоб загальний прибуток фірми зріс на 5 відсотків.

Очевидно, що усі вихідні дані доцільно помістити в таблицю, структура якої наведена на рис. 4.8.

	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1 вид робіт				
2 вид робіт				
3 вид робіт				
4 вид робіт				
5 вид робіт				
6 вид робіт				
7 вид робіт				
8 вид робіт				

Рис. 4.8. Структура таблиці з вихідними даними

Тоді для розв'язання задачі необхідно заповнити таблицю даними і виконати такі дії:

- ввести в таблицю ще один стовпчик “Усього за рік” і заповнити його клітини значеннями, що обчислюються як суми значень клітин попередніх 4 стовпчиків;
- доповнити таблицю рядком “Усього за квартал” і заповнити її клітини (включаючи стовпчик “Усього за рік”) значеннями, що обчислюються як суми значень клітин попередніх 8 рядків;
- доповнити таблицю стовпчиком “Частка в загальному прибутку” і заповнити 8 перших клітин значеннями, що обчислюються шляхом ділення відповідних значень стовпчика “Усього за рік” на значення в останній клітині того ж стовпчика і множення результату на 100 % (*пункт а) задачі виконаний!*);
- переглянути значення стовпчика “Усього за рік” для всіх 8 видів робіт і поставити якусь мітку (наприклад, символ &) біля найбільшого значення (*пункт б) задачі виконаний!*);
- підрахувати загальний прибуток фірми при зростанні прибутку по 3 виду робіт у IV кварталі на 10 %, використовуючи формулу

$$P_H = P_C + 0,1 P_{34},$$

де P_C — загальний прибуток фірми, а P_{34} — прибуток по 3 виду робіт у IV кварталі в попередніх умовах роботи (*пункт в) задачі виконаний!*);

- підрахувати необхідний відсоток збільшення прибутку в IV кварталі, використовуючи формулу

$$X = 5 P_C / P_{IV},$$

де P_C — загальний прибуток за рік; P_{IV} — загальний прибуток за IV квартал (*пункт г) задачі виконаний!*).

Для реалізації цього плану завантажуюємо Excel 2003. У комірки B3:H3, A4:A12 вводимо пояснювальний текст, в комірку B1 записуємо заголовок таблиці, в комірки B4: E11 вносимо числові дані (відповідний фрагмент таблиці показаний на рис. 4.9).

	А	В	С	Д	Е	F	Г	Н
1	Показники роботи фірми АБС							
2								
3		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	Усього за рік	Частка в загаль- ному прибутку	Кращий вид
4	1 вид робіт	10	15	10	14	49	14,29%	&
5	2 вид робіт	12	10	12	12	46	13,41%	
6	3 вид робіт	8	10	7	10	35	10,20%	
7	4 вид робіт	10	10	9	14	43	12,54%	
8	5 вид робіт	14	10	12	8	44	12,83%	
9	6 вид робіт	10	10	10	12	42	12,24%	
10	7 вид робіт	12	10	10	12	44	12,83%	
11	8 вид робіт	10	10	12	8	40	11,66%	
12	Усього за квартал	86	85	82	90	343		
13								
14	При збільшенні прибутку по 3 виду робіт у IV кварталі на 10 %							
15	загальний прибуток буде становити				344,0			
16								
17	Для збільшення загального прибутку на 5 % прибуток у IV кварталі повинен							
18		зрости на		19,06%				

Рис.4.9. Фрагмент електронної таблиці

У комірку F4 вводимо формулу

$$=СУММ(B4:E4)$$

Копіюємо цю формулу в комірки F5:F11, для чого виділяємо комірку F4, встановлюємо курсор мишки на маркер заповнення, натискаємо ліву кнопку мишки і “протягуємо” курсор по комірках F5:F11, після чого відпускаємо кнопку мишки. У комірках F4:F11 з'являються значення сум відповідних діапазонів комірок.

У комірку B12 вводимо формулу

$$=СУММ(B4:B11)$$

і копіюємо її в комірки C12:F12 описаним вище способом.

У комірках B12:F12 автоматично з'являються значення сум відповідних діапазонів комірок.

У комірку G4 вводимо формулу

$$=F4/F$12$$

і копіюємо її в комірки G5:G11 описаним вище способом.

Виділяємо комірки G4:G11 і клацаємо мишкою на кнопці з зображенням знаку відсотків на панелі інструментів *Форматирование*. У комірках G4:G11 з'являються значення

частки прибутку по кожному з видів робіт у загальному прибутку фірми (у відсотках).

У комірку Н4 вводимо формулу

$$=ЕСЛИ(G4=МАКС(G\$4:G\$11);"&";"")$$

і копіюємо її в комірки Н5:Н11. У комірці Н4 з'являється символ &, що свідчить про те, що кращі результати були досягнуті по 1 виду робіт.

У комірку А14 вводимо текст

При збільшенні прибутку по 3 виду робіт у IV кварталі на 10 %, у комірку А15 — інший текст: загальний прибуток буде становити

У комірку Е15 вводимо формулу

$$=F12+0,1*E6$$

Як результат зазначених дій з'являється відповідь на третє питання задачі:

При збільшенні прибутку по 3 виду робіт у IV кварталі на 10 %, загальний прибуток буде становити 344,0

Далі у комірку А17 вводимо текст

Для збільшення загального прибутку на 5 % прибуток у IV кварталі повинен

у комірку В18 — текст: *зрости на*

а в комірку D18 — формулу

$$=F12*0,05/E12$$

Виділяємо комірку D18 і клацаємо мишкою на кнопці з зображенням знаку відсотків на панелі інструментів *Форматирование*.

Як результат зазначених дій з'являється відповідь на останнє питання задачі:

Для збільшення загального прибутку на 5 % прибуток у IV кварталі повинен зрости на 19,06 %

Для ілюстрації результатів побудуємо діаграму, яка показує частку кожного виду робіт у загальному прибутку фірми. Для цього клацаємо мишкою на кнопці з зображенням діаграми на панелі інструментів *Стандартная*. У вікні, що з'явилося, вибираємо тип діаграми *Круговая* і клацаємо на кнопці *Далее*>. Після цього в новому вікні вказуємо діапазони A4: A11 і G4:G11 у якості діапазону даних і знову клацаємо на кнопці *Далее*>. На вкладці “*Заголовки*” вводимо заголовок діаграми “*Частка видів робіт у загальному прибутку*”, на вкладці “*Легенда*” відмінюємо виведення легенди і клацаємо на кнопці *Далее*>.

У останньому вікні погоджуємося з пропозицією розмістити діаграму на поточному листі і клацаємо на кнопці *Готово*. Після появи діаграми, виконуємо її форматування для виведення на діаграмі видів робіт і їх частки. Остаточний вигляд діаграми наведений на рис. 4.10.



Рис. 4.10. Діаграма розподілу прибутку по видах робіт

Таким чином, задача повністю вирішена. Найцікавіше полягає в тому, що при зміні хоча б одного значення з вихідних даних таблиця автоматично перераховується і ми побачимо новий результат. Ця особливість дозволяє провести докладний аналіз си-

туації, що описується розв'язуваною задачею, у тому числі і з метою прогнозування.

Наведений приклад відноситься до області звичайних задач обчислювального характеру. Проте, за допомогою Excel можна не тільки проводити обчислення за формулами, що задаються, але і вирішувати більш складні задачі. Однією з таких задач є *задача добору параметра*. Суть задачі полягає в наступному: знайти таке значення вихідної величини (параметра), при якому досягається задане значення іншої величини (функції). Для розв'язання вказаної задачі необхідно в одну з комірок електронної таблиці помістити наближене значення шуканого параметра, а в іншу комірку — формулу, що встановлює залежність результуючої величини від вихідного параметра. Далі необхідно виконати такі дії:

1. Клацнути мишкою по комірці, у якій повинен з'явитися потрібний результат (тобто по комірці з формулою).

2. Відпрацювати послідовно пункти меню *Сервис* і *Подбор параметра*, у результаті чого з'явиться діалогове вікно з адресою виділеної комірки в полі *Установить в ячейке*.

3. Клацнути мишею по полю *Значение* і ввести необхідне значення результуючої величини.

4. Клацнути мишею по полю *Изменяя ячейку* і ввести адресу комірки, значення якої слід змінювати для одержання необхідного результату.

5. Клацнути мишею по кнопці ОК. Таблиця автоматично оновлюється і з'являється вікно *Состояние подбора параметра*, у якому вказані цільове і поточні значення результуючої величини (різниця між ними повинна не перевищувати допустимої похибки).

6. Клацнути мишкою по кнопці ОК (для фіксації знайденого значення і продовження роботи) або по кнопці *Отмена* (для повернення в комірку попереднього значення).

Для ілюстрації описаної методики розглянемо задачу знаходження наближеного значення кореня рівняння

$$1,8x^4 - \sin 10x = 0$$

на відрізку $[0; 1]$. За допомогою Excel ця задача вирішується дуже просто. У комірку A1 вводимо значення 0,5, а у комірку A2 — формулу

$$= 1,8 * A1^4 - \text{SIN}(10 * A1) .$$

Далі виділяємо комірку A2 і відпрацьовуємо підпункт *Подбор параметра* пункту головного меню *Сервис*. З'являється діалогове вікно з трьома полями *Установить в ячейке*, *Значение і Изменяя значение ячейки*. У першому полі вже стоїть адреса комірки A2, у друге поле вводимо необхідне значення 0, а в третьому — вказуємо адресу комірки A1. Після клацання мишкою по кнопці ОК з'являється вікно *Результат подбора параметра*, у якому вказано, що досягнуте значення $5.96E-5$ при цільовому значенні 0. Ще одне клацання мишкою по кнопці ОК призводить до зникнення діалогового вікна й у комірці A1 ми бачимо шуканий результат: 0.664076. Таким чином, наближене значення кореня рівняння знайдено.

4.3. Автоматизація опрацювання даних в Excel

Для виконання однотипних або складних дій, які займають багато часу в реальному режимі (наприклад, побудова однотипних таблиць, обчислення показників, робота з базами даних тощо) у Microsoft Excel широко використовується технологія застосування макросів.

Макрос — це набір інструкцій, що вказують послідовність дій, які Excel повинен виконати замість користувача. Фактично макроси є комп'ютерними програмами, створеними мовою програмування Visual Basic for Applications (VBA) і збереженими у відповідному програмному модулі. Вони можуть бути і простими, і дуже складними, навіть інтерактивними. Макрос створюється один раз, а використовується багаторазово.

Створити макрос можна в середовищі редактора VBA, вводячи інструкції (тобто, команди Visual Basic) відповідно до їх синтаксису в особливому листку Excel, який називається *модулем*. Для простого користувача такий підхід викликає певні труд-

нощі, тому на практиці застосовується інший підхід, заснований на автоматичному перетворенні виконаних користувачем дій в послідовність відповідних команд Visual Basic.

Під час запису макросу Microsoft Excel зберігає інформацію про кожний крок виконання послідовності команд. В подальшому кожний запуск макросу викликає повторення введених першого разу команд. Зауважимо, що якщо під час запису макросу була зроблена помилка, а потім виправлена, то всі дії по виправленню також будуть записані. В зв'язку з цим, рекомендується перезаписати макрос так, щоб в остаточному варіанті не було ніяких зайвих дій. VBA зберігає кожний записаний макрос в окремому модулі, приєднаному до робочої книги.

Для створення макросу за другим способом необхідно, перш за все, активізувати лист робочої книги, для якого створюється макрос, і виконати команди *Сервіс* ⇒ *Макрос* ⇒ *Начать запись*. На екрані з'явиться діалогове вікно *Запись макроса* (рис. 4.11). У ньому слід ввести ім'я макросу і зазначити, де зберегти макрос (варіанти — *Эта книга*, *Личная книга макросов*, *Новая книга*). Відзначимо, що якщо макрос записаний в особистій книзі макросів, то він стає доступним відразу після завантаження Excel (у будь-якій робочій книзі). В інших варіантах макрос доступний тільки тоді, коли відкрита книга, у якій він записаний.

Ім'я макросу має починатися з літери і не повинно містити проміжків. Користувач може не вказувати власне ім'я макросу, а прийняти ім'я запропоноване Excel (для першого макросу — *Макрос1*, для другого — *Макрос2* і т.д.).

Область *Описание* використовується для введення певної інформації про макрос. При збереженні макросу опис макроса генерується за замовченням автоматично і містить інформацію про дату запису макросу й автора. Користувач може внести зміни,

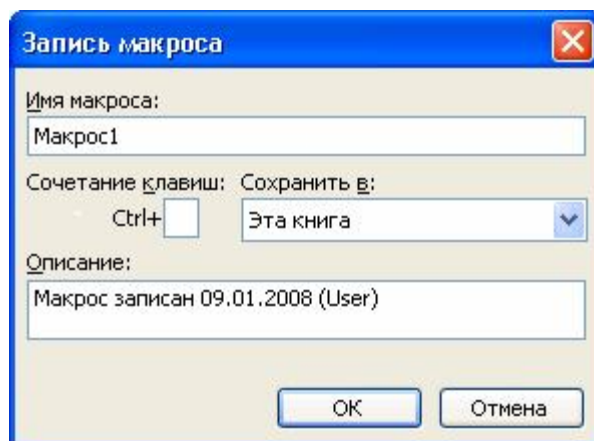



Рис. 4.11. Вікно *Запись макроса*

помістивши в опис будь-яку інформацію, яку вважає потрібною. Виконання цієї операції не обов'язкове, але бажане, оскільки надалі опис дозволить швидше пригадати, для чого призначений даний макрос, які його основні дії і т.п. Для початку внесення змін в опис макроса достатньо клацнути мишкою в області опису.

При бажанні можна також призначити комбінацію клавіш, при натисканні яких макрос буде виконуватися. При цьому слід уникати конфлікту з системою при виборі літер. Так, наприклад, клавіші A, a, c, f, g, h, r, u, v, x, y в комбінації з клавішею **Ctrl** зарезервовані програмою MS Excel і не можуть бути застосовані для виклику макросу. Забороняється також використовувати цифри і спеціальні символи.

Для початку запису макроса необхідно клацнути мишкою на кнопці ОК в вікні *Запись макроса*. У рядку стану з'явиться повідомлення *Запись*, а на екрані — панель  *Остановить запись* з кнопкою *Остановить запись*. Одночасно в підменю *Макрос* пункту головного меню *Сервис* з'явиться команда *Остановить запись*.

Всі подальші дії розглядаються як зміст макроса, тобто записуються у вигляді коду на спеціальній мові Visual Basic. Закінчується запис натисканням кнопки *Остановить запись* або відпрацюванням однойменної команди системи меню.

Для використання макроса достатньо відпрацювати команди *Сервис* і *Макрос/Макросы*, у результаті чого з'явиться діалогове вікно *Макрос* із списком усіх макросів, що містяться у відкритих робочих книгах і в особистій книзі макросів. Достатньо виділити ім'я потрібного макроса і клацнути мишкою на кнопці *Выполнить* для того, щоб автоматично виконалися усі дії, зроблені під час запису макроса. Крім того, активізувати макрос можна натисканням передбаченої при створенні запису комбінації клавіш.

Існує також можливість використання графічних об'єктів як кнопок для макросів. Для призначення макросу графічного об'єкта слід активізувати листок робочої книги і вбудувати графічний об'єкт, наприклад, малюнок тощо. Виділити графічний об'єкт (клацнути на ньому для появи маркерів виділення) і вибрати в контекстному меню виділеного графічного об'єкта коман-

ду *Назначить макрос*. Відкриється діалогове вікно *Назначить макрос*, у якому вказати ім'я макросу або вибрати його зі списку *Имя макроса*, і натиснути кнопку ОК.

Застосовуючи макроси, можна значно прискорити типові для конкретного користувача процедури роботи з електронними таблицями. Наприклад, можна створити макрос, що поміщає на початку робочого листа логотип фірми, встановлює параметри друку у вікні діалогу *Параметры страницы* і потім друкує документ.

При активному використанні Excel користувач рано чи пізно виробляє свій стиль оформлення документів певного призначення. Для підтримки цього стилю і зменшення рутинної роботи використовуються шаблони.

Шаблон — це особливий файл, призначений для створення нових робочих книг, що містять ті ж елементи, що і самий шаблон. Як елементи маються на увазі:

- кількість і типи листів у книзі;
- формати сторінки, встановлювані за допомогою команд *Файл, Параметры страницы*;
- формати комірок, встановлювані за допомогою команд *Формат, Ячейки*;
- стилі рядків і стовпчиків;
- текст, дати, числа, формули, графічні об'єкти і т.п.;
- команди меню користувача, макроси і панелі інструментів, створені в модулі.

Таким чином, будь-яка робоча книга, створена за певним шаблоном, повторює вигляд інших книг, створених за цим же шаблоном.

До комплекту поставки Excel входить цілий ряд так званих ділових шаблонів, створених програмістами-професіоналами, зокрема, *Авансовый отчет, Заказ, Платежные формы, Счет-фактура, Карточка табельного учета, Финансовые шаблоны* (*Командировка, Накладная, Доверенность* тощо).

Для створення робочої книги на основі одного з вказаних шаблонів необхідно виконати, насамперед, такі дії:

- відпрацювати команди *Файл і Создать*;

- на панелі *Создание книги* в розділі *Шаблоны* обрати пункт *На моем компьютере*, перейти на вкладку *Решения* і виділити потрібний шаблон;

- натиснути кнопку ОК для відкриття робочої книги шаблону.

Після цього досить внести необхідні зміни в робочу книгу, що з'явилася. При внесенні змін варто мати на увазі, що в деяких комірках можуть знаходитися формули. Такі комірки виділені блакитним кольором, їх вміст змінювати не можна.

Після внесення всіх необхідних змін слід зберегти робочу книгу звичним засобом, тобто за допомогою команд *Сохранить* або *Сохранить как*.

У тих же випадках, коли жодний з вбудованих шаблонів не задовольняє користувача, можна створити свій власний шаблон. Для цього необхідно, насамперед, створити книгу, що містить необхідні листи, текст (наприклад, заголовки стовпчиків), формули, макроси, стилі, і інші елементи форматування. Потім слід зберегти робочу книгу в папці *Решения*, що знаходиться в папці *Шаблоны* в каталозі, у якому встановлений Microsoft Office. Ім'я робочої книги задається довільно, як тип файла обов'язково вказується *Шаблон*.

4.4. Використання фінансових функцій Excel

Як зазначалося вище, можливості табличних процесорів Excel значною мірою проявляються в наявних стандартних функціях. Зокрема, в практиці роботи фахівців з економіки досить часто використовуються так названі фінансові функції. За їх допомогою здійснюються такі типові фінансові розрахунки, як обчислення суми платежу по позичці, розмір періодичної виплати по вкладеному капіталу або позичці, вартість вкладеного капіталу або позички по завершенні усіх відкладених платежів тощо. Проілюструємо це прикладами розв'язання деяких задач в середовищі Microsoft Excel 2003.

Приклад 1. Певна особа має намір накопичити 20 000 гривень за 10 років, для чого планує щомісячно вносити на свій вклад

певну суму грошей. Якою повинна бути сума щомісячного платежу, якщо гарантовані 6 % річних на протязі всього вказаного періоду? Як зміниться ця сума, якщо можна буде забезпечити 7 % річних або 8 % річних ?

Розв'язок. Використаємо фінансову функцію ПЛТ. Синтаксис цієї функції такий:

ПЛТ(*ставка*; *кпер*; *нз*; *бз*; *тип*)

де *ставка* — процентна ставка за період; *кпер* — загальна кількість періодів виплати; *нз* — поточна вартість або загальна сума всіх майбутніх платежів, починаючи з даного моменту (в разі відсутності вважається, що $нз=0$); *бз* — майбутня вартість або баланс готівки, очікувані після останньої виплати (в разі відсутності вважається, що $бз=0$); *тип* — число 0 або 1 залежно від того, коли саме проводяться виплати (0 — наприкінці періоду, 1 — на початку періоду; якщо параметр відсутній, то вважається, що $тип = 0$).

Для розв'язку задачі побудуємо фрагмент електронної таблиці, наведений на рис. 4.12.

	A	B	C	D	E
1					
2			Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
3		Очікувана сума, грн	20000	20000	20000
4		Строк (в роках)	10	10	10
5		Процентна ставка	6%	7%	8%
6		Розмір щомісячного платежу, грн	-122,04	-115,55	-109,32

Рис. 4.12. Фрагмент електронної таблиці з розв'язком приклада 1

При цьому клітинки C2:E2, B3:B6 містять пояснювальний текст; в клітинках C3:E5 знаходиться постійна інформація, яка відома за умовою; в клітинку C6 введена формула

$$= \text{ПЛТ}(C5/12; C4*12; 0; C3) .$$

В клітинках D6 та E6 містяться аналогічні формули, одержані шляхом копіювання формули з клітинки C6

$$= \text{ПЛТ}(D5/12; D4*12; 0; D3) .$$

$$= \text{ПЛТ}(E5/12; E4*12; 0; E3) .$$

Оскільки платежі вносяться кожного місяця, то процентну ставку і загальну кількість періодів в використаних формулах приведено відносно періоду в 1 місяць. Знак “–” перед результатами свідчить про те, що обчислені суми необхідно внести, а не одержати.

Остаточна відповідь: для накопичення 20 000 гривень за 10 років при ставці 6 % річних необхідно щомісячно вносити 122,04 грн., а при 7 % річних та 8 % річних щомісячний внесок буде складати 115,55 грн. і 109,32 грн., відповідно.

Приклад 2. Визначити процентну ставку для займу в сумі 3000 грн., виданого на два роки за умови щомісячної виплати в 150 грн.

Розв'язок. В цьому випадку можна використати функцію СТАВКА, синтаксис, якої такий:

СТАВКА(*кпер; виплата; нз; бз; тип; нач_прибл*)

При цьому параметр *виплата* задає сталий розмір виплати за кожний з періодів; параметр *нач_прибл* — це наближене значення шуканої процентної ставки (в разі його відсутності вважається, що *нач_прибл*=10 %). Смысл решти параметрів такий же, як і в попередньому прикладі.

Для розв'язку задачі заповнюємо клітинки електронної таблиці так, як показано на рис. 4.13.

	А	В	С
1			
2		Величина займу, грн	3000
3		Строк (в роках)	2
4		Розмір щомісячного платежу, грн	-150
5		Процентна ставка	18,16%

Рис. 4.13. Фрагмент електронної таблиці з розв'язком приклада 2

Клітинки B2:B5 містять пояснювальний текст; в клітинках C2:C4 знаходиться постійна інформація, яка відома за умовою; в клітинку C5 введена формула

$$= \text{СТАВКА}(C3*12; C4; C2)*12 .$$

Виплати проводяться щомісяця, в зв'язку з чим розрахунковим періодом є 1 місяць. З цієї ж причини в формулі строк займу приведений в місяцях, а значення функції помножене на 12, тобто приведене до річної ставки.

Остаточна відповідь: Процентна ставка складає 18,16 % річних.

4.5. Вирішення задач оптимізації за допомогою Excel

Діяльності багатьох спеціалістів властива необхідність вирішення оптимізаційних задач. В області економіки і управління, наприклад, вирішення таких задач може уберегти від зайвої витрати ресурсів при неправильному плануванні або збільшити відсоток прибутку за рахунок оптимального управління фінансами, покаже найкраще співвідношення обсягів виробництва, запасів і найменувань продукції і т.д.

У найбільш загальному випадку для оптимізаційних задач в економіці характерне наступне:

- існує конкретна мета, наприклад максимізація прибутку або мінімізація витрат;
- є обмеження, що виражаються, як правило, у вигляді нерівностей, наприклад, обсяг використовуваної сировини не може перевищувати обсяг наявної сировини на складі або час роботи верстата за добу не повинен перевищувати 24 годин мінус час на обслуговування;
- існує набір вхідних значень (параметрів), які безпосередньо або побічно впливають на обмеження і на величини, що оптимізуються.

Excel вміє вирішувати подібні задачі.

Розглянемо простий приклад оптимізаційної задачі.

Нехай деяке підприємство може випускати продукцію двох видів P_1 і P_2 , використовуючи при цьому сировину трьох видів: C_1, C_2, C_3 . Відомі норми витрати сировини на одиницю продукції кожного виду, запаси сировини і вартість одиниці продукції (табл. 4.6).

Потрібно скласти такий план випуску продукції, щоб сумарний прибуток від її реалізації був найбільшим. Само собою зрозуміло, що витрати сировини кожного виду на всю продукцію в цілому не повинні перевищувати наявних на складі запасів.

Таблиця 4.6. Вихідні дані до задачі про розподіл сировини

Види сировини	Норми витрати		Запаси сировини
	на продукцію P_1	на продукцію P_2	
C_1	2	3	19
C_2	2	1	13
C_3	0	3	15
Вартість одиниці продукції	7	5	

Для вирішення такого роду задач у Excel 2003 використовується спеціальний стандартний засіб *Поиск решения*.

Для активізації засобу *Поиск решения* застосовується підпункт *Поиск решения*, що знаходиться в підменю пункту головного меню *Сервіс*. Якщо зазначеної команди в підменю немає, то необхідно відповідним чином налагодити середовище Excel. Для цього досить виконати такі дії:

1. Послідовно виконати команди системи меню *Сервіс* і *Надстройки*.

2. В діалоговому вікні, яке з'явиться, встановити прапорець *Поиск решения*.

3. Натиснути кнопку ОК.

Вирішення конкретної задачі розпочинається з організації робочого листа відповідно до придатної для *Поиска решения* моделі. Для цього потрібно добре розуміти взаємозв'язки між

змінними і формулами. У нашому прикладі таблиця може мати вигляд, показаний на рис. 4.14.

	А	В	С	Д	Е
1	Види	Норми	витрати	Запаси	Потрібно
2	сировини	П ₁	П ₂	сировини	сировини
3	С ₁	2	3	19	25
4	С ₂	2	1	13	15
5	С ₃	0	3	15	15
6	Вартість одиниці продукції	7	5		
7	Кількість одиниць продукції	5	5		
8	Загальна вартість				60

Рис. 4.14. Фрагмент 1 таблиці Excel

У комірках В3:С6, D3:D5 цієї таблиці стоять постійні числа, задані в умові задачі. У комірках В7:С7 знаходиться кількість одиниць продукції видів П₁ і П₂, які планується випускати (початковий план). У комірках Е3:Е5 знаходяться формули, які виражають витрати на виробництво всієї продукції сировини С₁, С₂ і С₃, відповідно :

$$=B3*B7+C3*C7$$

$$=B4*B7+C4*C7$$

$$=B5*B7+C5*C7$$

У комірці Е8 знаходиться формула

$$= B6*B7+C6*C7,$$

що обчисляє загальну вартість усієї виробленої продукції.

Звернемо увагу на той факт, що передбачувана кількість одиниць продукції явно не задовольняє умові задачі, оскільки для реалізації такого плану потрібно сировини більше, ніж є на складі (комірці D3:E5).

Звичайно, можна підібрати більш вдалий варіант, просто варіюючи значення комірок В7: С7, проте чи буде отриманий варіант оптимальним — невідомо. Тому краще скористатися спеціальним засобом *Поиск решения*.

Щоб знайти найкраще рішення слід виконати такі дії:

1. Виділити комірку, значення якої повинно стати оптимальним. У нашому прикладі — це Е8.

2. Відпрацювати команди меню *Сервис, Поиск решения* для завантаження вказаного засобу. З'явиться діалогове вікно *Поиск решения*.

3. У полі *Установить целевую ячейку* вже буде знаходитися посилання на виділену на першому кроці комірку. При необхідності це посилання можна змінити.

4. Встановити тип взаємозв'язку між цільовою коміркою і шуканим розв'язком шляхом вибору перемикача в групі *Равной*. Можливі варіанти:

<i>Максимальному значенню</i>	- шукається максимальний результат для цільової комірки;
<i>Минимальному значенню</i>	- шукається мінімальний результат для цільової комірки
<i>Значенню</i>	- знаходяться такі значення для змінюваних комірок, при яких величина в цільовій комірці дорівнює введеним тут величині

5. Перейти в поле *Изменяя ячейки* і ввести адреси комірок, які повинні змінюватися в процесі пошуку найкращого рішення. У нашому прикладі — це комірки В7: С7 .

6. Натиснути кнопку *Добавить* для введення обмежень задачі. Відкриється діалогове вікно *Добавление ограничений*.

7. Ввести перше обмеження. У нашому прикладі значення в комірках В7: С7 повинні бути невід'ємними. Знаходячись у полі *Ссылка на ячейку*, вводимо адресу діапазону В7:С7, клацаємо по кнопці розкриття списку і вибираємо один зі знаків відношення. У нашому прикладі — це знак \geq . У полі обмеження вводимо 0.

8. Натиснути кнопку *Добавить* для введення наступного обмеження. У розглянутому прикладі запаси на складі завжди

повинні бути не меншими, ніж передбачається використовувати, отже, необхідне обмеження $E\$3:\$E\$5 \leq \$D\$3:\$D\$5$.

9. Натиснути кнопку ОК. З'явиться заповнене діалогове вікно *Поиск решения* (рис. 4.15).

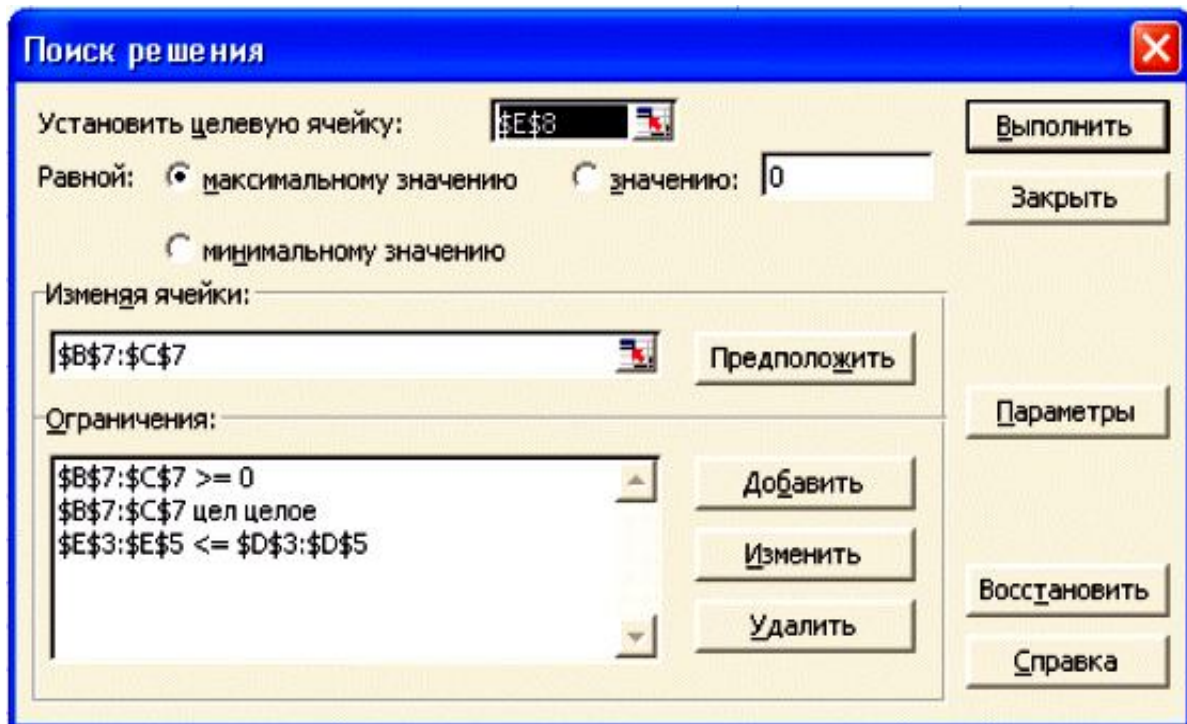


Рис. 4.15. Вигляд вікна *Поиск решения*

10. Натиснути кнопку *Выполнить*. По закінченні пошуку рішення з'явиться діалогове вікно результатів.

11. Вибрати перемикач *Сохранить найденные значения* для збереження запропонованих значень або перемикач *Восстановить исходные значения*, щоб повернути значення, які були раніше на робочому листі. У останньому випадку вигляд робочого листа залишиться таким, яким він був сформований спочатку. Якщо ж обраний варіант *Сохранить найденные значения*, то таблиця прийме новий вигляд.

Для розглянутого нами приклада фрагмент електронної таблиці з розв'язком задачі показаний на рис. 4.16. Очевидно, що найкращим є варіант, коли випускається 5 одиниць продукції P_1 і 3 одиниці продукції P_2 . Загальна вартість виготовленої продукції при цьому дорівнює 50 грошових одиниць.

	A	B	C	D	E
1	Види сировини	Норми	витрати	Запаси сировини	Потрібно сировини
2		Π_1	Π_2		
3	C_1	2	3	19	19
4	C_2	2	1	13	13
5	C_3	0	3	15	9
6	Вартість одиниці продукції	7	5		
7	Кількість одиниць продукції	5	3		
8	Загальна вартість				50

Рис. 4.16. Фрагмент 2 таблиці Excel

4.6. Застосування Excel для статистичного аналізу

Статистичний аналіз даних є однією з найпоширеніших задач в економіці й управлінні. Проводиться він за допомогою методів математичної статистики і пов'язаний з опрацюванням масивів числових даних по визначеній методиці.

Для полегшення всієї обчислювальної роботи в Excel 2003 є цілий ряд стандартних статистичних функцій. З їхньою допомогою можна обчислити середнє значення, дисперсію, моду, медіану, найбільше і найменше значення і т.д. Так, наприклад, функція *KORPEЛ* повертає коефіцієнт кореляції між двома інтервалами комірок. Функція *ПРЕДСКАЗ* на основі лінійної регресії видає прогнозне значення величини Y по заданому X і відомих масивах даних X і Y . Схоже діє функція *ТЕНДЕНЦИЯ*, але видає при цьому прогнозні значення для цілого ряду X . Функція *ЛИНЕЙН* використовує метод найменших квадратів, щоб обчислити параметри прямої лінії, яка щонайкраще апроксимує наявні дані.

Цілий ряд функцій може бути використаний для визначення значень різноманітних розподілів, застосовуваних при перевірках статистичних гіпотез і в інших випадках.

Крім того, є спеціальний набір інструментів для статистичного аналізу даних. Для використання одного з цих інструментів необхідно, насамперед, відпрацювати команду *Анализ данных* у меню *Сервис*. Якщо команда *Анализ данных* відсутня у меню *Сервис*, то необхідно запустити програму установки Excel 2003 і встановити пакет аналізу. Після установки пакета аналізу його необхідно вибрати й активізувати за допомогою команди *Надстройки*.

Після відпрацювання команди *Анализ данных* відкриється діалогове вікно зі списком інструментів аналізу. Перерахуємо ці інструменти так, як вони подані в списку:

- 1) *однофакторный дисперсионный анализ;*
- 2) *двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями;*
- 3) *двухфакторный дисперсионный анализ без повторений;*
- 4) *корреляция;*
- 5) *ковариация;*
- 6) *описательная статистика;*
- 7) *экспоненциальное сглаживание;*
- 8) *дисперсии;*
- 9) *анализ Фурье;*
- 10) *гистограмма;*
- 11) *скользящее среднее;*
- 12) *генерация случайных чисел;*
- 13) *ранг и перцентиль;*
- 14) *регрессия;*
- 15) *выборка;*
- 16) *парный двухвыборочный t-тест для средних;*
- 17) *двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями;*
- 18) *двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями;*
- 19) *двухвыборочный z-тест для средних.*

Для успішного застосування зазначених процедур аналізу необхідні певні знання в області тих статистичних і інженерних розрахунків, для яких ці інструменти були розроблені. Деякі з

інструментів використовуються відносно рідко, інші — досить часто. Зокрема, в економіці досить часто використовуються інструменти статистичного аналізу.

Так, наприклад, за допомогою інструмента *Корреляция* можна визначити ступінь взаємозв'язку двох наборів даних. Інструмент *Скользящее среднее* використовується для розрахунку значень у періоді прогнозування на основі середнього значення змінної для указанного числа попередніх періодів. *Скользящее среднее*, на відміну від простого середнього для усієї вибірки, містить відомості про тенденції зміни даних. Процедура може використовуватися для прогнозу збуту, інвентаризації й інших процесів.

Інструмент *Описательная статистика* використовується для генерації одновимірного статистичного звіту, що містить інформацію про центральну тенденцію і мінливість вхідних даних. Для використання цього інструмента необхідно ввести вихідні дані у вигляді стовпчиків або рядків, відпрацювати пункт головного меню *Сервис*, потім підпункт *Анализ данных*; вибрати варіант *Описательная статистика* і натиснути кнопку ОК. З'явиться діалогове вікно, у якому необхідно зазначити інтервал, що містить аналізовані дані, і інтервал, у який поміщаються результати. При необхідності можна уточнити ряд інших параметрів, зокрема:

- зазначити, як саме групувати дані (по рядках або по стовпчиках);
- задати розміщення результатів на новому листі або в новій книзі;
- включити у вихідну таблицю рядок для k -го найбільшого (найменшого) значення для кожного діапазону даних;
- зазначити при необхідності мітки стовпчиків або рядків;
- задати виведення підсумкової статистики і т. д.

У результаті для кожного стовпчика або для кожного рядка вхідного діапазону виводиться два стовпчики відомостей. Лівий стовпчик містить найменування характеристик; правий стовпчик містить статистичні дані. Якщо передбачене виведення підсум-

кової статистики, то визначаються Середнє, Стандартна помилка (середнього), Медіана, Мода, Стандартне відхилення, Дисперсія вибірки, Ексцес, Асиметричність, Інтервал, Мінімум, Максимум, Сума, Кількість, Найбільше (#), Найменше (#), Рівень надійності (середнього).

4.7. Застосування електронних таблиць для прогнозування

Під *прогнозуванням* в економіці мається на увазі науково обгрунтоване передбачення ймовірнісних шляхів розвитку явищ і процесів для більш-менш віддаленого майбутнього. Задачі прогнозування в економіці й управлінні дуже популярні, оскільки можуть бути використані, наприклад, для завбачення майбутніх продажів, потреб в устаткуванні або тенденцій споживання.

Прогнозування засноване на зберіганні загальної тенденції розвитку явищ у часі, тому на практиці процес прогнозування зводиться до добору на підставі даних минулих періодів аналітичних залежностей досліджуваного параметра від чинників, що впливають, і екстраполяції цих залежностей на майбутнє. Прогноз показника одержують підстановкою необхідного значення чинника в отримане регресійне рівняння. Таким чином, прогнозне значення є точковою оцінкою середнього значення показника при даних рівнях чинників.

В Excel 2003 є спеціальні засоби прогнозування, до яких варто віднести, насамперед, деякі стандартні статистичні функції. Так, функція ПРЕДСКАЗ на основі лінійної регресії видає прогнозне значення величини Y по заданому X и відомих масивах даних x_i і y_i . Синтаксис цієї функції

ПРЕДСКАЗ(X ; масив y_i ; масив x_i)

Масиви відомих даних можуть бути задані або діапазоном комірок, або перерахуванням окремих елементів (кожний масив в останньому випадку записується у фігурних дужках).

Як ілюстрацію можливостей функції розглянемо такий приклад. Нехай відомі обсяги продажів деякою фірмою нового товару за 12 місяців минулого року і потрібно спрогнозувати, яким буде обсяг продажів у березні нового року. Така задача має цілком визначену практичну спрямованість. Адже, маючи подібну інформацію, можна обґрунтовано прийняти рішення по цілому ряду питань (чи варто встановити додаткове устаткування; чи знадобляться нові складські приміщення або можна зайві здати в оренду; потрібні чи ні зміни існуючого штату співробітників і т.д.).

Для вирішення цієї задачі в середовищі Excel 2003 на новому листі в комірки A2, A3, A5 помістимо пояснювальний текст, в комірки B2:M2 занесемо номери місяців від 1 до 12, а в комірки B3:M3 - відомі значення прибутку за кожний місяць, відповідно.

У комірку D5 поміщаємо формулу

$$=ПРЕДСКАЗ(15;B3:M3;B2:M2)$$

Як результат одержимо прогнозне значення обсягу продаж на березень 2012р.(фрагмент таблиці на рис. 4.17).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Обсяг продаж	18	21	20	22	23	25	28	26	27	29	28	28
4													
5	Прогноз на березень 2012 р.			32,7									
6													

Рис. 4.17. Приклад прогнозування за допомогою функції ПРЕДСКАЗ

Функція ТЕНДЕНЦИЯ видає прогнозні значення не для одного x , а для цілого ряду. Синтаксис цієї функції

$$\text{ТЕНДЕНЦИЯ}(\text{масив } y_i; \text{ масив } x_i; \text{ новий масив } x; \text{Конст})$$

При використанні цієї функції результатом роботи є новий масив y , що наводить прогностні значення для кожного елемента нового масиву x на основі рівняння регресії виду

$$y = m x + b.$$

Параметр *Конст* — це логічне значення, яке вказує, чи потрібно, щоб константа b дорівнювала 0. Якщо *Конст* має значення ІСТИНА або опущене, то b обчислюється звичайним способом, в іншому разі b покладається рівним 0, і значення m підбираються таким чином, щоб виконувалося співвідношення $y = mx$.

Результатом роботи функції ТЕНДЕНЦІЯ є масив чисел, тому при введенні формули варто врахувати цей факт шляхом попереднього виділення діапазону комірок для розміщення результату і натискання після введення формули клавіші **F2** і комбінації клавіш **Ctrl+Shift+Enter**.

В табл. 4.7 наведені результати прогнозування розглянутої ситуації за допомогою описаної функції.

Як бачимо, у цьому випадку отриманий прогноз на цілий рік уперед, і можна приймати рішення на більш тривалий період.

Таблиця 4.7. Результати роботи функції ТЕНДЕНЦІЯ

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг продажів	18	21	20	22	23	25	28	26	27	29	28	28
Місяць	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Прогноз	30,79	31,74	32,70	33,65	34,61	35,56	36,52	37,47	38,42	39,38	40,33	41,29

Дуже схоже діє функція РОСТ, але прогностні значення видаються не на основі лінійної регресії, а на основі регресійного рівняння виду $y = b m^x$.

Відзначимо ще стандартні статистичні функції ЛИНЕЙН і ЛГРФПРИБЛ. Ці функції на основі масивів x_i і y_i видають значення коефіцієнтів b і m рівнянь регресії виду $y = mx + b$ та $y = b m^x$, відповідно.

Досить просто й ефективно можна виконати прогнозування шляхом побудови ліній тренда. Для виконання цієї процедури необхідно звичайним способом побудувати точкову діаграму, після чого перейти в режим редагування (подвійне клацання мишкою на діаграмі), клацнути правою кнопкою мишки на маркері якогось ряду даних і відпрацювати команду контекстного меню *Линии тренда*. З'явиться діалогове вікно *Линия тренда* з двома вкладками *Тип* і *Параметры*.

На вкладці *Тип* можна вибрати тип апроксимуючої лінії (рис. 4.18), на вкладці *Параметры* — уточнити параметри, зокрема, задати виведення рівняння регресії і величини достовірності апроксимації на графіку, передбачити показ на графіку прогнозних значень на потрібну кількість інтервалів вперед або назад.

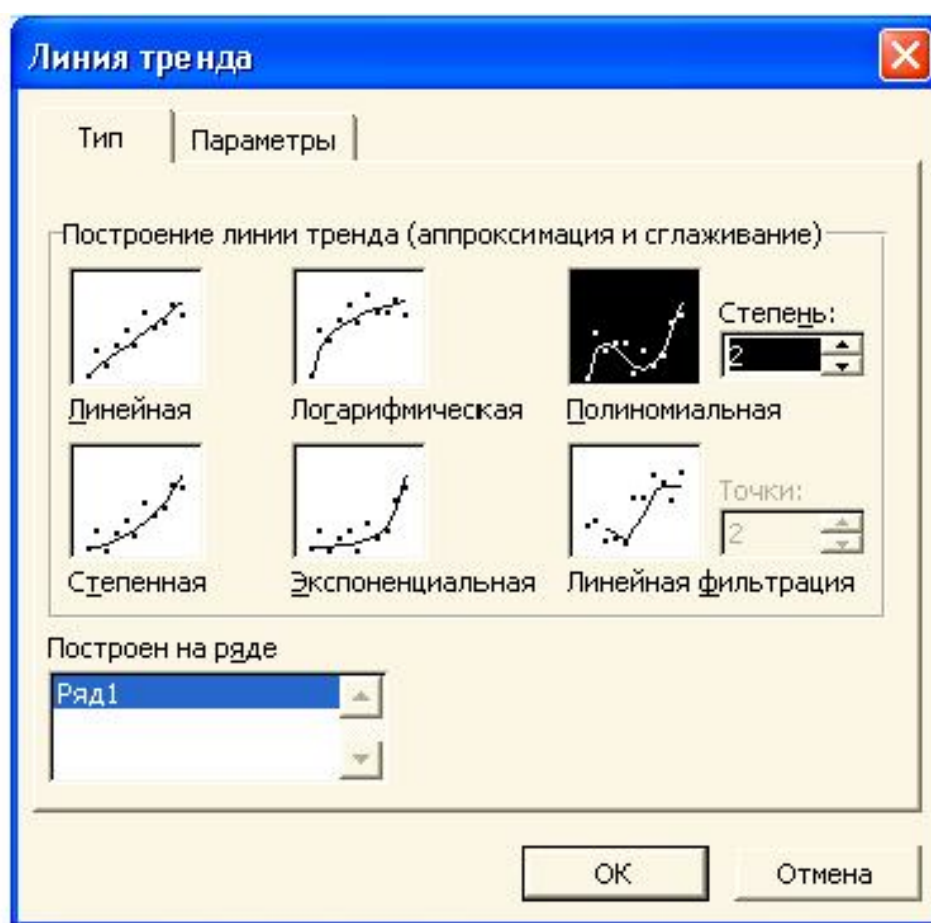


Рис. 4.18. Вигляд вікна *Линия тренда*

Після установки параметрів і клацання мишкою на кнопці ОК на графіку з'явиться апроксимуюча лінія, її рівняння й інші параметри.

На рис. 4.19 показана лінія тренда, рівняння апроксимуючої залежності й оцінка достовірності апроксимації для розглянутого вище приклада, розраховані на основі лінійної регресії. При цьому лінія тренду продовжена на місяць вперед, показуючи прогнозовані значення обсягу продажів.

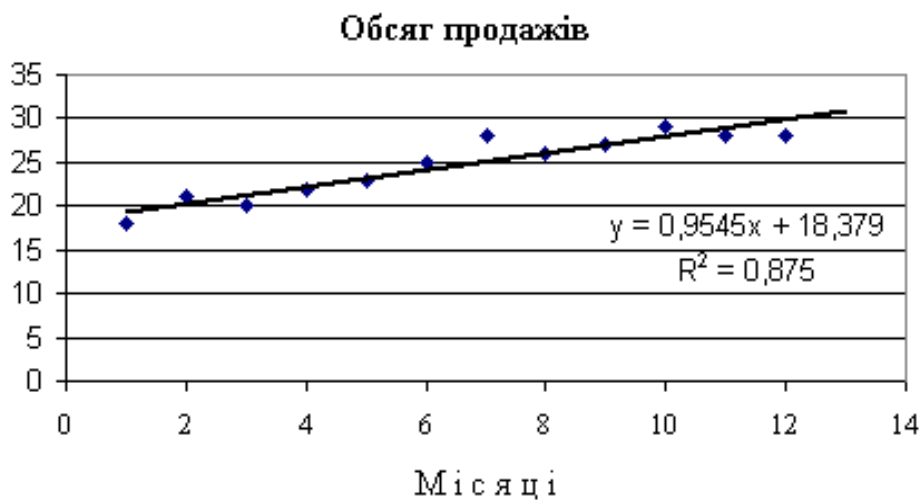


Рис. 4.19. Приклад прогнозування за допомогою лінії тренда

Числове значення прогнозованої величини можна одержати, якщо в одержане рівняння

$$y = 0,9545x + 18,379$$

замість аргумента x підставити номер потрібного періоду (наприклад, для березня наступного року $x = 15$).

Якщо така апроксимація не задовольняє користувача, слід знову перейти в режим редагування, клацнути правою кнопкою мишки на вже наявній лінії тренда. З'явиться контекстне меню з двома пунктами *Очистить* і *Формат линии тренда*. Перший пункт дозволяє просто прибрати з діаграми лінію тренда, другий — внести в розв'язок певні зміни (вибрати іншу залежність, прибрати або вивести рівняння, замовити прогноз для іншого інтервалу і т.д.).

На закінчення звернемо увагу на ту обставину, що результати прогнозування обґрунтовані тільки у випадку, якщо є під-

стави вважати, що тенденція минулого року збережеться, причому результатам можна довіряти тим більше, чим ближче значення похибки апроксимації R^2 до одиниці.

4.8. Електронна таблиця як база даних

Табличний процесор Excel можна використовувати не тільки для розв'язання обчислювальних задач, але і для ведення нескладних баз даних.

Щоб скористатися можливостями Excel для опрацювання баз даних, потрібно просто створити відповідний фрагмент таблиці на робочому листі, а потім виділити одну з комірок у списку і вибрати одну з команд опрацювання списків у підменю пункту головного меню *Данные* (рис. 4.20).

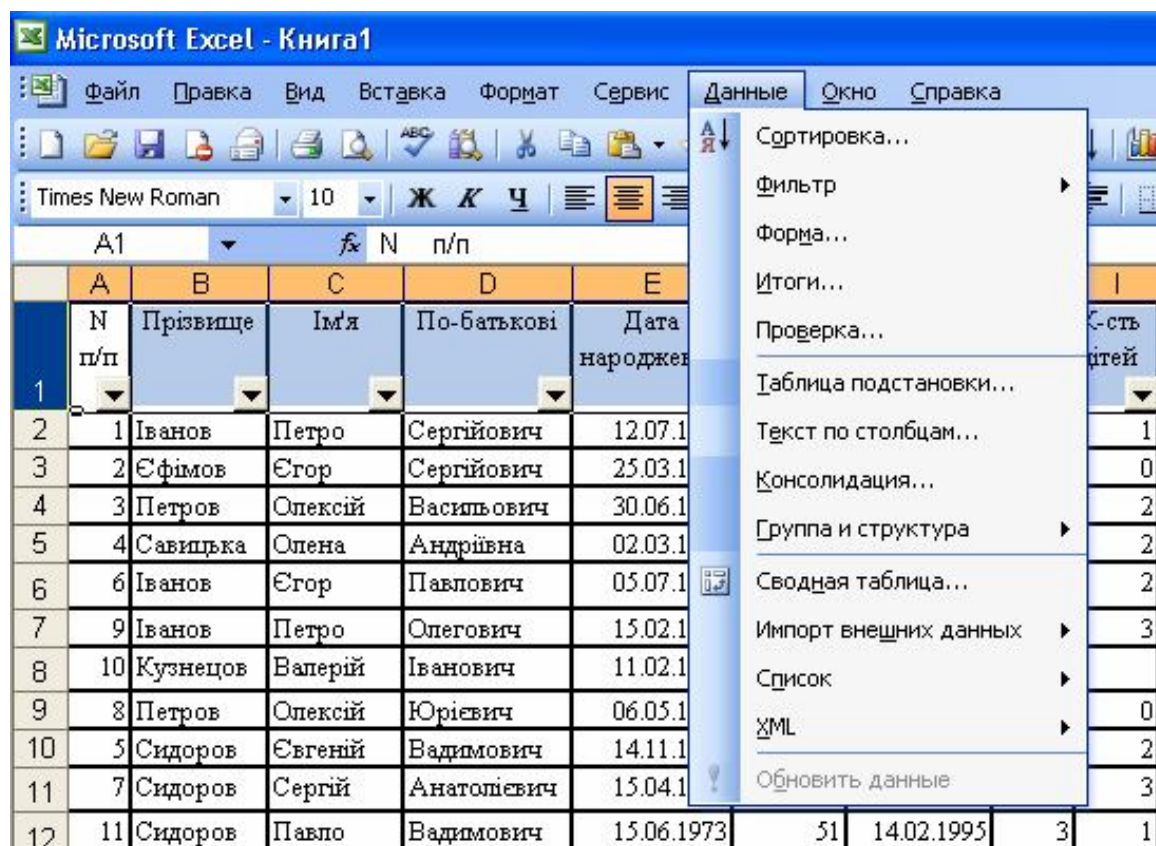


Рис. 4.20. Підменю команд для роботи з базою даних

Excel автоматично визначає й опрацьовує весь список відповідно до обраної команди. В разі виникнення труднощів при визначенні списку з'явиться вікно, в якому Excel запропонує виконання певних дій для уточнення, які саме дані слід вважати заголовками стовпчиків.

При звертанні до команди *Форма* Excel читає дані і створює діалогове вікно форми даних, що дозволяє легко переглядати, змінювати, добавляти і видаляти записи зі списку або бази даних, а також відшукувати конкретні записи по введеному користувачем критерію. У цьому вікні (рис. 4.21) вказані заголовки всіх полів бази даних і є вікна для введення або редагування значень цих полів для поточного запису, а також кнопки, за допомогою яких виконуються ті чи інші дії. Коли користувач вводить або змінює дані в полях цього вікна, Excel змінює вміст відповідних комірок у списку.

Field Name	Value
п/п	1
Прізвище	Іванов
Ім'я	Петро
По-батькові	Сергійович
Дата народження	12.07.1960
Стаж в місяцях	250
Дата прийняття на роботу	11.06.1978
Склад сім'ї	3
К-сть дітей	1
З/п	256
Посада	бухгалтер
Категорія	3

Рис. 4.21. Діалогове вікно форми даних

При використанні форми даних в кожний конкретний момент часу відображається тільки один запис (номер поточного запису відображається у верхній правій частині діалогового вікна). Для переходу до іншого запису використовуються кнопки *Назад* (попередній запис) або *Далее* (наступний запис). Крім того, для вказаних цілей можна скористатися полозою прокрутки.

Для створення нового запису досить клацнути на кнопці *Добавить* — в вікні форми зникнуть значення всіх полів, у верхній правій частині вікна з'явиться надпис *Новая запись*. Далі слід по черзі переходити від одного вікна введення до іншого і вводити потрібні значення полів. Для закінчення введення запису досить натиснути Enter або клацнути по кнопці *Далее*.

Для видалення поточного запису слід клацнути мишкою по кнопці *Удалить* та підтвердити свій намір у відповідь на запит, що з'явиться.

Для пошуку записів у вікні форми слід клацнути на кнопці *Критерии*. Виконання цієї команди приведе до появи діалогового вікна форми даних без запису. Далі в потрібних полях слід ввести умови пошуку і натиснути кнопку *Далее*. Excel виведе перший запис, що задовольняє умові пошуку. Для виведення наступного такого запису слід знову натиснути кнопку *Далее*. Якщо записів більше немає, то користувач почує звуковий сигнал. Якщо ж користувач вирішив повернутися до попередніх записів, то слід натиснути кнопку *Назад*. Для виходу з режиму пошуку досить просто вийти з вікна форми, тобто закрити це вікно.

В умовах пошуку для числових полів та полів типу *Дата* можна використовувати оператори порівняння (=, <, >, <>, <=, >=). Причому, перший з наведених операторів використовувати не обов'язково, досить просто ввести шукане значення. В умовах для текстових полів можна використовувати символи підстановки * та ?. Наявність на певному місці символу * свідчить про те, що на даному місці і за ним далі можуть бути будь-які символи. Символ ? використовується для завдання будь-якого символу тільки в тій позиції, на якій знаходиться символ ?. Наприклад, якщо необхідно знайти всі дані про співробітників, у яких прізвище починається з букви **К**, то умова для пошуку у полі *Прізвище* буде мати вигляд **К***. Якщо ж треба відібрати співробітни-

ків, у яких прізвище починається з букви **К**, а четвертою літерою неодмінно повинна бути літера **а**, то умова буде мати вигляд **К??а***. Зауважимо також, що у випадку, коли вказані тільки перші символи текстового поля відбираються всі значення, які з цих символів розпочинаються (тобто символ * використовувати не обов'язково).

За допомогою команд *Данные* \Rightarrow *Сортировка* можна впорядкувати рядки таблиці (записи бази даних) відповідно до вмісту певних стовпчиків (значень певних полів бази даних).

Активація вказаних команд призводить до появи діалогового вікна, у якому можна зазначити, по якому полю проводити сортування в першу чергу, по якому — в другу, по якому — потім (рис. 4.22).

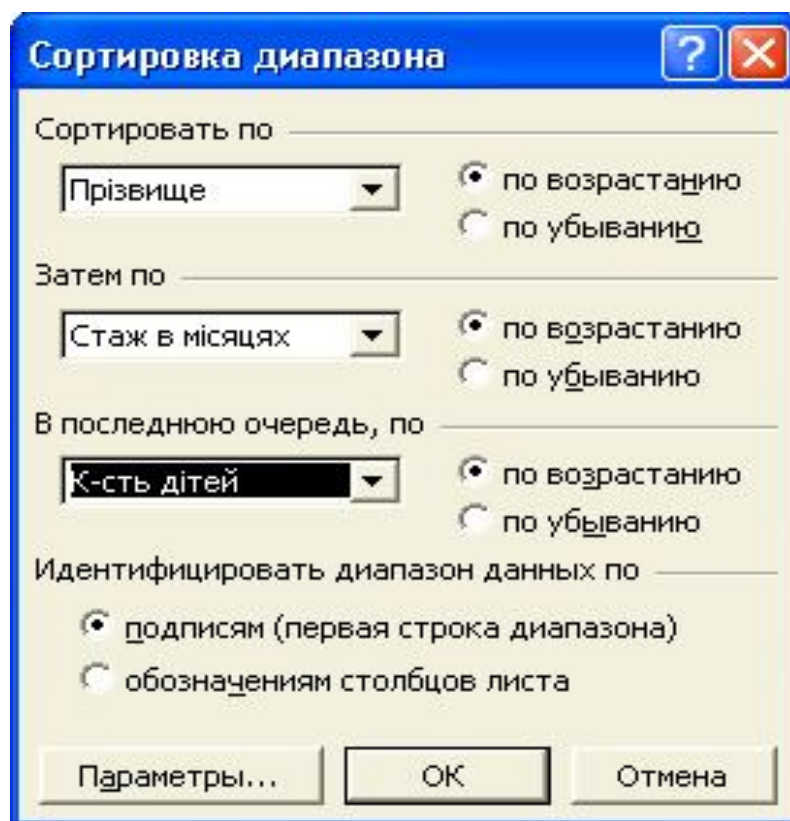


Рис. 4.22. Завдання умов сортування

По кожному з заданих полів уточнюється порядок сортування (за зростанням або за спаданням значень). Кнопка *Параметры...* дає можливість при необхідності створити і

застосувати користувачський порядок сортування (відмінний від звичайного числового, часового або лексикографічного), а також перейти до сортування по стовпчиках, а не по рядках. Зауважимо, що в разі необхідності сортування тільки деякої частини списку (підмножини бази даних) необхідно попередньо виділити потрібні рядки (або стовпчики), а вже потім в підменю *Данные* вибрати команду *Сортировка*. Якщо ж на момент активації вказаних команд була виділена тільки одна комірка, то сортується вся база даних.

За допомогою команд *Данные* ⇒ *Фильтр* можна локалізувати деяку підмножину даних у списку. Підменю команди *Фильтр* містить два варіанти: *Автофильтр* і *Расширенный Фильтр*. Відпрацювання першої із цих команд призводить до появи в комірках із заголовками стовпчиків кнопок розкриття списку всіх значень даного стовпчика (рис. 4.23). Клацання мишки на будь-якому із них призводить до того, що видимими залишаються лише рядки з указаними значеннями. При цьому інші рядки будуть тимчасово сховані.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	N п/п	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Дата народження	Стаж в місяцях	Дата прийняття на роботу	Склад сім'ї	К-сть дітей
1									
2	9	Іванов	Петро	Олегович	15.02.1966	Сортировка по возрастанию			
3	5	Сидоров	Євгеній	Вадимович	14.11.1969	Сортировка по убыванию			
4	13	Петров	Григорій	Семенович	26.04.1967	(Все)			
5	16	Серова	Надежда	Федорівна	28.02.1974	(Первые 10...)			
6	3	Петров	Олексій	Васильович	30.06.1956	(Условие...)			
7	10	Кузнецов	Валерій	Іванович	11.02.1949	2			
8	7	Сидоров	Сергій	Анатолієвич	15.04.1953	3			
9	14	Іванов	Петро	Петрович	24.09.1970	4			
10	15	Сидоров	Павло	Олексійович	17.08.1966	5	101	01.03.1990	5
11	17	Іванов	Петро	Сергійович	25.08.1967	6	135	30.05.1987	5

Рис. 4.23. Приклад задання автофільтру

Крім конкретних значень у розкритих списках з'являються також команди, які забезпечують сортування даних (*Сортировка по возрастанию, Сортировка по убыванию*); знаходження певної кількості найбільших або найменших значень (*Первые 10...*) та завдання більш складної умови з використанням нерівностей (*Условие...*).

Активація команди *Первые 10...* призводить до появи діалогового вікна (рис. 4.24), в якому можна вказати, скільки саме та яких саме (з найбільшими чи найменшими значеннями даного стовпця) записів слід показати. Крім того, можна замість параметра *элементов списка* ввести *% от количества элементов* і тоді можна вивести певну кількість відсотків записів.

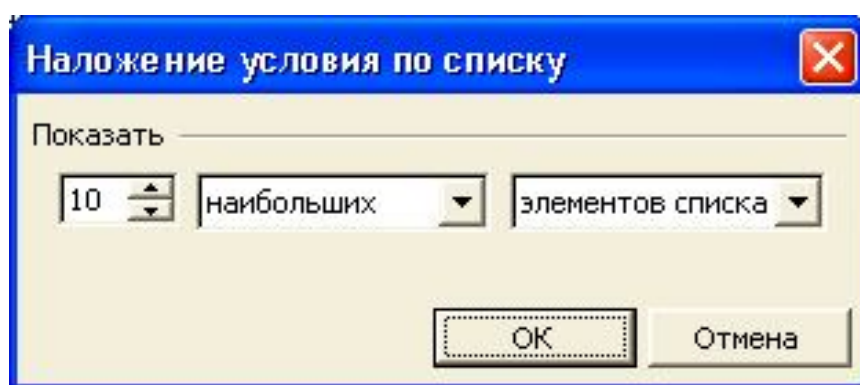


Рис. 4.24. Вікно умов пошуку

Активація команди *Условие ...* приводить до появи діалогового вікна *Пользовательский автофильтр*, в якому можна ввести більш складні умови по заданому полю з використанням одного або двох операторів порівняння Excel (рис. 4.25). Якщо використовуються два оператори порівняння, то вони можуть бути об'єднані логічними операторами *И* або *ИЛИ*. В першому випадку відбираються ті записи, для яких справедливі і перша, і друга умова, в другому — тільки ті записи, для яких справедлива хоча б одна з умов.

Для числових полів і полів типу "Дата" оператори порівняння — це звичні для користувача співвідношення: *равно, не равно, больше, больше или равно, меньше, меньше или равно*. Для текстових полів можна використовувати більш специфічні операто-

ри порівняння: *начинається с...*, *не починається с...*, *заканчується на ...*, *не заканчується на ...*, *содержит ...*, *не содержит ...*. В прикладі, показаному на рис. 4.25, задається виведення тільки тих записів, для яких значення поля *З/п* знаходяться в межах від 800 до 1500, включно.

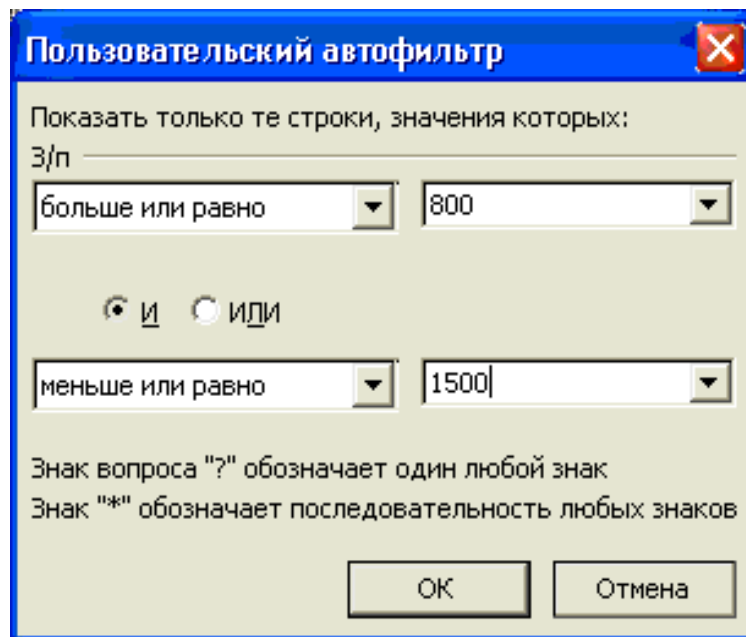


Рис. 4.25. Завдання складних умов

Звернемо увагу ще на деякі можливості застосування автофільтру. По-перше, якщо стовпчик містить порожні комірки, то в кінці розкритого списку автофільтру з'являться варіанти *Пустые* та *Непустые*. При бажанні вивести тільки ті записи, в яких задане поле не має даних, потрібно задати *Пустые* як умову добору. Якщо потрібно сховати рядки з порожніми комірками в цьому полі, слід задати *Непустые*. По-друге, якщо після стовпчика з числовими значеннями помістити формулу, яка їх опрацює (наприклад, обчислює середнє значення), то обчислене значення також з'явиться в списку можливих значень і його можна буде використати при завданні умов автофільтру.

Щоб видалити автофільтр для конкретного стовпчика необхідно розкрити відповідний список автофільтра і вибрати в ньому *Всё*. Щоб скасувати всі застосовані автофільтри, потрібно вибрати в меню *Данные* команду *Фильтр* і потім *Отобразить*

все. Для видалення всіх автофільтрів і їхніх кнопок слід вибрати команду *Автофільтр* ще раз, видаляючи таким чином галочку поруч із назвою цієї команди в підменю *Фільтр* із меню *Данные*.

Послідовність команд *Данные*⇒*Расширенный Фільтр* застосовується при необхідності відбору підмножини бази даних за більш складними умовами, ніж при використанні автофільтру. Зокрема, команда *Расширенный фільтр* дозволяє:

- задати умови із логічними операторами *И* або *ИЛИ* для декількох стовпчиків;
- задати три або більше умов для конкретного стовпчика з використанням логічних операторів;
- задати умови, що розраховуються, наприклад, показати на екрані тільки тих співробітників, у яких заробітна плата принаймні на 25 відсотків більша ніж середня по фірмі.

Крім того, команда *Расширенный фільтр* може використовуватися для вилучення рядків із списку і вставки копій цих рядків в іншу частину поточного листа Excel. Рядки можна вилучати також за допомогою команди *Автофільтр*, але при цьому копіювання і вставку прийдеться виконувати самостійно, а команда *Расширенный фільтр* може це зробити сама.

На відміну від команди *Автофільтр* команда *Расширенный фільтр* потребує завдання умови вибору рядків в окремому діапазоні робочого листа. Оскільки при фільтрації можуть бути приховані цілі рядки, діапазон умов краще помістити вище або нижче списку. Якщо список буде розширятися, то діапазон умов варто розмістити вище списку.


Діапазон умов повинен містити принаймні два рядки, в першому з яких обов'язково розміщується назва стовпчика (поля), по якому задається умова, в другому та наступних — власне самі умови. Заголовки в діапазоні умов повинні точно збігатися з заголовками стовпчиків у списку. Для забезпечення точності ці заголовки найкраще створювати, виділяючи заголовки стовпчиків у списку і копіюючи їх у верхній рядок діапазону умов. У діапазон умов слід включати заголовки тільки тих стовпчиків, що використовуються в умовах добору.

При регулярному використанні декількох наборів умов для фільтрації того самого списку краще помістити кожний набір умов в окремий діапазон. І якщо діапазнам умов призначити імена і потім використовувати їх замість посилань, то у вікні діалогу *Расширенный фильтр* буде значно простіше переключатися з одного фільтра на інший.

Слід мати на увазі, що:

- при накладенні двох або більше умов *ИЛИ* для одного стовпчика слід розташувати умови вибору нижче заголовку стовпця в різних рядках;
- при накладенні умов для двох стовпчиків з використанням оператора *И* слід ввести імена цих стовпчиків в суміжні клітинки, а умови повинні знаходитись нижче заголовка на однакових рядках;
- при накладенні умов з використанням оператора *ИЛИ* для двох стовпчиків імена цих стовпчиків вводяться в суміжні клітинки, а умови — нижче заголовка на різних рядках.

Так, в прикладах, наведених на рис. 4.26, умови діапазону В30:В32 відповідають записам, в яких поле *Прізвище* набуває або значення Сидоров, або значення Іванов, тобто в відфільтрованій базі даних будуть записи лише про співробітників з прізвищами Сидоров та Іванов. Умови діапазону D30:E31 відповідають записам, в яких співробітник працює на посаді економіста і має при цьому стаж, який перевищує 180 місяців.



	A	B	C	D	E	F	G	H
28								
29								
30		Прізвище		Посада	Стаж в місяцях		Посада	Стаж в місяцях
31		Сидоров		економіст	>180		економіст	>60
32		Іванов					бухгалтер	>48
33								
34				Посада	Стаж в місяцях	Склад сім'ї		
35				економіст	>60			
36				бухгалтер		>2		
37								

Рис. 4.26. Приклади завдання умов для розширеного фільтра

Умови діапазону G30:H32 відповідають записам, в яких співробітник або працює на посаді економіста і має при цьому стаж, який перевищує 60 місяців, або працює на посаді бухгалтера і має при цьому стаж, який перевищує 48 місяців. Умови діапазону D34:F36 відповідають записам, в яких співробітник або працює на посаді економіста і має при цьому стаж, який перевищує 60 місяців, або працює на посаді бухгалтера і має склад сім'ї, який перевищує 2 особи.

При накладенні умов на текст слід дотримуватися таких правил:

- при введенні в поле умови рядка тексту відбувається пошук значень, які точно співпадають з введеним рядком тексту;
- при введенні в поле умови однієї букви відбувається пошук значень, які починаються з цієї букви;
- при введенні умови $> \text{текст}$ відбувається пошук значень, які розпочинаються з наступних за алфавітом букв по відношенню до першої букви рядка *текст*; якщо перші букви співпадають — порівнюються другі букви, потім — треті і т.д.;
- при введенні умови $< \text{текст}$ відбувається пошук значень, які розпочинаються з попередніх за алфавітом букв по відношенню до першої букви рядка *текст*; якщо перші букви співпадають — порівнюються другі букви, потім — треті і т.д.

Приклад заповненого діалогового вікна *Расширенный фильтр*, показаний на рис. 4.27, задає пошук в діапазоні $\$A\$1:\$L\25 записів за умовами, які записані в діапазоні $\$D\$30:\$L\31 , причому знайдені записи пропонується розмістити в діапазоні, який розпочинається з комірки $\$A\38 .

При завданні умов для розширеного фільтру можна використовувати значення, обчислені за деякими формулами. Правила завдання таких умов дещо відрізняються від звичайних:

- не можна використовувати як заголовок стовпця умов заголовки поля бази даних; слід або залишити умову без заголовка, або ввести як заголовок стовпця умов *відносну адресу* назви поля бази даних чи значення цього поля в першому рядку;
- при використанні в формулі посилань на інші комірки таблиці слід використовувати *абсолютні адреси*;

- слід враховувати той факт, що при проведенні обчислень Excel не враховує регістр символів.

Наприклад, якщо в діапазоні комірок $\$A\$1:\$L\25 знаходиться база даних про співробітників деякої установи, причому є поле *Зарплата*, заголовок якого знаходиться в комірці E1, то для відбору записів про співробітників, які мають зарплату, вищу від середньої по установі, можна в діапазоні умов спочатку ввести відносну адресу поля *Зарплата*, тобто E1, а нижче — умову

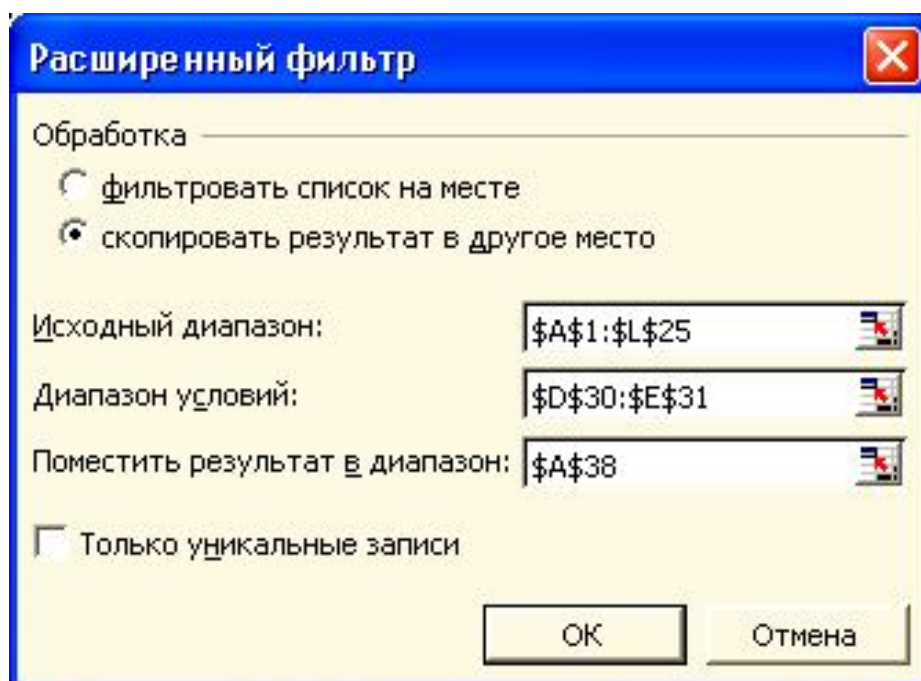
$$=E2>CP3HAЧ(\$E\$2:\$E\$25)$$


Рис. 4.27. Діалогове вікно *Расширенный фильтр*

Зробимо ще кілька зауважень по роботі з командою *Расширенный фильтр*.

1. Якщо назначати діапазон умов у вікні діалогу *Расширенный фильтр*, то Excel завжди призначає такому діапазону ім'я *Критерии*. Це ім'я використовується для переміщення по робочому листі. Наприклад, якщо потрібно повернутися до діапазону для зміни умови, потрібно натиснути F5 і вибрати *Критерии* у вікні діалогу *Переход*.

2. Порожня клітина у діапазоні умов означає “будь-яке значення” для відповідного стовпчика. Якщо включимо порожній

рядок у діапазон умов, то одержимо невідфільтрований список. Щоб цього не сталося, необхідно бути дуже уважним при вилученні рядків умов із діапазону. Якщо цей рядок більше не потрібний, то недостатньо його видалення. Необхідно також змінити діапазон умов у вікні діалогу *Расширенный фильтр*.

3. При кожному виконанні команди *Расширенный фильтр* Excel переглядає повний список, а не поточну множину раніше відфільтрованих рядків. Отже, перед тим, як змінити фільтр, не обов'язково виконувати команду *Отобразить все*.

Відзначимо тільки, що в Microsoft Excel є великий набір стандартних функцій, що полегшують опрацювання й аналіз даних у списку. Щоб використання цих функцій не призводило до помилок, необхідно при введенні даних у список притримуватися приведених нижче рекомендацій.

1. На листі не варто поміщати більш одного списку. Деякі функції опрацювання списків, наприклад, фільтри, не дозволяють опрацювати декілька списків одночасно.

2. Між списком і іншими даними листа необхідно лишити, щонайменше, один порожній рядок і один порожній стовпчик. Це дозволяє Microsoft Excel швидше виявити і виділити список при виконанні сортування, накладенні фільтра або вставці підсумкових значень, які обчислюються автоматично.

3. У самому списку не повинно бути порожніх рядків і стовпчиків. Це спрощує ідентифікацію і виділення списку.

4. Важливі дані не варто поміщати біля лівого або правого краю списку; після застосування фільтра вони можуть виявитися схованими.

5. Заголовки стовпчиків повинні знаходитися в першому рядку списку. Вони використовуються Microsoft Excel при упорядкуванні звітів, пошуку й організації даних.

6. Шрифт, вирівнювання, формат, шаблон, межа і формат великих і малих літер, присвоєні заголовкам стовпчиків списку, повинні відрізнятися від формату, заданого рядкам даних.

7. Список повинний бути організований так, щоб у всіх рядках в однакових стовпчиках знаходилися однотипні дані.

8. Перед даними в комірці не варто вводити зайві пробіли, тому що вони впливають на сортування.

При створенні великих списків для фіксації рядка заголовка, щоб він весь час залишався на екрані при прокручуванні списку, можна використовувати команду *Закрепить область* пункту меню *Окно*, тоді лінія нижче першого рядка є межею закріпленої області. При виконанні цієї команди необхідно щоб активною була перша клітина першого запису.

Контрольні питання до розділу 4

1. Опишіть призначення і основні можливості табличного процесора MS Excel.
2. Назвіть основні елементи вікна програми MS Excel та вікна робочої книги.
3. Опишіть процедуру введення та редагування даних в Excel.
4. Як відформатувати елементи таблиці — комірку, рядок, стовпчик, діапазон комірок?
5. Які основні можливості форматування таблиці надаються на вкладках *Шрифт* і *Выравнивание*?
6. Як при форматуванні елементів робочої книги використовується панель інструментів *Форматирование*?
7. Перерахуйте основні типи даних, що використовуються при роботі в Excel.
8. Опишіть процедуру введення формули в комірку та її редагування.
9. В чому полягає різниця між відносними і абсолютними адресами комірок? Коли у формулах використовують абсолютну адресацію комірок?
10. Перерахуйте основні категорії функцій та наведіть приклади математичних функцій.
11. Опишіть процедуру роботи з *Мастером функцій*.
12. Опишіть можливі процедури копіювання формул.
13. Опишіть процедуру роботи з *Мастером діаграм*.
14. Опишіть загальну процедуру редагування та форматування діаграми.
15. Опишіть загальну процедуру використання табличних процесорів для опрацювання табличної інформації.

16. Для вирішення яких задач можна використати стандартний засіб Excel *Подбор параметра* ?
17. Для чого і як саме використовуються макроси Excel?
18. Опишіть процедуру створення макросів.
19. Для чого призначені шаблони Excel? Які елементи шаблону зберігаються в книгах, створених на його основі?
20. Перерахуйте стандартні шаблони Excel і опишіть процедуру їх використання.
21. Опишіть процедуру створення власних шаблонів.
22. Для чого і як саме використовуються фінансові функції Excel?
23. Опишіть загальну процедуру розв'язання задач оптимізації за допомогою табличних процесорів.
24. Як активізується стандартний засіб Excel *Поиск решения*?
25. Які стандартні функції можуть бути використані для проведення статистичного аналізу даних?
26. Опишіть основні інструменти пакету *Анализ данных*.
27. Як активізується пакет *Анализ данных*?
28. В чому суть задач прогнозування? Опишіть процедуру прогнозування за допомогою стандартних функцій Excel.
29. Опишіть процедуру прогнозування за допомогою ліній тренду. Як вирішується проблема вибору найкращої залежності в цьому випадку?
30. Яким чином електронна таблиця може бути використана як база даних?
31. Опишіть процедуру установки фільтрів. Чим відрізняються команди *Фильтр* и *Расширенный фильтр*?
32. Для чого і як саме використовується команда *Форма*?
33. Перерахуйте основні правила, яких треба дотримуватися при опрацюванні електронної таблиці як бази даних.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ФОНДУ ІС

5.1. Загальна характеристика інформаційного фонду ІС

У будь-якій автоматизованій інформаційній системі, незалежно від її призначення, обов'язково передбачається накопичення і збереження на машинних носіях фактичної інформації, яка використовується відповідно до цілей функціонування системи. Ця інформація і складає *інформаційний фонд* ІС.

У найпростішому випадку інформаційний фонд може бути поданий у вигляді звичайних масивів даних, доступних для прикладної програми, написаної на одній з алгоритмічних мов. Більш ефективною формою інформаційного фонду є організація логічно взаємозалежних файлів у вигляді *бази даних* (БД) із використанням спеціальних програмних засобів — *систем управління базами даних* (СУБД). Подальшим розвитком цього підходу стало створення і використання *банків даних* (БнД), що об'єднують БД, СУБД, обчислювальну систему й особу (групу осіб), що управляють БД (рис. 5.1).

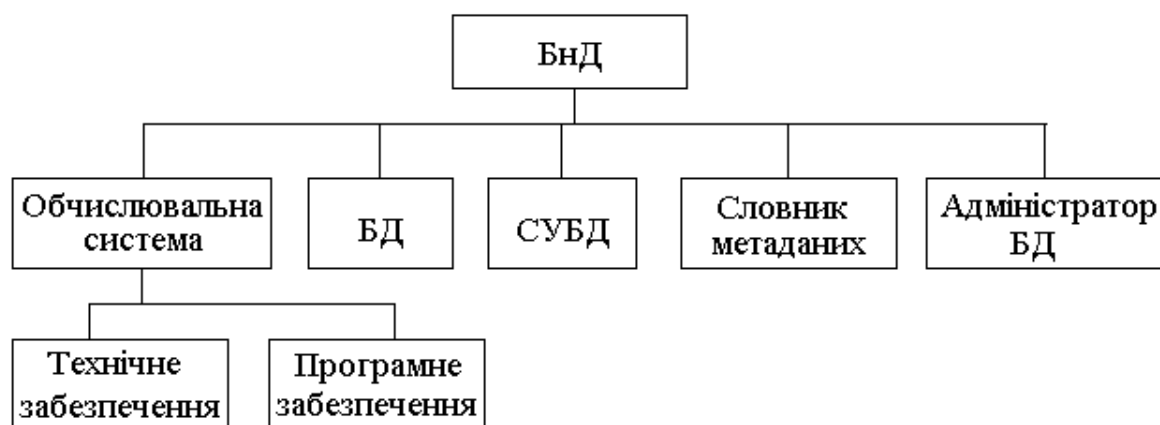


Рис. 5.1. Загальна структура банку даних

Інформаційним ядром БнД є БД, визначена як сукупність взаємозалежних даних, що характеризується можливістю використання для великої кількості додатків, можливістю швидкого одержання і модифікації необхідної інформації, мінімальною

надмірністю інформації, незалежністю від прикладних програм, загальним керованим способом пошуку.

Адміністратор БД відповідає за створення і ведення баз даних, зокрема, визначення інформаційного змісту БД, структури збереження даних і стратегії доступу, взаємодія з користувачами, визначення (розмежування) прав користувачів, вироблення стратегії контролю достовірності даних, а також відновлення даних при збоях у роботі системи. При вирішенні зазначених задач адміністратор БД використовує інструментальні засоби: СУБД, обчислювальну систему, словник метаданих. Останній являє собою довідкову інформацію про саму БД, включаючи опис усіх використовуваних даних, характеристики використовуваних файлів даних і допоміжних файлів, реєстраційні дані про зміни структури даних і т.п.

Таким чином, база даних — це основна складова частина будь-якої інформаційної системи, а проектування БД є одним із найважливіших етапів створення ЕІС, оскільки від працездатності і якості БД залежить робота всієї системи в цілому.

5.2. Основні принципи проектування баз даних

Проектування бази даних ЕІС повинно бути направлене на забезпечення тих її властивостей, наявність яких необхідна для подальшої успішної експлуатації. Досвід створення і використання баз даних дозволяє виділити ряд властивостей (табл. 5.1).

Як видно з таблиці, для забезпечення необхідних властивостей проектованої БД потрібний, насамперед, ретельний аналіз стану предметної області і запитів потенційних користувачів. Тільки після виконання цих робіт можна переходити до власне проектування БД.

У найзагальнішому випадку проектування бази даних можна розбити на три стадії: концептуальне проектування; логічне проектування; фізичне проектування. Для майбутнього користувача дуже важливою є перша стадія, тому в її виконанні він повинен приймати безпосередню участь.

Таблиця 5.1. Основні властивості бази даних

Властивість	Сутність	Способи (засоби) забезпечення
1	2	3
Функціональна повнота	Забезпечення повноти відповідей на запити користувачів ЕІС	Ретельний аналіз стану предметної області і запитів потенційних користувачів на передпроектному етапі
Мінімальна надмірність	Відсутність дублювання даних	Нормалізація логічного представлення даних, виключення елементів, які дублюються або обчислюються
Цілісність	Забезпечення працездатності відповідно до цілей функціонування після будь-яких модифікацій БД	Нормалізація логічного представлення даних, спеціальні процедури перевірки і виключення логічних записів, що не відповідають вимогам предметної області
Узгодженість	Забезпечення однакової відповіді на однаковий запит всім користувачам	Відповідна організація інтерфейсу, спеціальні процедури розмежування доступу користувачів
Відновлюваність	Забезпечення відновлення даних після позаштатних ситуацій	Регулярне страховочне копіювання файлів даних і допоміжних файлів
Безпека	Можливість захисту інформації від несанкціонованого доступу	Використання паролів і спеціальних процедур аутоідентифікації
Ефективність	Забезпечення мінімального часу реакції системи на запити користувачів	Оптимальний вибір технічного і програмного забезпечення, СУБД, оптимізація логічної і фізичної моделей даних

Продовж. табл. 5.1

1	2	3
Логічна і фізична незалежність	Можливість зміни загальної логічної структури даних без зміни представлення програм про дані, а також можливість зміни фізичної структури даних без зміни їхньої логічної структури	Нормалізація логічного представлення даних, відповідна організація на фізичному рівні прикладних програмних модулів
Відкритість	Можливість розширення БД простим додаванням нових компонентів	Оптимальна організація даних на логічному і фізичному рівнях
Дружність інтерфейсу	Забезпечення комфортності доступу до даних в інтерактивному режимі	Ретельна проробка сценаріїв діалогу

5.3. Концептуальне проектування баз даних

У процесі концептуального проектування будується інфо-логічна модель бази даних. Для цього необхідно виділити всі об'єкти БД, зазначити їхні характеристики (атрибути) і встановити зв'язки між об'єктами. Інфологічну модель зручно подавати у вигляді так званої *ER-діаграми* (*Entity — Relationship* або *Сутність — Зв'язок*). На рис. 5.2 подана ER-діаграма фрагмента бази даних “Склад”. На цій діаграмі показані два об'єкти (“Склад” і “Виріб”), перераховані атрибути кожного з них (*Найменування*, *Код*, *Адреса* і т.д.) і показані зв'язки між ними (“Збереження”).

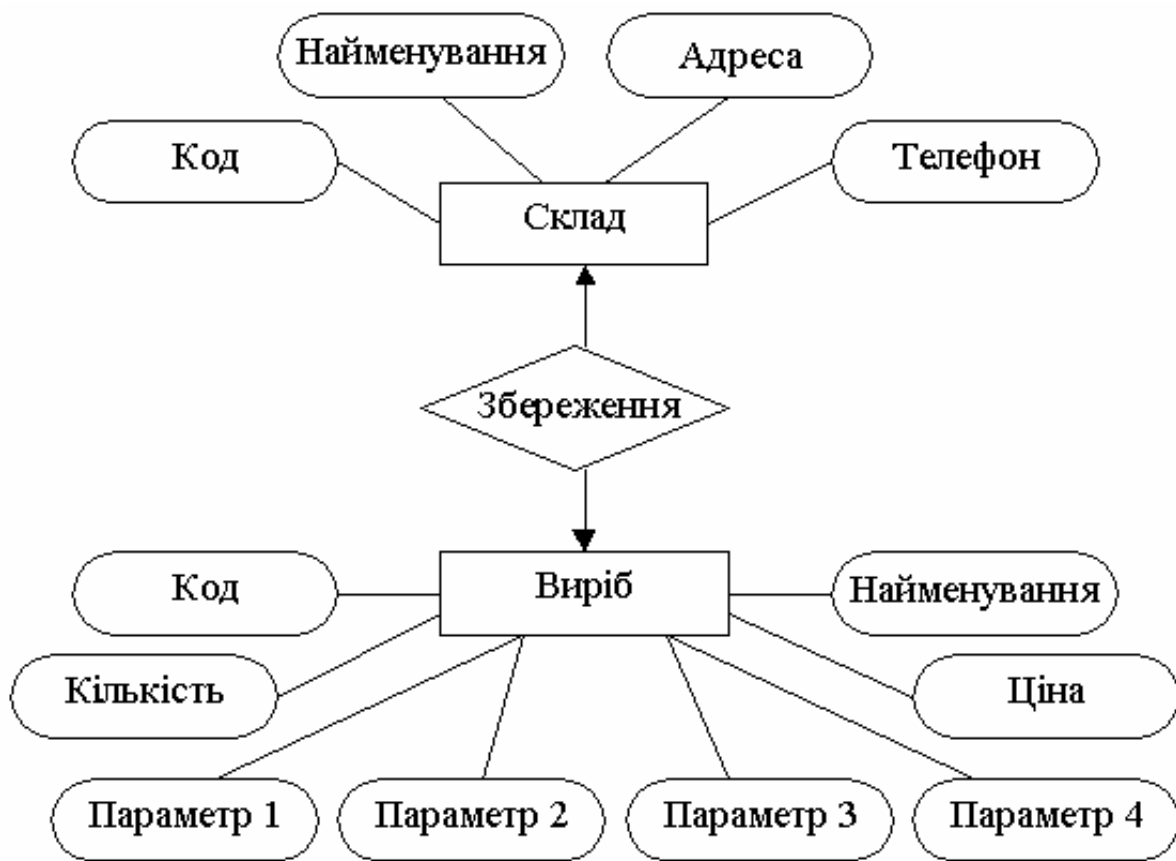


Рис. 5.2. ER-діаграма фрагмента бази даних "Склад" (зв'язок 1:1)

Між об'єктами в даному випадку реалізований зв'язок 1:1 ("один до одного"), тобто передбачається, що на кожному конкретному складі можуть зберігатися вироби тільки одного виду, а вироби конкретного виду можуть зберігатися тільки на одному із складів. Іншими словами, тип виробу однозначно визначає склад, а склад однозначно визначає тип виробу.

У випадку, якщо на кожному складі зберігається деяка підмножина типів виробів, але при цьому кожний тип виробів може зберігатися тільки на одному складі, реалізується зв'язок 1:М ("один до багатьох"). ER-діаграма в цьому випадку трохи змінюється (рис. 5.3).

Якщо ж на кожному складі може бути кілька видів виробів, і при цьому вироби будь-якого виду можуть зберігатися на різних складах, реалізується зв'язок М:М ("багато до багатьох").

Само собою зрозуміло, що кількість виробів того самого виду на різних складах може бути різною. Різною може бути і відпускна ціна однакових виробів. Тому такі характеристики, як *Кількість* і *Ціна*, уже належать не тільки об'єкту “Виріб”, але й об'єкту “Склад”. Точніше, ці характеристики належать перетину атрибутів об'єктів “Виріб” і “Склад”.

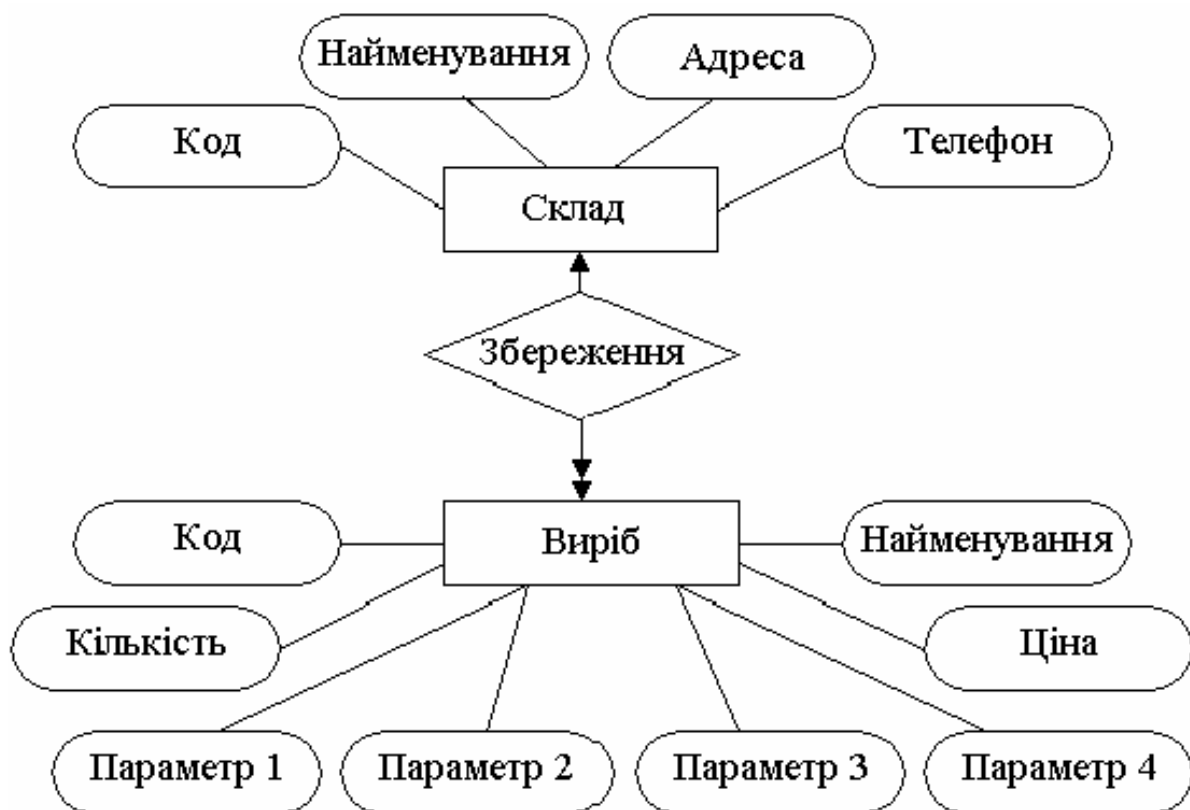


Рис. 5.3. ER-діаграма фрагмента бази даних “Склад” (зв'язок 1:М)

У подібних випадках вважається, що атрибути є атрибутами зв'язку і цей факт відображається на ER-діаграмі так, як це показано на рис. 5.4.

На закінчення цього підрозділу відзначимо, що на практиці звичайно концептуальне проектування БД проводиться як би в два етапи. Спочатку будуються локальні ER-діаграми окремих фрагментів бази даних, а потім вони об'єднуються в глобальну ER-діаграму всієї бази даних.

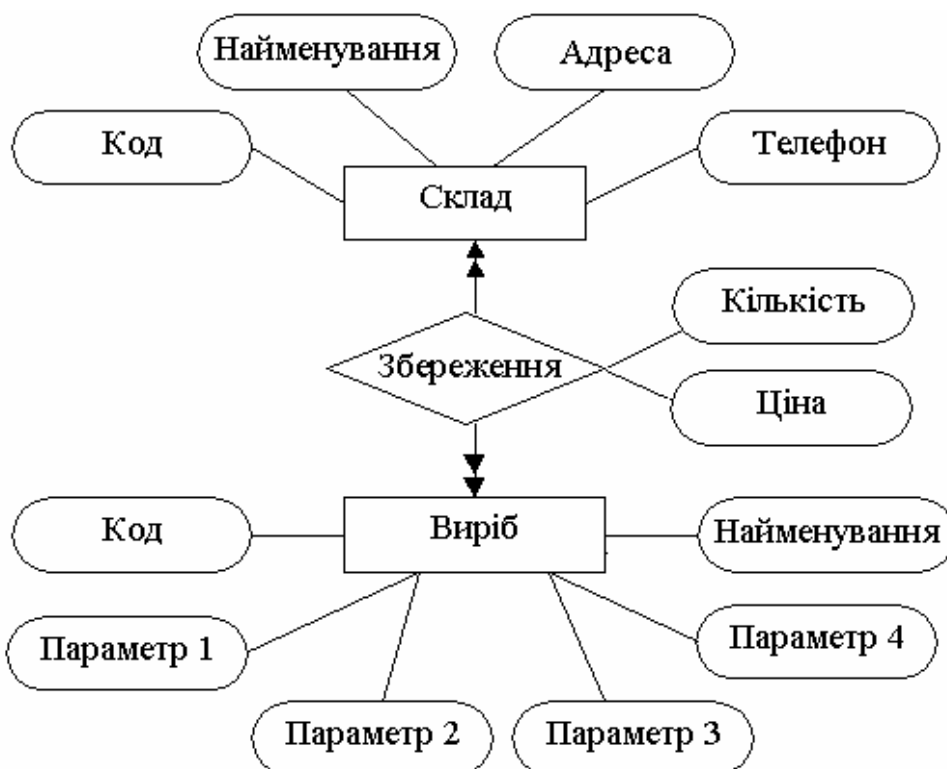


Рис. 5.4. ER-діаграма фрагмента бази даних “Склад” (зв'язок M:N)

5.4. Логічне проектування БД. Типи баз даних

Логічне проектування полягає в перетворенні інфологічної моделі в *дatalogічну модель даних*, більш детально враховуючу взаємозв'язки між окремими елементами бази даних.

За типом взаємозв'язків між елементами БД виділяють три основні моделі баз даних: *ієрархічну*, *мережну* і *реляційну*.

Для ілюстрації особливостей основних моделей розглянемо БД для зберігання інформації про постачальників і товари. Припустимо, що є три постачальники (П1, П2, П3) і три види товарів (Т1, Т2, Т3), причому постачальник П1 може поставляти тільки товари Т1 і Т2, постачальник П2 — тільки товари Т2 і Т3, а постачальник П3 — усі види товарів.

Ієрархічна модель бази даних може бути подана деревоподібним графом, у якому всі об'єкти розташовані на певних рівнях у відповідності із суворою підпорядкованістю (ієрархією). Схема ієрархічної моделі БД для нашого приклада показана на рис. 5.5, а.

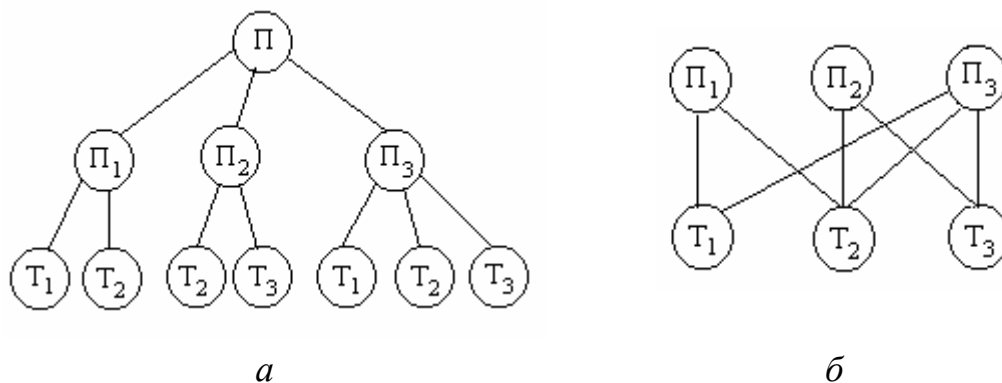


Рис. 5.5. Схеми моделей баз даних: *а* — ієрархічна; *б* — мережна

На першому рівні знаходиться загальна інформація про об'єкт “постачальники” (П), на другому рівні — про конкретних постачальників (П₁, П₂, П₃), на третьому — про товари, що поставляються конкретними постачальниками. Будь-який із вузлів у такій моделі має один вхід і кілька виходів, тобто між елементами БД реалізуються зв'язки типу “один до багатьох”.

У випадках, коли між елементами БД повинні бути зв'язки типу “багато до багатьох”, використовується *мережна модель* бази даних. При цьому будується така діаграма даних, на якій вказані незалежні типи даних (у нашому прикладі — П₁, П₂, П₃) і залежні (Т₁, Т₂, Т₃), а також зв'язки між ними (рис. 5.5, б). Останні можуть бути як прямими, так і зворотними. Така модель більш інформативна, ніж ієрархічна, але для неї (як і для ієрархічної моделі) характерна жорстка фіксація взаємозв'язків між елементами даних, що призводить до того, що будь-яка зміна зв'язків потребує зміни структури.

Від зазначеного недоліку вільна *реляційна модель*, у якій взаємозв'язки між елементами подані у вигляді відношень, кожне з яких є двовимірною таблицею. У умовах аналізованої задачі таких відношень (або таблиць) буде три (рис. 5.6).

Перша з таблиць наводить інформацію про постачальників, друга — про товари, третя — про постачання товарів. Фактично третя таблиця зв'язує перші дві, вказуючи зв'язок кожного з постачальників із відповідним товаром.



Рис. 5.6. Представлення даних у реляційній моделі

Будь-яке відношення (таблиця) в реляційній базі даних складається з полів (стовпчиків) і записів (рядків), причому набір полів для всіх записів певної таблиці однаковий. В теорії баз даних записи називають ще кортежами, а поля — атрибутами.

В даний час реляційні моделі баз даних застосовуються настільки широко, що проблема вибору моделі бази даних просто відсутня. Фактично для розробника БД логічне проектування зводиться до перетворення інфологічної моделі в реляційну модель. При цьому виділяються окремі відношення (таблиці), визначається їхня структура (перелік полів) і уточнюються характеристики кожного з полів.

5.5. Фізичне проектування БД. Створення таблиць

На стадії фізичного проектування виконується відображення даталогічної моделі в пам'яті ПК із використанням відповідних програмних засобів. Починається цей етап із вибору системи управління базами даних. При ухваленні рішення враховуються, насамперед, такі характеристики СУБД, як:

- середовище функціонування (клас комп'ютерів і використовується операційна система);
- тип підтримуваних моделей даних (ієрархічна, мережна або реляційна модель);

- можливості і швидкість опрацювання складних запитів;
- рівень використання (локальна СУБД, мережна СУБД, підтримка архітектури “клієнт-сервер”);
- можливості вбудованої мови програмування СУБД (SQL, Visual Basic і ін.);
- сумісність з іншими додатками, у т.ч. з іншими СУБД;
- наявність розвинених діалогових засобів проектування й експлуатації (використання) БД;
- можливість роботи з нетрадиційними даними (графічні та звукові файли, відеокліпи, Web-сторінки, повідомлення електронної пошти і т.п.).

На ринку програмного забезпечення ПК відомі СУБД самого різного рівня. Для платформи MS-DOS найбільш популярними були XBase-сумісні СУБД (*dBase-III Plus, dBase-IV, FoxBase, FoxPro, Бісер, Ребус* і т.п.), а також СУБД сімейства *Paradox*. З 1996 р. фактичним стандартом для ПК стала операційна система Windows. Найбільш відомими СУБД для цієї ОС стали СУБД *Access* (Microsoft), а також *Visual FoxPro* (Microsoft) і *Paradox for Windows* (Borland). Особливо слід відзначити об'єктно-реляційну СУБД *Oracle*, що підтримує поряд із класичними даними і нетрадиційні дані.

Характерним прикладом сучасних СУБД є система управління реляційними базами даних Microsoft Access (відомі версії Access 97, Access 2000, Access 2003 і ін.). Ці системи призначені для роботи в середовищі Windows і входять до складу відповідних версій популярного пакета програм Microsoft Office.

Працюючи з Access, можна вирішувати такі задачі:

- створювати бази даних;
- вводити, змінювати і знаходити потрібні дані;
- знаходити підмножини даних за певними умовами;
- створювати форми і звіти;
- автоматизувати виконання стандартних задач;
- вставляти малюнки й інші об'єкти у форми і звіти;
- створювати власні цілком готові до роботи з базою даних програми, що містять меню, діалогові вікна і командні кнопки;
- і багато чого іншого ...

Інформація в СУБД Access зберігається у вигляді *таблиць*. Дані в таблицях організовані в *стовпчики (поля)* і *рядки (записи)*. Одна або кілька взаємозалежних таблиць утворюють *файл бази даних*, що зберігається на диску. Файл бази даних Access має розширення *.mdb*. Крім таблиць у файл бази даних можуть входити запити, форми, звіти, макроси і модулі.

Запити дозволяють вибрати потрібну інформацію з бази даних. Результатом опрацювання запиту СУБД Access є підмножина вихідної бази даних, відібрана за деякими критеріями, сформульованими при конструюванні запиту.

Форми являють собою бланк, що підлягає заповненню, або маску, що накладається на набір даних. Бланк-форма дозволяє спростити процес заповнення бази даними, завдяки чому з'являється можливість доручити введення інформації персоналу невисокої кваліфікації. Маска-форма дозволяє обмежити обсяг інформації, доступної користувачу, зокрема, блокує службову і засекречену інформацію.

Звіти являють собою підготовлену до друку інформацію з бази даних. За допомогою звітів можна подати дані в найбільше ефектній формі: додати емблему фірми, представити дані у вигляді діаграм, згрупувати їх за деякою ознакою і т.д.

Макроси являють собою набір з однієї або кількох макрокоманд, кожна з яких виконує певну дію, наприклад, відкриває форму або виводить на друк звіт. Макроси застосовуються для автоматизації часто виконуваних операцій.

Модуль — це більш потужний засіб автоматизації опрацювання даних. Він являє собою набір описів, інструкцій і процедур мови Visual Basic для додатків, що зберігаються як єдине ціле.

База даних у СУБД Access може містити кілька таблиць, причому дані в них можуть бути взаємозалежними. Основний смисл використання кількох таблиць полягає в можливості виключення дублювання даних. Таким чином забезпечується така властивість баз даних як мінімальна надмірність (табл. 5.1).

Управління роботою Access виконується звичайним для Windows способом, тобто за допомогою системи меню, панелей інструментів, контекстного меню і комбінацій клавіш. Широко застосовуються різноманітні спеціалізовані програми, названі *Майстрами* (*Майстер таблиць*, *Майстер форм*, *Майстер звітів* і т.д.).

Запуск Access, операції створення нової та відкриття існуючої бази даних здійснюються звичайним для Windows способом. Всі подальші дії виконуються в вікні бази даних (рис. 5.7) шляхом послідовного створення необхідних об'єктів та їх опрацювання у відповідності з необхідністю.

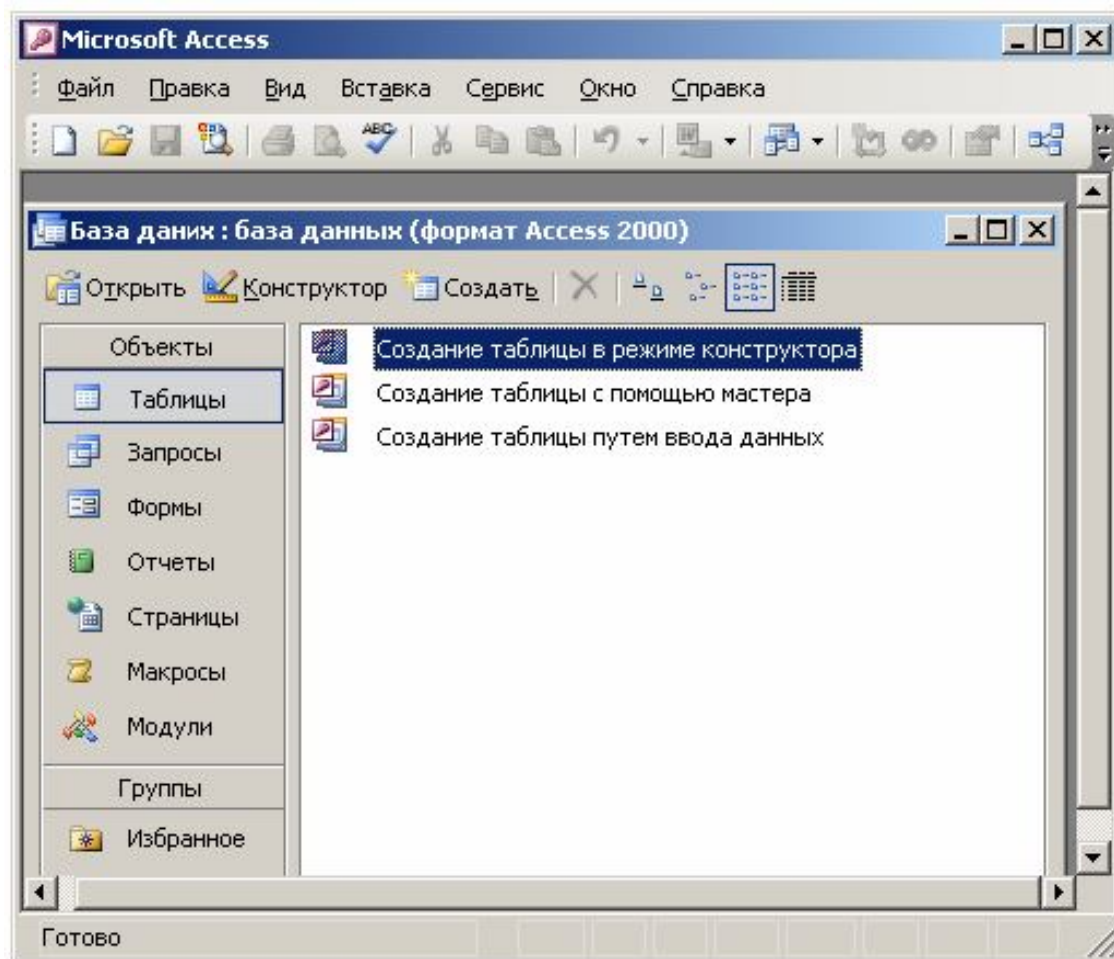


Рис. 5.7. Вікно бази даних Microsoft Access 2003

Управління роботою Access виконується звичайним для Windows способом, тобто за допомогою системи меню, панелей інструментів, контекстного меню і комбінацій клавіш. Широко застосовуються різноманітні спеціалізовані програми, названі Майстрами (*Мастер таблиць*, *Мастер форм*, *Мастер отчётів* і т.д.).

Конкретна (фактична) інформація, для зберігання якої і створюється база даних, міститься в таблицях. В найпростіших випадках база даних може містити одну таблицю, проте в реальних базах даних таблиць може бути багато.

При створенні таблиць в першу чергу проектується структура таблиці, тобто у відповідності з призначенням таблиці встановлюється перелік її полів та задаються їх властивості.

Для проектування структури таблиці у вікні бази даних (рис. 5.7) слід вибрати вид об'єктів *Таблиця* і потім клацнути мишею на кнопці *Создать*. На екрані з'явиться вікно зі списком можливих способів створення таблиці: *Режим таблицы*, *Конструктор*, *Мастер таблиц*, *Импорт таблиц*, *Связь с таблицами*. До перших трьох способів можна звернутися і безпосередньо в правій частині вікна бази даних (рис. 5.7).

Найбільш універсальним режимом проектування нової таблиці є режим *Конструктор*. При виборі цього режиму з'являється нове вікно з трьома колонками у верхній частині: *Имя поля*, *Тип данных*, *Описание* (рис. 5.8). У ці колонки послідовно вводяться зазначені характеристики кожного з полів (стовпчиків) таблиці, що створюється.

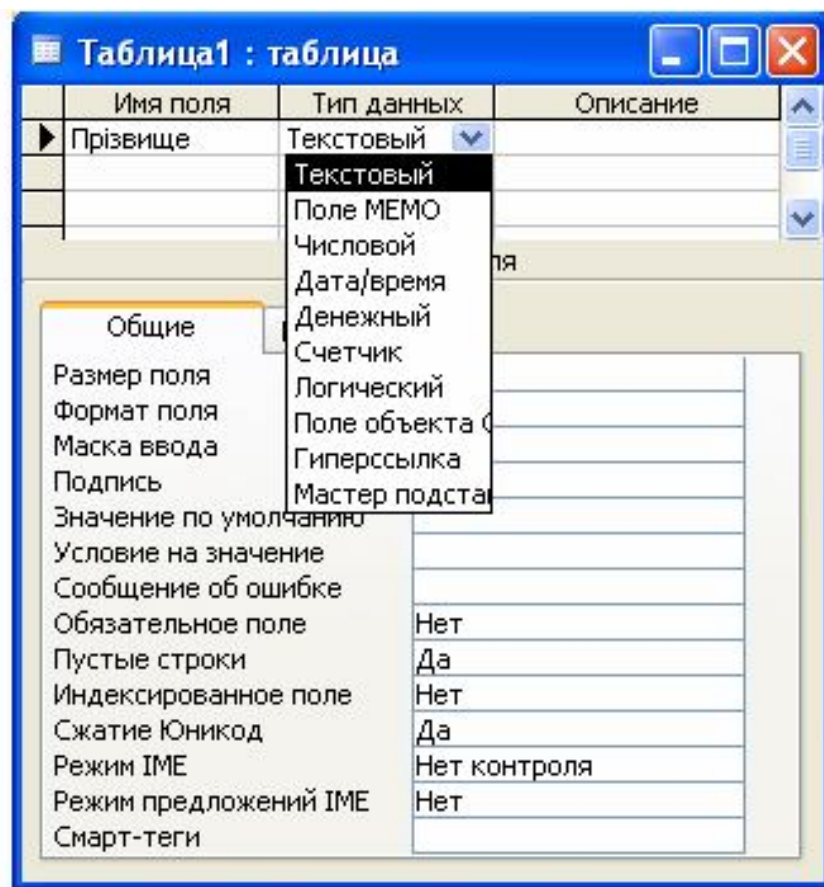


Рис. 5.8. Вікно проектування структури таблиці

Имя поля може мати до 64 символів, у тому числі літер кирилиці, проміжків та спеціальних символів (за винятком крапок, знаків оклику і прямокутних дужок). Ім'я поля повинно бути унікальним, по можливості коротким і мати інформативний характер.

Тип данных поля визначається значеннями, які передбачається вводити в це поле. Він вибирається зі списку допустимих типів, що розкривається після клацання мишкою по кнопці в правій частині поля *Тип данных* (рис. 5.8).

Таблиця 5.2. Допустимі типи даних

Тип даних	Зміст поля	Розмір
<i>Текстовый</i>	Текст або числа, які не потребують проведення обчислень, наприклад, номери телефонів	До 255 символів
<i>Поле МЕМО</i>	Великий за обсягом текст або комбінація тексту і чисел	До 64 000 символів
<i>Числовой</i>	Числові дані, які будуть використовуватися для проведення обчислень	1, 2, 4, 8 байт
<i>Дата/время</i>	Значення дат та часу в межах від 100 до 9999 року	8 байт
<i>Денежный</i>	Значення грошових сум з точністю до 15 знаків в цілій та до 4 знаків в дробовій частинах	8 байт
<i>Счетчик</i>	Унікальні послідовно зростаючі (на 1) або випадкові числа, що автоматично вводяться самою програмою при введенні кожного нового запису	4 байт
<i>Логический</i>	Логічні значення та поля, що можуть містити тільки одне з двох можливих значень (<i>Да/Нет</i>)	1 біт
<i>Поле объекта OLE</i>	Об'єкт, впроваджений в таблицю Microsoft Access або зв'язаний з нею	До 1 Гбайт
<i>Гиперссылка</i>	Використовується для зберігання гіперпосилань: адреси Web-сторінок Інтернет	

Крім того, у списку допустимих типів знаходиться *Мастер подстановок*, що насправді не являється типом даних, але використовується для автоматизації заповнення бази даними. За його допомогою можна подавати поля у вигляді списку або комбінованого списку визначених полів. Після вибору цього типу завантажуються *Мастер подстановок*, що створює поле підстановок.

Описание (рис. 5.8) являє собою, як правило, коментар, що нагадує про призначення (зміст) даного поля. Введення його не обов'язкове, проте далі при заповненні відповідного поля таблиці в рядку стану завжди буде з'являтися введений опис, що буде нагадувати про призначення чи особливості формування поля.

Після вибору типу даних необхідно уточнити параметри поля. Список можливих параметрів залежно від обраного типу даних, відображається в нижній частині вікна таблиці (рис. 5.8).

Размер поля визначає максимальну довжину текстового поля (до 255 символів). Для числових полів обмежує допустимі значення шляхом вибору одного з таких варіантів:

<i>Байт</i> (1 байт)	- числа від 0 до 255 без дробової частини
<i>Целое</i> (2 байта)	- числа від -32 768 до 32 767 без дробової частини
<i>Длинное целое</i> (4 байта)	- числа від -2 147 483 648 до 2 147 483 647 без дробової частини
<i>С плавающей точкой</i> (4 байта)	- числа від -3.402823E38 до 3.402823E38 , до 7 знаків після коми
<i>С плавающей точкой</i> (8 байт)	- числа від -1.79769313486232E308 до 1.79769313486232E308, до 15 знаків після коми

Формат поля визначає формат відображення даних. Його можна вибрати з уже створених форматів або створити заново. Так, наприклад, для поля типу *Дата/время* можна встановити один з таких параметрів:

- Полный формат даты* (наприклад, 12.03.98 14:00:00).
- Длинный формат даты* (наприклад, 12 марта 1998 г.).
- Средний формат даты* (наприклад, 19 авг. 93 г.).
- Краткий формат даты* (наприклад, 19.08.93).
- Длинный формат времени* (наприклад, 12:20:00).
- Средний формат времени* (наприклад, 02:20 PM).
- Краткий формат времени* (наприклад, 14:20).

Після введення інформації про всі поля створюваної таблиці необхідно клацнути мишею на кнопці закриття вікна проектування таблиці. З'явиться запит: чи зберігати структуру таблиці? Потрібно клацнути мишею по кнопці *Да*. Далі з'явиться ще одне діалогове вікно, в якому слід зазначити назву створеної таблиці і натиснути кнопку ОК. Якщо ж натиснути ОК без введення імені, то таблиця буде збережена під ім'ям *Таблиця1* (або *Таблиця2*, *Таблиця3*..., якщо попередні імена вже існують).

Подвійне клацання мишкою на імені створеної таблиці в вікні бази даних призводить до відкриття таблиці для заповнення, редагування або перегляду.

Таблиця Access завжди містить один порожній запис. Для щойно створеної таблиці цей запис єдиний в таблиці. Якщо ж таблиця вже заповнена даними, то порожній запис знаходиться наприкінці таблиці. Саме в цей порожній запис вводяться дані. Після завершення введення запису Access створює наступний порожній запис і т.д. Рядок, що заповнюється або редагується, завжди відзначений у службовому стовпчику (у лівій частині екрана) трикутним маркером або маркером у вигляді олівця (на початку заповнення).

Поле типу *Счетчик* заповнюється автоматично. Для введення даних в інші поля необхідно спочатку вибрати потрібне поле клацанням миші на ньому або за допомогою клавіш керування курсором. Обране поле стає активним, у ньому з'являється текстовий курсор і можна вводити або змінювати дані точно так само, як у Word або Excel. При активізації поля в статусному рядку з'являється його опис, введений при створенні структури таблиці.

При додаванні записів у вже заповнену таблицю можна використовувати команду *Записи* ⇒ *Ввод данных*. У цьому випадку вже наявні записи не будуть відображатися на екрані. Для повернення до режиму відображення всіх записів достатньо відпрацювати команду *Записи* ⇒ *Удалить фильтр*.

Для вилучення запису з таблиці її необхідно спочатку маркірувати (клацнути мишкою на службовому стовпчику), а потім відпрацювати команду *Правка* ⇒ *Удалить запись*. Access виведе запит на підтвердження видалення і тільки після клацання миші на кнопці *ДА* запис буде вилучений остаточно.

Введені в таблицю дані автоматично зберігаються на диску без будь-яких спеціальних дій.

База даних, створена за допомогою MS Access, може містити кілька таблиць, причому дані в них можуть бути взаємозалежними. Основний смисл використання кількох таблиць полягає в можливості виключення дублювання даних. Для ілюстрації цього факту припустимо, що створюється база даних про деякі товари, що включає крім найменування товару також певну інформацію про постачальників (найменування фірми, адреса, телефони, прізвище й ініціали відповідального менеджера і т.д.). Само собою зрозуміло, що один постачальник може поставляти різні товари. При збереженні вказаної вище інформації в одній таблиці доводилося б ту саму інформацію про постачальників повторювати багато разів (у кожному записі, де говориться про новий товар того ж постачальника). У силу цього великі обсяги пам'яті зайняті збереженням абсолютно однакової інформації; збільшуються витрати часу на супровід бази даних (так, наприклад, при необхідності зміни телефону менеджера редагувати треба було б кожний запис, де він згадується); підвищується можливість появи помилок при введенні або опрацюванні даних. Доцільніше зберігати інформацію про найменування товарів і реквізити постачальників в окремих таблицях. При цьому в таблиці товарів реквізити постачальника вказуються у вигляді посилання на відповідний запис таблиці постачальників, і СУБД автоматично її використовує при необхідності. Спеціальна процедура установки зв'язку між таблицями дозволяє надалі при проектуванні форм, запитів або звітів використовувати дані з кількох таблиць.

При установці зв'язку між двома таблицями одна з них вважається *головною*, а інша *зв'язаною*. У головній таблиці вибирається деяке *ключове поле*, що зв'язується з *полем зовнішнього ключа* зв'язаної таблиці. Ці поля можуть мати різні імена, але обов'язково повинні мати однакові типи даних.

Зв'язки можуть бути побудовані по одному з таких типів:

- *один до одного* — кожний запис однієї таблиці має тільки один зв'язаний запис іншої таблиці; ключові поля повинні бути унікальними, у них не припускаються повторювані записи;

- *один до багатьох* — кожному запису головної таблиці можуть відповідати кілька записів зв'язаної таблиці, проте кожному запису зв'язаної таблиці відповідає не більш одного запису головної таблиці; ключове поле головної таблиці повинно бути унікальним;

- *багато до одного* — кожному запису зв'язаної таблиці можуть відповідати кілька записів головної таблиці, проте кожному запису головної таблиці відповідає не більш одного запису зв'язаної таблиці; ключове поле зв'язаної таблиці повинно бути унікальним;

- *багато до багатьох* — будь-якому полю однієї таблиці може відповідати кілька полів іншої таблиці; унікальність ключових полів не потрібна.

Найчастіше застосовуються зв'язки типу *багато до одного*. Унікальність ключових полів задається при проектуванні або редагуванні структури таблиці.

Для перегляду, зміни і визначення нових зв'язків використовується діалогове вікно *Схема даних*, що з'являється в результаті відпрацювання підпункту *Схема даних* пункту головного меню *Сервіс* або після клацання мишкою на відповідній кнопці панелі інструментів.

Якщо між таблицями встановлені зв'язки, то в результаті виконання однієї з зазначених вище дій на екрані з'явиться схема цих зв'язків.

Для додавання інших таблиць у схему даних потрібно при відкритому вікні *Схема даних* активізувавши команду з меню *Связи* ⇒ *Добавить таблицу* або клацнувши на кнопці *Связь* панелі інструментів.

Для зміни або визначення зв'язку між полями двох таблиць у вікні *Схема даних* активізують потрібне поле однієї таблиці, натискають на ліву кнопку мишки, й не відпускаючи кнопку, “пере-

тягують” поле в іншу таблицю. При цьому відкривається вікно “*Изменение связей*” для визначення параметрів зв’язку.

Збереження цілісності даних забезпечує можливість уникнути таких записів, які не мають зв’язку з основною таблицею.

Для вилучення (відміни) зв’язку необхідно клацнути мишкою на лінії зв’язку (вона стане виділеною) і виконати команду *Правка* ⇒ *Удалить*.

5.6. Опрацювання таблиць БД. Пошук даних, сортування і фільтри

СУБД Access дозволяє виконувати з таблицями цілий ряд різноманітних операцій, включаючи операції над таблицями в цілому (друк таблиць, копіювання або видалення в буфер обміну, створення нових копій, остаточне вилучення, перейменування, приховування і т.д.), а також операції над окремими елементами таблиць (зміна висоти рядків або ширини стовпчиків, вилучення і вставка рядків і стовпчиків, приховування і закріплення стовпчиків, зміна шрифтів і т.д.). Особливу групу складають операції пошуку даних у таблиці, сортування за зростанням або спаданням величини значень, установки і зняття фільтрів.

Для виконання різних операцій над даними в Access використовуються різноманітні засоби. Одним із найбільш зручних способів є використання контекстних меню, зміст яких залежить від того, який саме об’єкт таблиці виділений у момент виклику контекстного меню.

Контекстне меню таблиці викликається, якщо клацнути правою кнопкою на значку таблиці у вікні *База даних*.

Перші дві команди *Открыть* та *Конструктор* мають те ж саме призначення, що й аналогічні кнопки у вікні БД. Команди *Печать* та *Предварительный просмотр* дозволяють переглянути виділену таблицю перед друком та вивести її на друк. Команда *Вырезать* вилучає виділену таблицю в буфер обміну; команда *Копировать* розміщує таблицю в буфері обміну без вилучення з бази даних; команда *Удалить* вилучає таблицю з бази даних без розміщення в буфері обміну. Команда *Переименовать* дозволяє

надати таблиці інше ім'я, команда *Создать ярлык* —створити і помістити ярлик таблиці на робочий стіл Windows для швидкого доступу до її даних. Команди *Сохранить как* і *Экспорт* дозволяють зберегти виділену таблицю в зовнішній базі даних або в поточній.

Команда *Свойства* застосовується зазвичай для заборони доступу до таблиці особам, що не мають на це право. При відпрацюванні цієї команди з'явиться діалогове вікно *Свойства*, у якому необхідно встановити атрибут *Скрытый* і натиснути **ОК**. Ім'я таблиці буде вилучене з вікна бази даних. При потребі відновлення імені слід відпрацювати пункт меню *Сервис* ⇒ *Параметры* і, у вікні, що відкрилося, установити прапорець *Скрытые объекты*, після чого натиснути **ОК**. Ім'я прихованої таблиці з'явиться у вікні бази даних і за допомогою команди *Свойства* можна буде відмінити атрибут *Скрытый*.

Для виконання операцій із рядками необхідно, перш за все, виділити потрібний рядок клацанням миші в службовому стовпчику (у лівій частині рядка). Для виділення кількох рядків необхідно клацати мишкою на відповідних рядках при натиснутій клавіші **Shift**. Після цього достатньо просто клацнути правою кнопкою миші для появи *контекстного меню рядків*. Команди цього меню дозволяють вставляти нові записи, вилучати записи, задавати висоту рядків таблиці (причому, не тільки виділених, але і всіх інших), вилучати або копіювати рядки в буфер обміну, а також вставляти вміст буфера обміну у попередньо виділену область таблиці.

Для виклику *контекстного меню стовпчиків* необхідно спочатку виділити потрібний стовпчик або групу стовпчиків, клацнувши мишкою на імені стовпчика (при виділенні кількох стовпчиків ця операція виконується при натиснутій клавіші **Shift**). Далі слід клацнути правою кнопкою миші на імені виділеного стовпчика. Контекстне меню стовпчиків містить команди, що дозволяють виконати операцію сортування даних, а також операції над виділеними стовпчиками. Зокрема, можна змінити ширину виділеного стовпчика, перейменувати поле таблиці, видалити стовпчик таблиці або вставити порожнє поле (зліва від виділеного). Після виконання команди *Скрыть столбцы* стовп-

чики, що виділені раніше зникають з екрана (стають невидимими). Команда *Закрепить столбцы* дозволяє встановити режим, при якому деякі стовпчики завжди залишаються в лівій частині екрана, не зникаючи з поля зору навіть при прокручуванні таблиці. Слід зазначити, що скасувати дію двох останніх команд можна тільки за допомогою контекстного меню заголовка таблиці.

Контекстне меню окремої комірки таблиці викликається клацанням правої кнопки миші на деякій комірці і містить набір команд, що дозволяють встановити або вилучити фільтр, переглянути всі записи, окрім виділеного, виконати сортування даних, вставити об'єкт (якщо виділене відповідне поле), замінити його або перетворити. Крім того, у меню є вже знайомі команди *Вырезать*, *Копировать*, и *Вставить*, застосовувані в даному випадку відносно вмісту виділеної комірки.

Контекстне меню заголовка таблиці викликається клацанням правої кнопки миші в полі заголовку відкритої таблиці. Цілий ряд команд цього меню пов'язаний з установкою і зняттям фільтрів: *Изменить фильтр*, *Применить фильтр*, *Удалить фильтр*. Крім того, є команди *Шрифт...*, *Режим таблицы...*, *Отобразить столбцы...*. Перша з цих команд викликає діалогове вікно, у якому можна вибрати вид шрифту і стиль накреслення символу, розмір і колір символів, деякі інші атрибути. Друга команда дозволяє встановити вигляд сітки (призначити або відмінити горизонтальні і вертикальні лінії сітки, вибрати колір ліній та колір фону), по третій команді можна відновити на екрані раніше заховані стовпці.

Інколи при редагуванні таблиць виникає потреба в зміні порядку розташування стовпців. Для виконання цієї операції достатньо виділити потрібний стовпець, встановити покажчик миші на ім'я стовпця, натиснути кнопку миші і, не відпускаючи її, перемістити стовпець у потрібне місце пересуванням миші.

До найбільш поширених операцій по опрацюванню даних за допомогою СУБД відносяться операції пошуку даних, сортування за зростанням або спаданням значень величин, а також використання фільтрів.

Для виконання пошуку даних необхідно виділити поле, у якому буде провадитися пошук, і відпрацювати команди меню *Правка* \Rightarrow *Найти...* Можна також просто клацнути мишею на кнопці з зображенням бінокля на панелі інструментів. Після будь-якої із зазначених дій з'явиться діалогове вікно *Поиск и замена* (рис. 5.9).

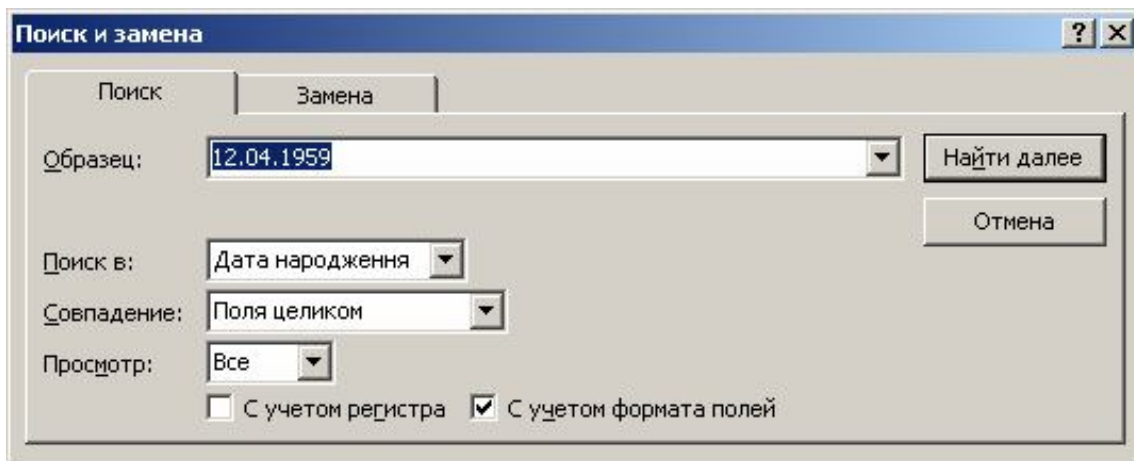


Рис. 5.9. Діалогове вікно *Поиск и замена*

На вкладці *Поиск* цього вікна можна задати зразок шуканого значення поля; вказати, де саме шукати (у вказаному полі чи в усій таблиці); зазначити напрямок пошуку в таблиці (*вверх*, *вниз*, *все*) і достатні ознаки збігу (*Поля целиком*, *С начала поля* або *С любой частью поля*). Крім того, можна задати інші параметри пошуку (*С учетом регистра*, *С учетом формата полей*). Після установки необхідних параметрів досить натиснути кнопку *Найти далее*, і СУБД автоматично виділить перше значення, яке співпало з введеним зразком. Для продовження пошуку такого ж значення достатньо знову клацнути мишею на кнопці *Найти далее*.

При необхідності автоматичної заміни деякого значення поля на інше значення необхідно виділити потрібне поле і відпрацювати команду *Правка* \Rightarrow *Заменить*. З'явиться діалогове вікно *Поиск и замена*, робота з яким проводиться аналогічно описаній вище, але на вкладці *Замена*.

Для виконання операцій сортування (впорядкування) даних за зростанням або спаданням значень існує також кілька можливостей:

- за допомогою горизонтального меню (команди *Записи* ⇒ *Сортування*);
- за допомогою контекстного меню стовпчиків або комірок (команди *Сортування по возрастанию* і *Сортування по убыванию*);
- за допомогою відповідних кнопок панелі інструментів *Стандартная*.

У результаті виконання зазначених дій у таблиці змінюється порядок розташування записів таким чином, що дані в попередньо виділеному полі розташовуються в порядку зменшення або збільшення числових значень, в алфавітному або хронологічному порядку (у залежності від типу поля).

Фільтри застосовуються для обмеження видимої на екрані таблиці з метою акцентування уваги на певних записах або ж із метою приховання деяких із них. Команди для роботи з фільтрами є в підменю пункту головного меню *Записи*, а також у контекстних меню комірок і заголовка таблиці. При цьому команди *Фільтр по выделенному* і *Исключить выделенное* забезпечують різні способи відбору записів (у першому випадку видимими в таблиці залишаються тільки ті записи, у яких значення виділеного поля збігається зі значенням у виділеній клітинці; у другому ж випадку — вказані раніше записи стають невидимими). Виконання команди *Удалить фильтр* призводить до відновлення таблиці в повному обсязі. Послідовне виконання команд *Изменить фильтр* і *Применить фильтр* дає можливість змінити умову відбору і виконати фільтрування даних на основі нової умови. При використанні головного меню можна задавати більш складні умови відбору за участю кількох полів і кількох можливих значень, а також із різноманітними відношеннями між ними (підпункти *Фільтр* ⇒ *Расширенный фильтр* пункту *Записи*).

Деякі з зазначених команд по роботі з фільтрами можна виконати швидше, якщо скористатися відповідними кнопками панелі інструментів *Запрос* в режимі таблиці (*Фільтр по выделенному*, *Изменить фильтр* и *Применить фильтр*).

В основі пошуку і фільтрації даних таблиці лежить порівняння значення вибраного поля з деяким зразком-критерієм, що задається користувачем. Тільки при їхньому повному співпаданні потрібний запис буде виявлений і відфільтрований. В той же час на практиці користувач часто знає тільки деякий фрагмент значення поля або має намір відфільтрувати велику групу однотипних записів. В таких випадках використовуються спеціальні символи, які надають додаткову інформацію:

? - допускає будь-який символ на вказаному місці;

- припускає будь-яку цифру від 0 до 9;

* - допускає будь-яку групу символів;

[!список] — відповідає будь-якому символу, що не входить до списку;

[список] — відповідає будь-якому символу зі списку;

- (дефіс) — допускає будь-яке значення із діапазону, межі якого розділені цим символом.

Наприклад, зразок-шаблон Іванов? можна використати для пошуку як прізвища Іванов, так і прізвища Іванова; зразок-шаблон [АС]* можна використовувати для відбору співробітників, прізвища яких розпочинаються з А та С, а [А-С]* — з А по С і т.д.

5.7. Проектування та використання запитів

Запити — це спеціальні структури, призначені для опрацювання даних бази відповідно до її призначення. Одними з найбільш поширених є *запити на вибірку даних*. Результатом опрацювання такого запиту є підмножина вихідної бази даних, відібрана за деякими критеріями, сформульованими при конструюванні запиту. Запити інших видів дають змогу поновити, вилучити або

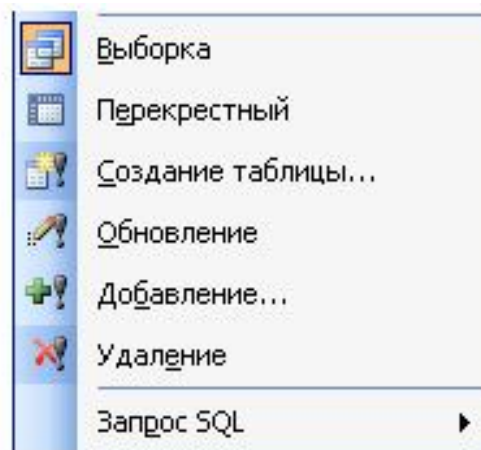


Рис. 5.10. Види запитів

додати дані в таблицю чи на підставі вже існуючих таблиць створити нові та виконати інші дії. Крім того, є перехресні запити, які дозволяють показати дані у форматі, що нагадує електронну таблицю. За допомогою перехресного запиту можна згрупувати значний обсяг інформації і показати його в зручному для сприйняття вигляді.

Запит може формуватися за допомогою запитів за зразком (QBE — Query By Example) або за допомогою структурованої мови запитів (SQL — Structured Queries Language).

Основними способами створення запитів за зразком є створення в режимі конструктора (вручну) і створення за допомогою майстра.

Якщо запит відкривається в режимі конструктора запиту, то панель інструментів налаштовується для роботи з запитами, а під час розробки запиту в головному меню MS Access стає доступним спеціальне підменю *Запрос*.

Для створення запиту на вибірку у вікні бази даних необхідно перейти на вкладку *Запросы* і відпрацювати команду *Создать*. З'явиться діалогове вікно *Новый запрос*, в якому слід вибрати пункт *Конструктор* і натиснути кнопку **ОК**. Як наслідок відкриється вікно конструктора запиту з діалоговим вікном *Добавление таблицы*. На вкладках цього вікна (*Таблицы*, *Запросы* або *Таблицы и запросы*) потрібно послідовно вибирати поля, що потрібні для запиту, і натискувати кнопку *Добавить*. Після вибору всіх полів слід закрити діалогове вікно *Добавление таблицы* для переходу до вікна конструктора запиту (рис. 5.11).

У верхній частині вікна конструктора запиту містяться вікнця таблиць і запитів, які будуть використовуватися у створюваному запиті, а нижня частина містить бланк запиту QBE, в якому задаються поля, ім'я таблиці (чи таблиць), порядок сортування, умови відбору.

Для додавання полів у запит можна просто перемістити їх мишкою з вікна таблиць у рядок *Поле*. Потім у рядку *Условия отбора* слід задати умови відбору у вигляді виразів. У полях *Сортировка* задається порядок сортування *По возрастанию* або *По убыванию*. В рядку *Вывод на экран* можна управляти виведенням на екран полів, тобто вказувати, чи виводити дане поле чи ні.

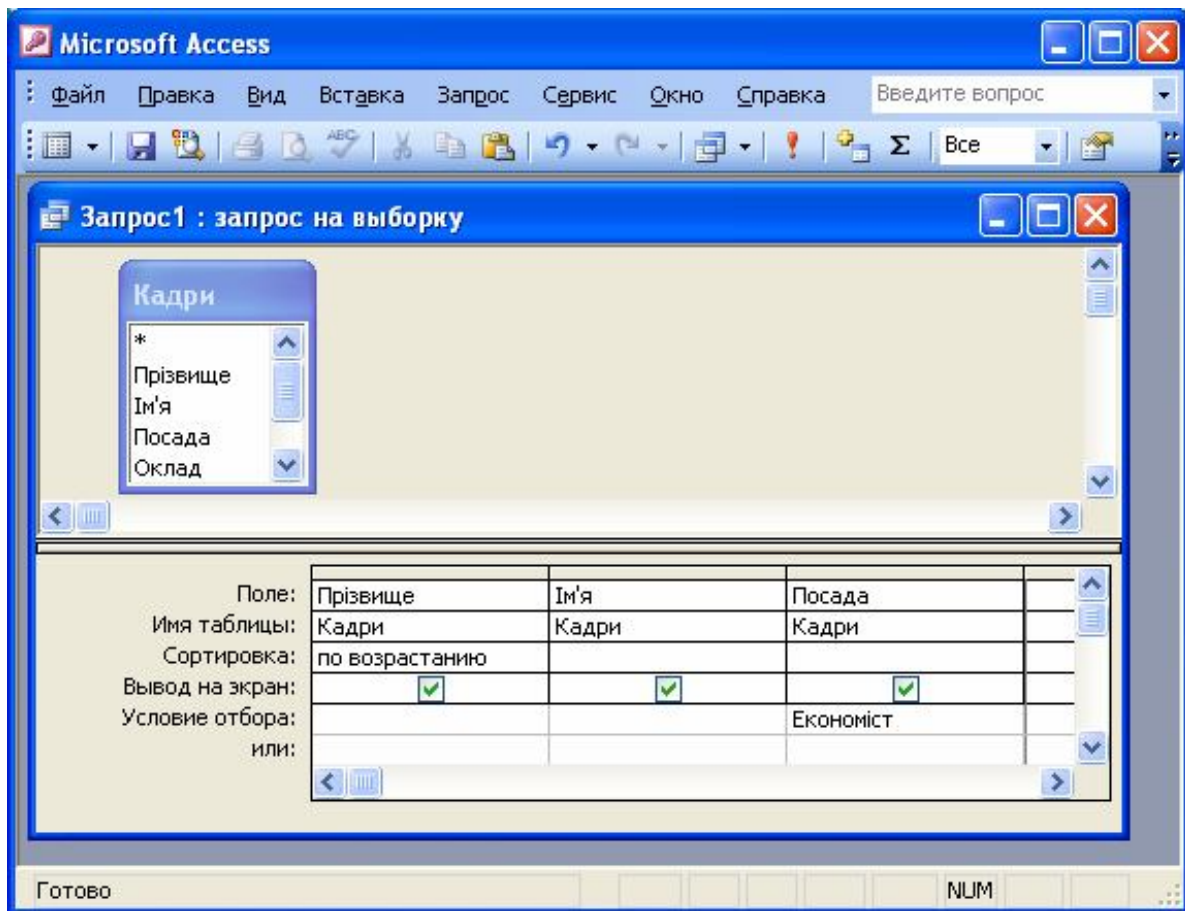


Рис. 5.11. Вікно конструктора запитів

Після введення всіх параметрів необхідно закрити вікно конструктора запиту, підтвердити необхідність збереження та надати ім'я створеному запиту. На вкладці *Запросы* з'явиться значок нового запиту.

Серед умов, які можна вводити в запити, можна виділити:

- текстові умови;
- числові умови;
- умови для дат;
- умови з логічними операціями *И* та/або *ИЛИ*.

В *текстових умовах* допускається використання різних способів запису текстових виразів: Петро, "Петро", =Петро, ="Петро". MS Access автоматично візьме текстовий фрагмент у лапки і поставить перед ним знак рівності. Можна також використовувати оператор *Like* разом із символами "*" або "?", при цьому символ "*" використовується для заміни невизначеної кілько-

сті символів, а символ “?” — для заміни одного символу. Наприклад, якщо в якомусь полі умови вказати *Like* “Д*”, то будуть відібрані всі записи, в яких значення відповідного поля починаються з літери Д; якщо вказати *Like* “??а*”, то будуть вибрані всі записи, в яких у значенні відповідного поля третя літера буде а (наприклад, Іван, Іванов, Прага, Агафонов і т. д.).

В *числових умовах* допускається використання операторів відношень =, <, >, <=, >=, <>, а також службових слів *between ... and ...*. Прикладами числових умов можуть бути =223,70; <=120, >=535, *between 10 and 30* (від 10 до 30).

В *умовах для дат* необхідні дати можна вводити в різних форматах: 21/3/2008, #21/3/2008#, Март 21 2008, 21-Март-2008. Можна також вживати оператор *between ... and ...*

При використанні *логічного оператора AND(І)* не менше двох умов задаються у різних стовпчиках, а при використанні *логічного оператора OR(ІЛИ)* — не менше двох умов задаються для одного поля.

Якщо запит уже створено і він збережений на диску, його можна використовувати багато раз, навіть якщо у відповідній таблиці будуть введені нові записи або видалені деякі зі старих записів, внесені інші зміни. Щоб скористатися запитом досить у вікні бази даних перейти на вкладку *Запросы*, виділити потрібний запит і клацнути мишею на кнопці *Открыть*. Як результат СУБД MS Access відобразить результати запиту в режимі таблиці.

При необхідності можна внести зміни в структуру запиту, наприклад, додати в запит або видалити з нього будь-які поля, змінити умову добору і т.д. Для цього необхідно, насамперед, перейти в режим *Конструктор*, тобто викликати на екран діалогове вікно *Запрос на выборку*. Далі можна змінити критерії добору або засіб сортування; показати або не показати поля; додати, видалити або перенести поля. При цьому для *додавання поля* досить перетягнути його зі списку у верхній частині вікна в ту колонку таблиці специфікацій, у яку його необхідно вставити. Поле, що знаходилося там раніше, а також усі наступні поля перемістяться праворуч на одну колонку.

Для вилучення поля достатньо його виділити клацнувши мишкою у верхній частині поля і натиснути клавішу *Delete*.

Для *переносу поля* необхідно його виділити, потім за допомогою мишки перенести в потрібне місце. Для зберігання відредагованого запиту досить закрити вікно проектування запиту і підтвердити необхідність збереження макета запиту.

Якщо запит припинив задовольняти користувача, його можна видалити. Для цього достатньо у вікні бази даних виділити потрібний запит, відпрацювати підпункт *Удалить* пункту горизонтального меню *Правка* і клацнути мишкою на кнопці *Да* у вікні запиту на підтвердження видалення. Зауважимо, що ніякі дані при цьому не знищуються; просто скасовується умова, що використовувалась для пошуку даних у базі даних.

Запит за зразком (*Запрос на выборку*) має жорстко задані умови (Посада = “інженер” or “технолог” та інші). Оперативно змінити їх важко. Враховуючи це, в Access передбачено спеціальний запит на вибірку — “*запит із параметром*”. При створенні такого запиту умова відбору в вікні конструктора запиту розпочинається зі службового слова (команди) **Like**, за яким в прямокутних дужках записується текст звернення до користувача, наприклад:

Like [Введіть назву *Виробника*]

Після запуску на виконання такого запиту на екран виводиться вікно “*Введите значение параметра*”, в якому відображається текст “Введіть назву *Виробника*” і є поле, в яке можна ввести одне з можливих значень параметра як конкретну умову відбору при даному зверненні до запиту.

Крім полів, вибраних із таблиць, у нижній частині вікна запиту на вибірку можуть формуватися поля, що можуть бути визначені за значенням інших полів таблиць (розрахункові поля), та підсумкові поля з результатами групових операцій.

Для формування розрахункових полів використовують арифметичні вирази і вбудовані функції, які необхідно ввести до порожньої комірки рядка “*Поле*” вільного стовпця бланка запиту. Після імені поля записують вираз, який відокремлюють від імені двокрапкою (:). Наприклад, до підсумкової таблиці слід включи-

ти поле, в якому необхідно підрахувати вартість кожного виду товару, якщо відомі ціна одиниці товару та кількість одиниць. В цьому випадку поле, що визначається, матиме такий вигляд:

$$\text{Вартість} : [\text{Ціна}] * [\text{Кількість}]$$

5.8. Проектування та редагування форм і звітів

Форми – це об’єкти, за допомогою яких формується зовнішній вигляд доступної користувачу інформації. Зокрема, їх можна розглядати як бланки, що підлягають заповненню, або маски, що накладається на набір даних. Бланк-форма дозволяє спростити процес заповнення бази даними, завдяки чому з’являється можливість доручити введення інформації персоналу невисокої кваліфікації. Маска-форма дозволяє обмежити обсяг інформації, доступної користувачу, зокрема, блокує службову і засекречену інформацію. Форму можна красиво прикрасити, щоб робота з нею не втомлювала, в ній можна використати автоматичні елементи, які дозволяють спростити заповнення деяких полів, що повторюються.

Форми створюються на основі вже існуючих таблиць або запитів. Вони не містять інформації про конкретні дані БД, а лише задають правила подання та опрацювання тих даних, які знаходяться в таблицях. В той же час використання форм дає можливість представити дані в найбільш ефектній та ефективній формі і зробити процедуру роботи з БД зручнішою.

На основі однієї і тієї ж таблиці можна створити різноманітні форми, що відрізняються складом полів та їх групуванням, елементами оформлення і т.д.

Для створення нової форми необхідно у вікні бази даних перейти на вкладку *Форми*, потім клацнути мишкою на кнопці *Создать*. З’явиться діалогове вікно *Новая форма*, в якому слід відкрити список доступних таблиць і запитів, а потім вибрати таблицю (або запит), на основі якої буде створюватися форма. Далі потрібно вибрати спосіб проектування форми.

MS Access 2003 надає користувачу можливість створити форму автоматично (*Автоформи: в стовпець, ленточная, табличная, сводная таблица, сводная диаграмма*), автоматизовано (*Мастер форм, Диаграмма, Сводная таблица*) або вручну (спосіб *Конструктор*),

Самий простий спосіб полягає у використанні автоформ. У цьому випадку після клацання миші по кнопці ОК Access самостійно виконає всі необхідні дії й подасть цілком готову форму обраного виду. Як приклад на рис. 5.12 подані дві автоформи.

Перша — це *Автоформа: в стовпець*, у якій поля виводяться в стовпець, причому в будь-який момент відображається тільки один запис. Номер поточного запису виведений у центрі нижнього рядка форми. Інші записи переглядаються за допомогою кнопок прокручування, розташованих зліва і справа від номера поточного запису.

Друга форма — це *Автоформа: ленточная*. В ній кожний запис займає окремий рядок - стрічку. Що ж стосується табличної автоформи, то представлення даних в ній практично не відрізняється від представлення самої таблиці.

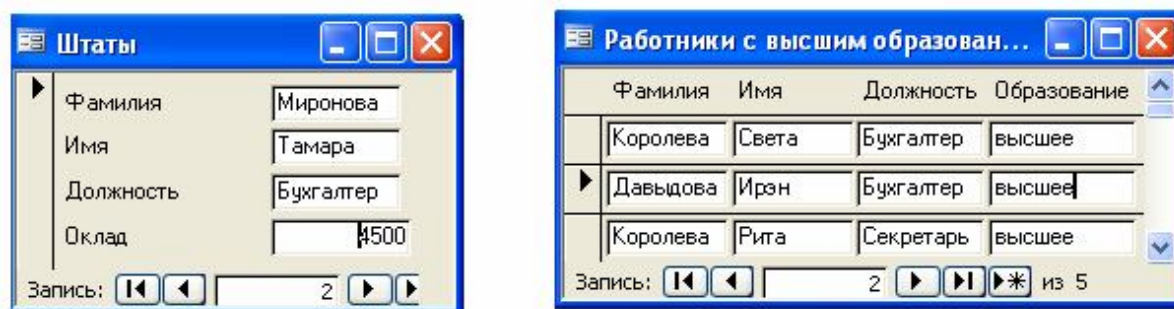


Рис. 5.12. Автоформа: в стовпець і Автоформа: ленточная

Якщо ж вибрати способи *Мастер форм, Диаграмма* або *Сводная таблица*, то проектування форми проводиться в діалоговому режимі за інструкціями відповідних Майстрів. Способи ці більш трудомісткі, але і більш гнучкі. Вони дозволяють користувачу вибирати підходящі варіанти виконання окремих етапів проектування з декількох запропонованих.

Самим гнучким є спосіб *Конструктор*. При виборі цього способу користувачу надається цілий комплекс засобів для проектування форми, включаючи спеціальну панель інструментів, вікно елементів керування і т.п. На практиці спосіб застосовується досить рідко. Навіть досвідчені користувачі віддають перевагу створенню форми в автоматичному або автоматизованому режимі, залишаючи за собою можливість при необхідності відредагувати форму вручну.

Будь-яка форма може бути подана в одному з трьох видів: *робочому, проектному або табличному*. Робоче подання форми викликається клацанням миші по кнопці *Открыть* на вкладці *Формы*. Для переходу до іншого подання форми можна використувати пункт *Вид* головного меню або спеціальну кнопку *Представление формы*, яка розташована в лівій частині панелі інструментів *Конструктор форм* і дозволяє розкрити список можливих варіантів. На рис. 5.12 форми подані в робочому виді, тобто в такому виді, у якому вони будуть використовуватися безпосередніми користувачами. Саме в робочому поданні форм звичайно виконується робота з редагування записів, введення нових даних у таблицю і т.д.

Для редагування даних в окремих полях досить клацнути мишкою в потрібному полі форми: з'явиться текстовий курсор і можна вводити або змінювати дані звичним способом. Для виконання операцій з окремими записами їх треба спочатку виділити клацанням миші на службовому стовпчику, а потім відпрацювати відповідну команду з підменю пунктів головного меню *Записи* або *Правка*. Зокрема, можна запис видалити, вирізати або скопіювати в буфер обміну; вставити запис з буфера обміну у форму; додати порожній запис. Крім того, можна відсортувати записи по попередньо виділеному полю в порядку зростання або спадання; застосувати функцію пошуку або заміни; установити фільтри для відображення тільки тих записів, що задовольняють сформульованим умовам. Остання можливість деякою мірою дублює можливості запитів, при використанні варіанта *Расширенный фильтр* навіть вікно вибору критерію практично збігається з вікном проектування запиту. У той же у формах не мож-

на приховувати виведення окремих полів (стовпчиків) і не можна виконувати обчислення.

Табличний вид форми характеризується повною відсутністю керуючих елементів і якогось оформлення форми. Його користність обумовлена великим обсягом інформації, яка одночасно відображається на екрані.

Проектне представлення використовується для редагування форм. Викликати форму в проектному поданні можна клацанням миші на кнопці *Конструктор* (на вкладці *Форми* вікна бази даних). Саме в такому представленні в форми можна добавляти нові елементи керування формою; вносити зміни, що стосуються розташування полів та написів, розмірів вікон і т.д. Для вставки елементів керування використовується спеціальна панель елементів (рис. 5.13).

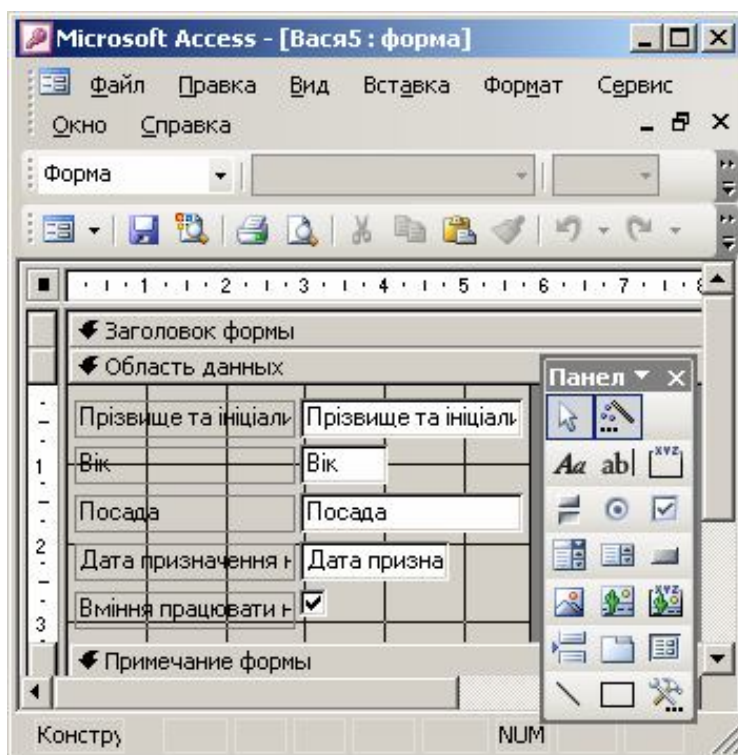


Рис. 5.13. Проектне представлення форми

При необхідності зміни розмірів певних елементів форми слід виділити потрібний елемент клацанням миші на ньому. На рамці, що обмежує елемент, з'являться чорні прямокутники, "схопивши" за які можна за допомогою миші змінювати розміри. Для зміни положення елемента керування слід виділити його і переміщенням

миші домогтися того, щоб курсор став подібним до розкритої долоні. Після цього слід натиснути ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, переміщувати елемент керування в потрібне місце. Для внесення змін у текст підпису поля слід клацнути мишею в потрібному місці для появи текстового курсору, а далі використовувати звичайні прийоми редагування.

Відзначимо також, що в режимі *Конструктор* на панелі інструментів з'являється спеціальна кнопка *Автоформат*, а в підміню пункту *Формат* — однойменна команда. Відпрацювання цієї команди (або натискання кнопки) призводить до появи діалогового вікна, у якому можна вибрати один із запропонованих варіантів стилю оформлення форми. При цьому можна клацнути мишею на кнопці *Параметри* і вибрати атрибути (*Шрифт*, *Цвет*, *Границы*), до яких стиль не застосовується.

Звіти являють собою підготовлену до друку інформацію з бази даних. За допомогою звітів можна подати дані в найбільш ефектній формі: додати емблему фірми, подати дані у вигляді діаграм, згрупувати їх, додати підсумкові значення і т.д.

Звіти можна створювати за допомогою майстрів (*Мастер отчетов*, *Мастер диаграмм*, *Почтовые наклейки*), за допомогою засобу *Автоотчет* (*Автоотчет: в столбец* і *Автоотчет: ленточный*) або вручну (спосіб *Конструктор*).

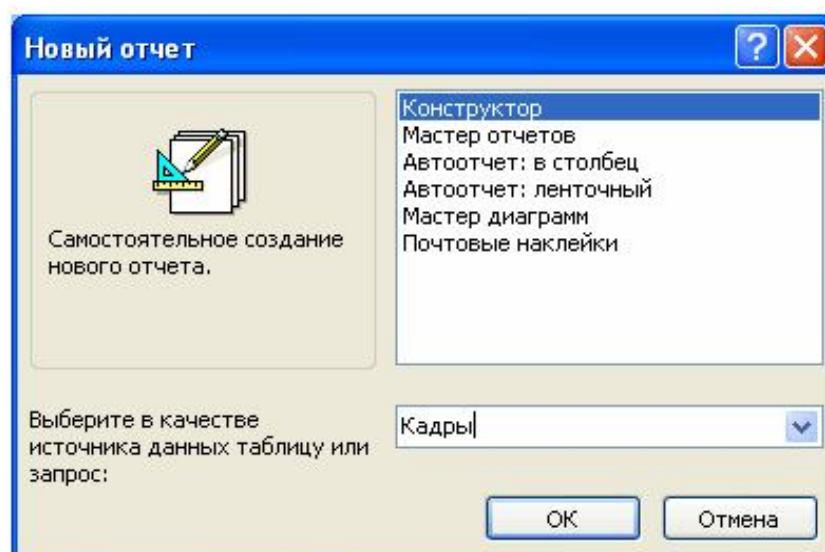


Рис. 5.14. Вікно створення звітів

Мастер отчетов використовується для створення звітів у стовпчик, стрічкових звітів з групами або без і підсумкових звітів.

Для створення звіту за допомогою майстра звітів необхідно:

1. У вікні бази даних відкрити вкладку *Отчеты* і натиснути кнопку *Создать*. З'явиться діалогове вікно *Новый отчет*.

2. Вибрати у списку праворуч пункт *Мастер отчетов*, а у списку внизу — таблицю чи запит, дані яких будуть використані у звіті. Натиснути кнопку **ОК**.

3. З'явиться діалогове вікно *Создание отчетов*, в якому слід послідовно вибрати поля для звіту; встановити (при необхідності) рівні групування та порядок сортування; вибрати вид макету звіту (*в столбец*, *табличный*, *выровненный*) та його орієнтацію (*книжная*, *альбомная*); встановити бажаний стиль оформлення (*Деловой*, *Обычный*, *Полужирный*, *Спокойный*, *Сжатый*, *Строгий*); задати інші параметри.

4. Після виходу з останнього діалогового вікна ім'я звіту з'явиться на вкладці *Отчеты*. Надалі звіт можна переглянути або ж надрукувати одним зі звичайних способів, наприклад, *Файл* ⇒ *Печать*.

При використанні способу *Автоотчет* необхідно в вікні *Новый отчет* вибрати один з пунктів *Автоотчет: в столбец* або *Автоотчет: ленточный* і вказати таблицю (чи запит), дані яких будуть використані у звіті. Після натискання кнопки **ОК** автоматично буде створено звіт вибраного типу.

Ще простіший варіант створення звіту полягає в такому. Якщо є вибрана таблиця (запит), відкриваємо підменю *Вставка* головного меню MS Access і вибираємо команду *Автоотчет*. Буде створено звіт у стовпчик.

5.9. Автоматизація роботи з базою даних

Більшість операцій по роботі з базою даних в MS Access виконуються в кілька етапів, включаючи такі операції як вибір пунктів меню, клацання мишкою на кнопках панелі інструментів, виділення елементів, відкриття форм тощо. В той же час в MS Access передбачені засоби автоматизації роботи з базою даних, за

допомогою яких група операцій виконується одним натисканням кнопки. Одним з таких засобів є макроси.

Макрос — це набір макрокоманд, кожна з яких виконує певну дію, наприклад, відкриває форму або друкує звіт. При створенні або редагуванні макросу користувач в спеціальному вікні макросів (рис. 5.15) послідовно вводить макрокоманди та їх аргументи. При цьому макрокоманди вибираються зі списку, що розкривається в верхній частині, а аргументи вводяться в нижній частині. Кількість та конкретний набір аргументів залежить від обраної макрокоманди.

Для запуску макросу на виконання необхідно в вікні бази даних перейти на вкладку *Макроси* і двічі клацнути мишкою на імені потрібного макросу або ж виділити макрос і клацнути мишкою на кнопці *Запуск*. Крім того, можна передбачити запуск макросу в складі групи макросів; автоматичний запуск у відповідь на певну подію, яка відбулася в формі, звіті або ж елементі управління.

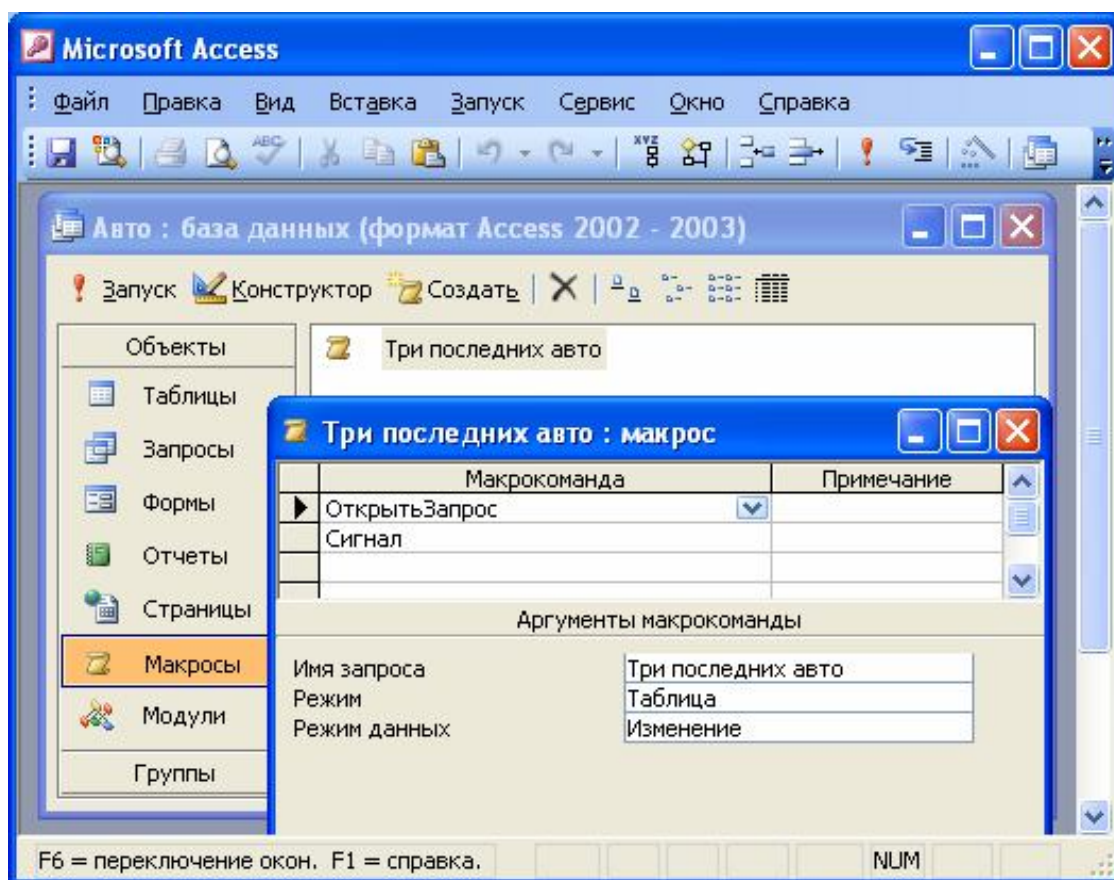


Рис. 5.15. Вікно макросів

Ще потужнішим засобом автоматизації роботи з базою даних є модулі. *Модуль* – це набір описів та процедур, написаних мовою Microsoft Visual Basic для додатків (VBA). Розрізняють модулі класів (модулі форм та модулі звітів) і стандартні модулі (на основі процедур *Sub* і *Function*). Модулі класу найчастіше містять процедури обробки подій у відповідь на певну подію, яка відбулася в формі чи звіті.

Контрольні питання до розділу 3

1. Поясніть поняття “інформаційний фонд”, “база даних”, “система управління базами даних”, “банк даних”. Як вони пов’язані між собою?
2. Перерахуйте основні властивості баз даних, вкажіть суть кожної з них та спосіб забезпечення.
3. Вкажіть основні стадії проектування баз даних. Що являє собою інфологічна модель бази даних?
4. В чому полягає принципова різниця зв’язків між об’єктами бази даних за типом 1:1, 1:M, M:N ?
5. В чому полягає логічне проектування бази даних? Охарактеризуйте основні моделі баз даних.
6. В чому полягає фізичне проектування бази даних? Вкажіть критерії, за якими обирається СУБД.
7. Опишіть технологію створення бази даних за допомогою Access.
8. Чим зумовлена доцільність створення баз даних на основі кількох таблиць?
9. Поясніть поняття “структура таблиці”. Як в *MS Access* створюється структура нової таблиці?
10. Перерахуйте основні типи даних *MS Access* та дайте стисло характеристику кожному з них.
11. Як в *MS Access* уточнюються параметри окремих полів таблиць?
12. Опишіть процедуру заповнення таблиці даними та редагування записів таблиці.

13. Дайте стислу характеристику контекстного меню стовпців, рядків, таблиці, заголовка таблиці, окремої клітинки.
14. Опишіть процедуру пошуку даних в таблицях.
15. Опишіть процедуру сортування даних.
16. Для чого використовуються фільтри? Опишіть процедуру встановлення фільтрів. Як відмінюються фільтри?
17. Що таке запит? Які види запитів ви знаєте ?
18. Опишіть загальну процедуру створення запитів в режимі *Конструктор*.
19. Як формулюються критерії відбору даних в запитах?
20. Для чого використовуються форми? Перерахуйте основні способи створення форм.
21. Опишіть загальну процедуру створення автоформ.
22. Дайте порівняльну характеристику різних автоформ.
23. Опишіть процедуру редагування форм.
24. Для чого використовуються звіти? Опишіть процедуру створення автозвіту.
25. Опишіть загальну процедуру створення звітів за допомогою *Мастера отчетов*.
26. Які засоби автоматизації роботи з базами даних реалізовані в *MS Access* ?

Частина II

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОНОМІЦІ

6. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОНОМІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

6.1. Система управління як інформаційна система

Важко переоцінити роль інформації в управлінні виробничими процесами, роботою підприємств і установ в цілому. Відповідно до системного (кібернетичного) підходу будь-яке підприємство або установу можна розглядати як *інформаційну систему* (рис. 6.1), що складається з окремих елементів (об'єктів і суб'єктів управління), пов'язаних *прямим* (П) і *зворотним* (З) зв'язками [5].



Рис. 6.1. Система управління з точки зору кібернетики

Прямий зв'язок виражається потоком директивної інформації, що спрямовується від суб'єкта управління до об'єкта управління. Ця інформація породжується управлінським апаратом відповідно до цілей управління з врахуванням інформації про зовнішнє середовище (конкретну соціально-економічну ситуацію, стан ринку і т.п.). Зворотний зв'язок виражається потоком звітної інформації про виконання прийнятих рішень. Ця інформація

формується об'єктом управління і відбиває внутрішню економічну ситуацію, а також ступінь впливу на неї зовнішнього середовища (затримки платежів, порушення подачі енергії і т.д.). Таким чином, процес управління нерозривно пов'язаний з активною переробкою інформації.

Деталізуючи поняття “переробка інформації”, можна виділити наступні функції інформаційної системи управління [1]:

- *обчислювальна* (своєчасна і якісна обробка інформації у всіх аспектах, що цікавлять систему управління);
- *відстежувальна* (відстеження і формування необхідної для управління зовнішньої і внутрішньої інформації);
- *запам'ятовувальна* (безупинне накопичення, систематизація, збереження і відновлення всієї необхідної інформації);
- *комунікаційна* (забезпечення передачі інформації в задані пункти);
- *інформаційна* (реалізація швидкого доступу, пошуку і видачі необхідної інформації);
- *регулююча* (забезпечення інформаційно-керуючого впливу на об'єкт управління при відхиленні параметрів функціонування від заданих);
- *оптимізаційна* (визначення оптимальних параметрів функціонування об'єкта управління);
- *прогнозна* (визначення основних тенденцій, закономірностей і показників розвитку об'єкта управління);
- *аналізаторна* (визначення основних показників техніко-економічного рівня виробництва і господарської діяльності);
- *документувальна* (забезпечення формування обліково-звітних, планово-розпорядницьких і інших форм документів).

6.2. Автоматизація процесів управління. Економічні інформаційні системи, їх місце та роль в системі управління

Ідея автоматизації процесів переробки управлінської інформації стала прямим наслідком науково-технічного розвитку суспільства.

В основі автоматизації інформаційних процесів лежать, перш за все, такі досягнення:

- створення швидких, надійних і зручних засобів зв'язку (радіо- і телевізійний зв'язок, телекс, телефакс, цифрові системи зв'язку, комп'ютерні мережі, космічний зв'язок);
- створення електронно-обчислювальних машин — могутніх пристроїв для обробки інформації за заданими алгоритмами;
- створення надійних засобів накопичення великих обсягів інформації на машинних носіях (магнітних дисках, оптичних дисках і т.п.).

Перші спроби автоматизації процесів переробки інформації полягали в створенні комп'ютерних програм для вирішення окремих інформаційних задач, насамперед, розрахункового характеру. Потім з'явилася концепція автоматизованих систем управління (АСУ). В установах і підприємствах стали утворюватися відповідні відділи; підвищувалася потужність обчислювальних центрів, призначених для обслуговування управлінських процесів. Передбачалося, що використання АСУ істотно підвищить ефективність роботи управлінського апарату (а виходить, і об'єкта керування в цілому) за рахунок якості, повноти, обґрунтованості і своєчасності прийнятих рішень, забезпечуваних застосуванням ЕОМ.

Варто визнати, однак, що ці надії не виправдалися. Основна причина цього полягала у високому ступені впливу “людського фактора” на управлінські процеси. Одна з найважливіших функцій управління — ухвалення рішення — узагалі не може бути формалізовано, ряд інших задач (прогнозування, перспективне планування і т.д.) у принципі можуть бути формалізовані, але і тут важливу роль мають досвід і інтуїція керівника. Таким чином, треба було забути про “автоматизовану систему управління” і спробувати створити “автоматизовану систему інформаційного забезпечення управління”, у якій на долю ЕОМ приділялася б в основному рутинна частина управлінської роботи (підготовка документації, облікові функції, розрахунки можливих варіантів і т.п.).

Як наслідок, закономірно з'явилося поняття *автоматизованої інформаційної системи (АІС)*, під якою розуміється заснована на систематичному використанні засобів обчислювальної

техніки система, призначена для збереження, пошуку, опрацювання і видачі інформації за запитами користувача.

З врахуванням специфічних особливостей систем організаційно-економічного управління виділений такий різновид АІС, як *економічна інформаційна система (ЕІС)*. Необхідно відразу відзначити, що ЕІС не підмінює собою систему управління, а є засобом підвищення якості роботи останньої. Місце і роль ЕІС у системі управління наочно демонструє рис. 6.2 [5].



Рис. 6.2. Місце і роль ЕІС у системі управління

Як видно, у контурі управління з'явилися нові інформаційні потоки, а старі потоки частково змінили свій напрямок. Через ЕІС від управлінського апарату йде лише та частина директивної інформації Π_2 , яка може бути відповідним способом перероблена і передана об'єкту управління. Аналогічно, від об'єкта управління до управлінського апарату направляється тільки та частина інформації Z_2 , яку можна систематизувати й опрацювати за допомогою комп'ютера. Таким чином, потоки інформації Z_2 і Π_2 опрацюються за допомогою сучасних інформаційних технологій, а потоки інформації Z_1 і Π_1 , як і раніше, опрацюються вручну, в обхід ЕІС.

6.3. Загальна структура ЕІС. Функціональна та забезпечувальна підсистеми

Методологічною основою побудови економічних інформаційних систем є кібернетика (наука про управління об'єктами живої і неживої природи) і інформатика (наука про методи і засоби збереження, переробки і передачі інформації). Відповідно до кібернетичного підходу економічна інформаційна система, як і всяка інша система, розглядається як сукупність елементів (або підсистем), що знаходяться у певних відносинах один з одним. Множина цих відносин разом з елементами утворюють структуру економічної інформаційної системи.

В даний час немає загальноприйнятих ознак поділу ЕІС на підсистеми. Вони можуть бути різними в залежності від призначення економічної інформаційної системи, її функцій і організації. Однак, практичний досвід використання ЕІС дозволяє в будь-якій інформаційній системі виділити, насамперед, функціональні і забезпечувальні підсистеми.

Функціональна підсистема — це відносно самостійна частина ЕІС, що реалізує конкретну функцію даної інформаційної системи. Функціональні підсистеми виділяються відповідно до певних ознак, наприклад:

- по стадіях управління (облік, планування, прогнозування, аналіз і регулювання);
- за організаційною структурою підприємства (відділ кадрів, плановий відділ, бухгалтерія, основне виробництво, допоміжне виробництво і т.п.);
- по виконуваних операціях (кредитні операції, валютні операції, внутрішньобанківський облік і т.п.);
- по виду керованого ресурсу (основні фонди, матеріальні, трудові, фінансові й інформаційні ресурси).

Склад функціональних підсистем у різних ЕІС відрізняється дуже сильно, оскільки сукупність таких підсистем у їх взаємозв'язку фактично являє собою модель системи управління. Отже, специфіка керованого об'єкта і відповідної системи управління відбивається в першу чергу на функціональних підсистемах ЕІС.

Забезпечувальні підсистеми об'єднують у собі інструментальні засоби і ресурси, необхідні для роботи функціональних підсистем, а також умови їхньої організації. Серед забезпечувальних підсистем ЕІС звичайно виділяють підсистеми технічного, математичного, програмного, інформаційного, організаційно-методичного і правового забезпечення.

Підсистема технічного забезпечення містить у собі технічні засоби, застосовувані для одержання, збереження, передачі й обробки інформації; технічну і методичну документацію, що стосується технічних засобів; персонал, що обслуговує технічні засоби.

Підсистема математичного забезпечення являє собою сукупність математичних моделей, що описують об'єкт і процедури управління, а також математичних методів і алгоритмів, застосовуваних для реалізації моделей.

Підсистема програмного забезпечення містить у собі комплекс програм, що забезпечують функціонування ЕІС відповідно до її цілей і задач.

Підсистема інформаційного забезпечення містить у собі різні види інформації, необхідної для функціонування ЕІС.

Підсистема організаційно-методичного забезпечення містить комплекс документів, що визначають організаційну структуру і методологію використання ЕІС.

Підсистема правового забезпечення являє собою сукупність нормативних документів, що регламентують створення і функціонування ЕІС, а також здійснюють юридичну підтримку рішень, прийнятих за допомогою ЕІС.

Забезпечувальні підсистеми більш універсальні порівняно з функціональними підсистемами. Одна й та ж забезпечувальна підсистема може використовуватися в різних ЕІС (можливо, з невеликими змінами). Зауважимо, що для функціональних підсистем у середовищі розроблювачів і користувачів ЕІС термін “підсистема” є загальноживаним, а для забезпечувальних підсистем дуже часте слово “підсистема” опускається і мова йде про відповідний вид забезпечення (інформаційне забезпечення, технічне забезпечення, програмне забезпечення і т.д.).

6.4. Інформаційне забезпечення ЕІС. Загальна характеристика економічної інформації

Як відзначалося вище, інформаційне забезпечення містить у собі різні види інформації, необхідної для функціонування ЕІС. У першу чергу мова йде про економічну інформацію, під якою мається на увазі сукупність відомостей економічного характеру, які можна зафіксувати, передати, перетворити, зберегти і використувати для управління економічним об'єктом. Така інформація виникає під час підготовки до процесів виробництва або надання послуг, а також безпосередньо в кожному з цих процесів, будучи невід'ємною частиною усієї виробничо-господарської діяльності економічного об'єкта. Головною задачею будь-який ЕІС саме і є забезпечення керівництва відповідного об'єкта (установи, підприємства, галузі) економічною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень при виборі альтернативних варіантів розвитку. Економічна інформація може розрізнятися за рядом ознак (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. Класифікація економічної інформації

За стадією виникнення	За технологією обробки	За місцем виникнення	За ступенем стабільності	За участю в реалізації управління
Первинна Похідна	Вхідна Проміжна Вихідна	Внутрішня Зовнішня	Постійна Умовно-постійна Змінна	Фактична Планово-договірна Нормативно-розрахункова Довідкова

Особливий інтерес з точки зору функціонування ЕІС становить поділ інформації на внутрішню і зовнішню.

Внутрішня інформація породжується самою системою і відбиває конкретні дані, що допускають вимір і точну фіксацію в управлінських документах. Обробка таких даних легко алгоритмізується й автоматизується за допомогою стандартних програм-

них засобів. Інша справа — *зовнішня інформація*, яка виникає поза системою управління (рис. 6.2).

Зовнішня інформація досить важлива, оскільки стосується стану ринку і конкурентів, прогнозів процентних ставок і цін, податкової політики, політичної ситуації в регіоні й інших питань, правильна оцінка й врахування яких суттєво впливає на стан керованого економічного об'єкта. У той же час обробка зовнішньої інформації дуже складна, тому що для неї характерні приблизність, неточність, обривистість, суперечливість. Саме ці властивості зовнішньої інформації економічних інформаційних систем стали причиною створення особливих програмних засобів, що одержали назву *експертних систем*.

Характерними рисами економічної інформації є її дискретність, великі обсяги і тривалі терміни збереження, циклічність процесів виникнення й обробки.

До інформаційного забезпечення ЕІС пред'являються певні вимоги, серед яких варто виділити, насамперед, *вірогідність, своєчасність, актуальність і документальність інформації*. Порушення першої з вимог закономірно приводить до невірних управлінських рішень. Несвоєчасна і неактуальна інформація виявляється просто марною і непотрібною. Вимога документальності полягає в тому, що інформація повинна бути юридично підтверджена підписами відповідальних осіб у відповідних документах.

На закінчення відзначимо, що в інформаційному забезпеченні ЕІС можна виділити дві взаємозалежні частини. До першої з них відноситься та інформація, що представлена у виді звичайних документів, для сприйняття яких людині не вимагаються спеціальні технічні засоби (різні відомості, рахунки, наряди і т.д.). До другої частини відноситься інформація, представлена у виді файлів на машинних носіях.

Контрольні питання до розділу 6

1. Опишіть систему управління з точки зору кібернетики.
2. Перерахуйте основні функції інформаційної системи управління.
3. Що таке “економічна інформаційна система”? Вкажіть місце та роль ЕІС в системі управління.
4. Що являють собою функціональні підсистеми ЕІС? За якими ознаками вони виділяються?
5. Що являють собою забезпечувальні підсистеми ЕІС? Перерахуйте типові забезпечувальні підсистеми ЕІС.
6. Які з підсистем (функціональні чи забезпечувальні) можна віднести до універсальних, а які до унікальних? Чому?
7. Охарактеризуйте інформаційного забезпечення ЕІС.
8. В чому полягає принципова відмінність внутрішньої інформації від зовнішньої (з точки зору функціонування ЕІС)?

7. КЛАСИФІКАЦІЯ І КОРОТКИЙ ОГЛЯД ЕІС

7.1. Класифікація ЕІС

Сучасні інформаційні системи відзначаються різноманіттям. В той же час, загальноприйнятої класифікації економічних інформаційних систем у даний час немає. Специфіка конкретних ЕІС визначається призначенням системи, її основними функціями й особливостями оброблюваної інформації. У зв'язку з цим класифікувати економічні інформаційні системи можна за різноманітними ознаками. Наведемо найбільш поширені класифікації інформаційних систем [1, 2, 5—7].

За масштабом задач, що розв'язуються, розрізняють:

- інформаційні системи загальнодержавного призначення;
- регіональні інформаційні системи;
- галузеві інформаційні системи;
- інформаційні системи окремих підприємств і установ.

За рівнем автоматизації процесу ухвалення рішення інформаційні системи діляться на:

- інформаційно-пошукові системи;
- інформаційно-довідкові системи;
- інформаційно-керуючі системи;
- системи підтримки прийняття рішення;
- інтелектуальні інформаційні системи.

За ступенем інтеграції функцій розрізняють:

- вузькоспеціальні інформаційні системи;
- універсальні інформаційні системи;
- інтегровані інформаційні системи.

За сферою застосування ЕІС можна розділити на:

- менеджерські (управлінські) інформаційні системи;
- інформаційні системи обліку й аудиту;
- банківські інформаційні системи;
- податкові інформаційні системи;
- страхові інформаційні системи;
- статистичні інформаційні системи і т.д.

Ще раз підкреслимо, що приведені класифікації умовні, вони можуть перетинатися, тому одна й та сама ЕІС може бути віднесена до різних класів.

7.2. Інформаційні системи загальнодержавного рівня

Економічні інформаційні системи загальнодержавного рівня призначені для вирішення найважливіших задач управління економікою держави в цілому. В даний час функціонують і знаходяться на різних стадіях розвитку цілий ряд таких інформаційних систем [2]. Центральне місце в цій сукупності посідає *автоматизована система державної статистики (АСДС)*. Важливість цієї системи обумовлена тим, що саме державна статистика забезпечує збір, опрацювання і поширення інформації про діяльність усіх галузей економіки і підвідомчих їм підприємств. Певною мірою можна стверджувати, що саме органи державної статистики забезпечують зворотний зв'язок у системі державного управління, надаючи органам управління (Міністерству економіки, Міністерству фінансів і ін.) інформацію про виконання об'єктами управління (галузями і підприємствами) доведених до них завдань.

Функціональні підсистеми АСДС засновані на загальних принципах статистики. Вони забезпечують збір, накопичення і надання різноманітним користувачам офіційної статистичної інформації з гарантією її повноти і достовірності, а також науково обґрунтоване опрацювання статистичної інформації за допомогою економіко-математичних методів. Статистична інформація характеризується розмаїттям, масовістю і періодичністю надходження. Для забезпечення своєчасного і якісного опрацювання цієї інформації у всіх адміністративно-територіальних утвореннях України діють відповідні підсистеми АСДС.

З АСДС безпосередньо взаємодіють *автоматизована система планових розрахунків (АСПР)* Міністерства економіки України й *автоматизована система фінансових розрахунків (АСФР)* Міністерства фінансів України.

Від АСДС в АСПР надходить уся статистична інформація, необхідна для розробки перспективних і поточних планів розвитку держави. Після складання планів відповідна директивна інформація надходить до об'єктів управління й в АСДС, де використовується для обліку й аналізу виконання планів.

Оброблена в АСДС звітна інформація передається в АСПР; виходячи з цієї інформації уточнюються плани, формуються нові директиви і т.д. Для АСФР, основною задачею якої є формування бюджету держави і контроль за його виконанням, АСДС дає статистичну інформацію про випуск і реалізацію продукції, фонди споживання, запаси і витрати фінансових ресурсів і т.п.

Крім розглянутих вище загальнодержавних інформаційних систем в Україні функціонують також автоматизована система управління Національного банку України (АСУ НБУ); автоматизована інформаційна система “Податки” Державної податкової адміністрації України; автоматизована інформаційна система Державного Казначейства України і деякі інші.

Для більшості загальнодержавних інформаційних систем характерна наявність відповідних підсистем у підпорядкованих органах (регіональних, обласних, міських, районних відділеннях).

7.3. Економічні інформаційні системи підприємств

Економічні інформаційні системи окремих підприємств і установ у даний час складають найбільше поширений вид ЕІС. При цьому розрізняють ЕІС підприємства в цілому (історична назва — *автоматизована система управління підприємством* або АСУП) і спеціалізовані інформаційні системи окремих підрозділів, служб, технологічних процесів.

Характерним прикладом спеціалізованих інформаційних систем є *бухгалтерські інформаційні системи (БУІС)*. Вони розглядаються як істотний елемент управління роботою підприємства, будучи з'єднувальною ланкою між господарською діяльністю і людьми, що приймають рішення. У БУІС здійснюються збір і реєстрація даних про господарську діяльність на підприємстві, їхнє

опрацювання, збереження, передача користувачам для аналізу і прийняття рішень. Іншими словами, дані про господарську діяльність є входом у БУІС, а інформація, корисна для осіб, що приймають рішення, — виходом із неї. Головна ціль функціонування БУІС на підприємстві — забезпечити керівництво підприємства фінансовою інформацією для прийняття обґрунтованих рішень при виборі альтернативних варіантів використання обмежених ресурсів.

Велику частину інформаційних систем підприємства слід віднести до так званих менеджерських інформаційних систем. Діяльність менеджера на будь-якій ділянці управління можна розглядати як процес формування й ухвалення рішення, що неможливо без повної, своєчасної і достовірної інформації про стан об'єкта управління і зовнішнього середовища. Від якості і швидкості переробки інформації залежить якість прийнятих рішень і, в остаточному підсумку, ефективність роботи об'єкта управління в цілому. Тому розробка і використання менеджерських інформаційних систем стала об'єктивною необхідністю і закономірним результатом розвитку науки управління та інформаційних технологій.

Менеджерські інформаційні системи є різновидом ЕІС, спеціалізованим на конкретній області застосування, а саме — на менеджменті. Тому для них справедливо все сказане раніше про економічні інформаційні системи. Зокрема, в інформаційних системах менеджменту (ІСМ) виділяють забезпечувальну і функціональну частини. Остання визначається цільовим призначенням, конкретною спеціалізацією робіт управлінського персоналу. У цьому смислі серед ІСМ можна виділити [6]:

- інформаційні системи виробничого менеджменту;
- інформаційні системи фінансового менеджменту;
- інформаційні системи управління маркетингом;
- інформаційні системи управління персоналом;
- інформаційні системи підприємницької діяльності і т.д.

У країнах із розвинутою економікою склалася інша класифікація інформаційних систем [8], що відображено в табл. 7.1.

Таблиця 7.1. Інформаційні системи країн з розвинутою економікою

Абревіатура	Англійський термін	Український переклад	Основні характеристики
AIS	Accounting Information System	Інформаційна система бухгалтерського обліку	Програмні продукти, що забезпечують введення господарських операцій у базу даних із наступним розрахунком балансу й іншої звітності
APS	Advanced Planning and Scheduling	Розширене планування і диспетчеризація	Програмні продукти, що підтримують гнучке управління виробничими графіками і виробничими завданнями
CRM	Customer Relationship Management	Системи взаємодії з покупцем	Прогнозування контрактів, контроль виконання, підтримка обслуговування клієнтів, супровід замовлень і продажів
CSRP	Customer Synchronized Resource Planning	Планування потреб у ресурсах, узгоджене з покупцем	Можливість управління не тільки внутрішніми, але і зовнішніми (щодо даного підприємства) елементами виробничого процесу
DSS	Decision Support System	Системи підтримки прийняття рішення	Можливість моделювання наслідків управлінських рішень
ERP	Enterprise Resource Planning	Планування ресурсів підприємства	Забезпечення обліку і контролю багатопрофільних підприємств і корпорацій із підрозділами в різних містах і країнах
MES	Manufacturing Execution System	Системи управління виробництвом (техн. процесом)	Опрацювання в реальному часі показників руху деталей на конвеєрі, а також інформації про контроль якості й експлуатації
MIS	Management Information System	Управлінські інформаційні системи	Системи інформування керівництва для прийняття оперативних рішень
MRP	Material Requirements Planning	Планування потреб у матеріальних ресурсах	Планування придбання або виготовлення всіх компонентів кінцевого продукту, оцінка матеріальних запасів з обліком незавершеного виробництва і прогнозів щодо реалізації і замовлень
MRPII	Manufacturing Resource Planning	Планування потреб у виробничих ресурсах	До функцій систем MRP може бути додане автоматизоване проектування, управління технологічними процесами, імітаційне моделювання і т.п.
SCM	Supply Chain Management	Управління ланцюжками поставок	Системи управління логістикою, що об'єднують покупців і постачальників у рамках єдиної структури опрацювання даних
SEM	Strategic Enterprise Management	Стратегічне управління підприємством	Системи підтримки прийняття рішень для вищого керівництва

7.4. Інформаційні системи фінансово-кредитних установ

Розглядаючи фінанси і кредит як економічні категорії, можна виділити фінансово-кредитну інформацію як підвид економічної інформації, що циркулює переважно у фінансово-кредитних установах. Як і вся інша економічна інформація, фінансово-кредитна інформація відбиває діяльність економічного об'єкта (фінансово-кредитної установи) через систему кількісних показників. Тому природно виникає необхідність збору первинної інформації, розміщення її на матеріальних носіях, організації збереження, накопичення й опрацювання відповідно до призначення.

Всю інформацію, що циркулює у фінансово-кредитній установі (ФКУ), можна розділити на дві великі частини. Першу частину складає власна інформація установи, необхідна для обліку і контролю, аналізу і регулювання, прогнозування і планування діяльності. Друга частина — це інформація, яка стосується клієнтури установи, істотно впливаючи на економічні показники роботи останньої. Тому само собою зрозуміло, що фінансово-кредитна інформація повинна бути строго конфіденційною і надійно захищеною, а процес переробки такої інформації повинний виключати збої і відмови.

Специфічні особливості інформаційних систем у ФКУ визначаються також специфікою діяльності цих установ. Нагадаємо, що ЕІС у загальному випадку трактується як частина системи управління, як сполучна ланка між органом управління і керованим об'єктом, під яким мається на увазі основне виробництво. У ФКУ основне виробництво — це опрацювання документів, пов'язаних із грошовими розрахунками, накопиченням коштів, наданням кредитів і т.п. Іншими словами, основне виробництво — це також переробка інформації. У зв'язку з цим ЕІС ФКУ може бути умовно розбита на дві відносно самостійні частини: автоматизовану систему опрацювання управлінської інформації й автоматизовану систему основного виробництва. Для другої частини характерний значно вищий ступінь формалізації процедур опрацювання інформації, тому автоматизація ФКУ починається зі створення саме цієї частини.

Відзначимо також, що категорії фінансів і кредиту є відносно самостійними, тому на практиці фінансова і кредитна інформація частіше усього використовуються окремо друг від друга. Перша переважає у фінансових органах і установах, друга — у банках і інших кредитних установах. Відповідно до цього серед інформаційних систем фінансово-кредитних установ виділяють:

- банківські інформаційні системи,
- податкові інформаційні системи,
- страхові інформаційні системи,
- автоматизовані системи фінансових розрахунків і т.п.

Для багатьох видів ЕІС ФКУ характерна наявність суворої ієрархії, пов'язаної з ієрархією відповідних фінансово-кредитних установ. Так, наприклад, банківська система України є дворівневою: на першому рівні знаходиться Національний банк України, на другому комерційні банки різноманітних форм власності, із різною спеціалізацією і сферою діяльності. У свою чергу, структуру НБУ також можна вважати дворівневою: на першому рівні знаходиться Центральне управління НБУ, на другому — територіальні (як правило, обласні) управління. Всі комерційні банки реєструються і обліковуються в територіальних управліннях НБУ (за місцем їхнього розташування), тобто усі банки підпорядковуються Національному банку України. Точно так територіальні податкові адміністрації підпорядковуються Головній Державній податковій адміністрації; система державної статистики припускає наявність розгалуженої мережі підрозділів і т.д. Тому обов'язковою умовою для ЕІС ФКУ є їх сумісність з інформаційними системами вищестоящих і підпорядкованих органів.

У свою чергу, в інтегрованих автоматизованих системах підприємств, галузей і регіонів економічні інформаційні системи фінансово-кредитних установ можуть функціонувати на правах підсистем.

Контрольні питання до розділу 7

1. За якими ознаками можна класифікувати економічні інформаційні системи і як саме? Наведіть приклади.
2. Перерахуйте відомі вам інформаційні системи загальнодержавного рівня. Як вони взаємодіють між собою?
3. Які різновиди інформаційних систем окремих підприємств вам відомі? Для чого вони призначені?
4. В чому полягає специфіка інформаційних систем менеджменту?
5. В чому полягає основна відмінність класифікації ЕІС за принципами, викладеними в пп. 4.1, від класифікацій, прийнятих в країнах з розвинутою економікою?
6. Чим відрізняються системи класу MRP від систем класу MRP II ?
7. Наведіть основну особливість фінансових установ як об'єкта автоматизації. До чого призводить ця особливість?

8. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕІС

8.1. Основні принципи створення ЕІС

Економічні інформаційні системи є складними кібернетичними системами, розробка яких повинна виконуватися відповідно до цілком визначених принципів, порушення яких істотно знижує ефективність системи аж до її практичної непридатності. Найбільш загальними принципами створення ЕІС є наступні принципи.

Принцип системності. Всі зв'язки, елементи, функції та проблеми управління і основної діяльності підприємства чи установи повинні розглядатися як єдине ціле, забезпечуючи сумісність та взаємодію з іншими системами.

Принцип відкритості. При проектуванні ЕІС необхідно передбачати можливість доповнення та оновлення її складу і функцій без порушення функціонування окремих підсистем і системи в цілому.

Принцип сумісності. Інформаційний інтерфейс ЕІС повинен забезпечувати взаємодію системи з іншими за встановленими правилами. Наприклад, інформаційна система будь-якого комерційного банку повинна забезпечувати взаємодію з інформаційною підсистемою відповідної установи НБУ.

Принцип стандартизації. При створенні ЕІС необхідно раціонально використовувати типові, уніфіковані та стандартизовані елементи, зокрема, апробовані проектні рішення, стандартні пакети прикладних програм і т.п.

Принцип ефективності. Необхідно прагнути до раціонального співвідношення між витратами на створення ЕІС і результируючим ефектом (економією коштів, розширенням можливостей, підвищенням швидкості обробки інформації тощо).

Принцип єдиної інформаційної бази. Для однакових структурних одиниць інформації в різних системах і підсистемах повинні використовуватися єдина система класифікації і єдина система кодування.

Сучасні економічні інформаційні системи — це комп'ютерні системи і з цього факту випливають специфічні вимоги до них, а саме:

- ЕІС повинні прагнути до забезпечення максимально можливого ступеня автоматизації процесу обробки інформації;
- ЕІС повинні забезпечувати захист інформації від несанкціонованого доступу, а також можливість швидкого відновлення її у випадку втрати за якимись причинами;
- ЕІС повинні забезпечувати зручні для користувача умови виконання основних операцій без спеціальних знань в області комп'ютерної техніки;
- ЕІС повинні давати можливість перевірки правильності автоматичної обробки інформації на різних етапах.

8.2. Мета, задачі й основні стадії розробки ЕІС

Економічні інформаційні системи розробляються з метою вирішального впливу на поліпшення облікової, планової й аналітичної роботи фахівців в області економіки і управління.

Основними задачами розробки ЕІС є:

- вибір устаткування і розробка технології переробки інформації, яка забезпечує досягнення поставленої мети;
- адаптація або розробка математичного і програмного забезпечення;
- створення баз даних, які забезпечують оптимальне використання економічної інформації;
- формування інформаційного, організаційного, правового й іншого видів забезпечення, необхідних для функціонування інформаційної системи.

Економічні інформаційні системи є одним з різновидів автоматизованих інформаційних систем. Тому процес розробки ЕІС проводиться відповідно до загальних державних стандартів на розробку автоматизованих систем. Зокрема, стандартами передбачено 8 стадій створення таких систем:

- 1) формування вимог до автоматизованої інформаційної системи;
- 2) розробка концепції АІС;
- 3) розробка технічного завдання;
- 4) розробка ескізного проекту;
- 5) розробка технічного проекту;
- 6) розробка робочої документації;
- 7) введення в експлуатацію;
- 8) супроводження АІС.

Усі роботи повинні проводитися відповідно до діючих стандартів і загальногалузевих інструктивних матеріалів. У той же час стандартами допускається виключення стадії ескізного проектування; виключення окремих етапів різних стадій; об'єднання стадій технічного проектування і розробки робочої документації в одну стадію розробки техноробочого проекту. Тому перелік стадій і етапів у кожному конкретному випадку обмовляється в договорі на створення ЕІС або в технічному завданні.

8.3. Організація робіт на підготовчих стадіях

До підготовчих стадій розробки ЕІС віднесемо перші три з зазначених вище стадій. Відразу підкреслимо, що термін “підготовчі стадії” ні в якій мірі не повинний применшувати важливість цих стадій розробки. Адже саме від якості виконання робіт цих стадій багато в чому залежить ефективність усієї створюваної ЕІС.

На першій стадії проводиться обстеження об'єкта управління й існуючої системи управління; обґрунтовується необхідність створення ЕІС; формулюються вимоги користувача до ЕІС. Ця стадія передбачає тісне співробітництво розробника і замовника (майбутнього користувача).

Обстеження полягає у вивченні системи економічних показників об'єкта управління; основних функцій і структури керуючого органа. При цьому виділяються і конкретизуються основні функціональні задачі управління. Для кожної із них фіксується:

- найменування задачі, терміни і періодичність вирішення, споживачі результатів;
- джерела необхідної інформації, перелік вихідних показників, форми представлення вхідних і вихідних документів;
- використовувані засоби збору, передавання й опрацювання інформації;
- застосовувані алгоритми опрацювання і прийнята точність розв'язання задачі, можливість і порядок коригування інформації;
- можливий ступінь формалізації і трудомісткість розв'язання задачі.

Далі складається схема руху інформаційних потоків в існуючій системі управління з вказівкою кількості використовуваних документів і обсягу кожного з них, місць формування і використання документів, взаємозв'язків документів в процесі формування і т.п.

На підставі виконаних робіт складається техніко-економічне обґрунтування розробки ЕІС. У ньому встановлюється й обґрунтовується перелік задач управління, що підлягають автоматизації; формулюються вимоги замовника до ЕІС; приводиться попередня оцінка економічної ефективності запропонованої ЕІС.

На другій стадії на основі проведених розроблювачем дослідницьких робіт оцінюється можливість і визначаються шляхи реалізації вимог замовника (визначаються математичні методи і моделі, стандартні пакети програм і інформаційні технології, на основі яких передбачається реалізувати ЕІС). Як правило, розглядаються кілька альтернативних варіантів з оцінкою їхніх переваг і недоліків. На основі порівняльного аналізу варіантів пропонується оптимальний варіант.

Важливе значення має третя стадія, оскільки саме на цій стадії на підставі погоджених із замовником результатів попередніх робіт розробляється технічне завдання, у якому:

- формулюються призначення і мети створюваної системи;
- дається характеристика об'єкта автоматизації;
- встановлюються вимоги до системи в цілому, її функцій і задач, видів забезпечення;

- встановлюються терміни виконання окремих етапів і введення всієї системи в експлуатацію;
- визначається порядок приймання ЕІС;
- приводиться попередній розрахунок витрат на створення ЕІС і розрахунок економічної ефективності від її впровадження.

Технічне завдання затверджується у встановленому порядку і є основним документом, що регламентує порядок проведення подальших робіт. Остаточне приймання ЕІС також проводиться на підставі технічного завдання шляхом перевірки виконання закладених у ньому вимог.

8.4. Проектування ЕІС

Власне проектування економічних інформаційних систем у загальному випадку проводиться в три стадії.

На стадії ескізного проектування приймаються основні рішення по створюваній системі: встановлюється перелік розв'язуваних задач, структура інформаційної бази, склад підсистем, форми вхідних і вихідних документів і т.п.

Більш детальна проробка всіх питань проводиться на стадії технічного проектування. При цьому приймаються остаточні рішення по системі й окремих її частинах; функціональній, алгоритмічній і організаційній структурі системи; по алгоритмах розв'язання задач, складу технічних і програмних засобів, організації і веденню баз даних. На цій же стадії розробляються основні документи ЕІС і складаються (при необхідності) вимоги на поставку чи розробку нестандартних складових ЕІС.

Технічний проект може оформлятися як єдиний документ або як комплект документів, типовий склад якого такий:

1. Пояснювальна записка.
2. Функціональна й організаційна структура системи.
3. Постановка задач і алгоритми розв'язання.
4. Організація інформаційної бази.
5. Альбом форм документів.
6. Система математичного забезпечення.
7. Принципи побудови комплексу технічних засобів.

8. Розрахунок економічної ефективності системи.
9. Заходи щодо підготовки об'єкта до впровадження ЕІС.
10. Відомість документів.

Технічний проект затверджується у встановленому порядку і є підставою для розробки робочого проекту.

Шоста стадія передбачає розробку робочої документації на систему й окремі підсистеми, а також розробку або адаптацію програм, що реалізують функції системи. Часто цю стадію ще називають робочим проектуванням, підкреслюючи той факт, що саме на цій стадії відбувається остаточна реалізація ЕІС шляхом створення і налагодження оригінальних програмних засобів або адаптації уже відомих програм. У найбільш загальному випадку комплект робочого проекту містить у собі бази даних і програми обробки на машинних носіях інформації, а також комплект документів у такому складі:

1. Пояснювальна записка.
2. Функціональна й організаційна структура.
3. Опис програм.
4. Посадові інструкції.
5. Інструкція з заповнення вхідних документів.
6. Інструкція з заповнення вихідних документів.
7. Інструкція з організації і ведення нормативно-довідкової інформації.
8. Інструкція з організації збереження інформації в архіві.
9. Інструкція з підготовки інформації до введення в ПК.
10. Розрахунок економічної ефективності системи.
11. Заходи щодо підготовки об'єкта до впровадження ЕІС.
12. Відомість документів.

Як видно з приведеного переліку, саме на стадії розробки робочої документації готуються основні документи, призначені для використання конкретними користувачами ЕІС. Для замовника ця стадія має найбільш важливе значення, оскільки від якості підготовлених документів залежить зручність (а іноді і сама можливість) експлуатації ЕІС. Враховуючи сказане, всі інструкції повинні містити докладний опис конкретних дій з урахуванням кваліфікації виконавця, включаючи реакцію на позаштатні ситуації і практичні рекомендації по освоєнню автоматизованих операцій.

8.5. Організація впровадження й експлуатації ЕІС

Введення в експлуатацію (сьома стадія розробки ЕІС) передбачає проведення таких робіт, як комплектація інформаційної системи (установка технічних і програмних засобів); підготовка персоналу до роботи в умовах функціонування ЕІС; попередні іспити системи; заповнення баз даних конкретною інформацією; дослідна експлуатація і приймання інформаційної системи.

При необхідності на піч стадії вирішуються й інші організаційні питання, наприклад, виділення місця під технічні засоби; забезпечення їхньої схоронності; призначення осіб, відповідальних за схоронність і супровід програмного забезпечення.

Попередні іспити системи проводяться розробником з метою визначення працездатності встановлених технічних і програмних засобів. Дослідна експлуатація проводиться, як правило, за участю конкретних користувачів ЕІС у реальних умовах роботи системи керування. При цьому проводиться комплексна перевірка функціонування задач системи, остаточне налагодження технологічного процесу підготовки й обробки інформації, уточнення інструкцій користувачам.

За результатами дослідної експлуатації складається акт приймання ЕІС у промислову експлуатацію. Він підписується замовником і розробником і є підставою для повного переходу до нової технології вирішення управлінських задач.

У більшості випадків має місце участь розробника й у промисловій експлуатації. Воно виражається у виді останньої стадії робіт, а саме у виді супроводу ЕІС, що проводиться розробником відповідно до гарантійних зобов'язань.

Супровід ЕІС передбачає усунення недоліків, виявлених у процесі експлуатації системи, і надання методологічної допомоги замовнику в переході до автоматизованої технології управління. Паралельно може проводитися аналіз функціонування нової системи, аналогічний попередньому обстеженню, але вже в нових умовах роботи. За результатами такого аналізу розробляються пропозиції по подальшому удосконалюванню системи керування і розвитку ЕІС.

Контрольні питання до розділу 8

1. Перерахуйте основні принципи створення ЕІС та поясніть їх смисл.
2. Які вимоги до ЕІС випливають з того факту, що сучасні інформаційні системи — це комп'ютерні системи ?
3. Які основні задачі вирішуються в процесі створення ЕІС?
4. Перерахуйте основні стадії створення ЕІС відповідно до загальних стандартів.
5. Які стадії створення ЕІС можна віднести до підготовчих? Які саме роботи виконуються на цих стадіях?
6. В чому принципова різниця ескізного і технічного проектів? Які документи складаються по завершенні технічного проекту?
7. Що саме входить до комплекту робочого проекту? Перерахуйте основні документи, які складаються по завершенні робочого проекту.
8. Які роботи виконуються на етапі введення ЕІС в експлуатацію?
9. Для чого призначена стадія супроводження ЕІС? Чим вона корисна для замовника, а чим — для розробника?

9. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОКРЕМИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

9.1. Інструментальні засоби користувачів ЕІС

Для користувача конкретної ЕІС важливе значення мають інструментальні засоби, за допомогою яких реалізується відповідна інформаційна технологія. Такі засоби користувача ЕІС засновані на прикладному програмному забезпеченні персональних комп'ютерів. Останнє, як правило, розділяється на *окремі прикладні програми і пакети прикладних програм* (ППП). Ознакою поділу є, перш за все, внутрішня організація програм, що призводить у даний час до того, що окремі прикладні програми мають більш обмежені можливості в порівнянні з пакетами прикладних програм. Ще одною ознакою поділу прикладного програмного забезпечення на класи може служити їхня спеціалізація або універсальність. У цьому відношенні всі PPP можна розділити на *пакети прикладних програм загального призначення і проблемно-орієнтовані пакети* (аналогічно можна розділити й окремі програми).

Програмні засоби загального призначення призначені для вирішення типових задач опрацювання даних різних типів (тексту, числових даних, графічних зображень і т.п.), причому окремі програми призначені для опрацювання даних одного типу, а інтегровані пакети прикладних програм передбачають можливість спільного опрацювання даних різних типів. Таке програмне забезпечення одержало досить широке застосування в сфері економіки і управління, особливо при автоматизації невеликих офісів, у зв'язку з чим навіть виникло поняття “пакети програм офісного призначення” [1,7].

Практично в кожній установі або фірмі є робота з текстовою документацією. Тут незамінні системи підготовки текстів або текстові редактори, такі як Word. Для “оживлення” тексту, ілюстрації документації використовуються графічні редактори (Paint, Adobe Photoshop, Corel Draw і ін.). При опрацюванні числової інформації широко застосовуються табличні процесори (наприклад, Excel). Для організації збереження і швидкого опрацювання

самої різної інформації (наприклад, про кадри, постачання товарів або замовлення на роботи) застосовуються системи управління базами даних (MS Access і ін.). Переклад текстів з однієї мови на іншу зручно (і легко!) виконується за допомогою таких програм-перекладачів, як Stylos або Ruta/Play.

Цілий ряд пакетів (точніше сказати, видів прикладних програм) використовується поки ще значно рідше, чим згадані вище, хоча потенціал їх досить високий. Так, наприклад, системи підготовки презентацій дозволяють оформляти слайди, що містять красиво оформлені малюнки, діаграми, написи. Надалі їх можна роздрукувати і демонструвати за допомогою слайдпроектора на різноманітних презентаціях (представленнях фірм, товарів, видів послуг і т.п.). Більш того, сучасні системи підготовки презентацій (наприклад, PowerPoint) дозволяють і сам показ проводити з застосуванням комп'ютера, додаючи до слайдів елементи анімації і звуковий супровід. Саме собою зрозуміло, що потенційних клієнтів таке представлення зацікавить швидше, ніж усна розповідь менеджера. Серед інших програм відзначимо ще персональні інформаційні менеджери (наприклад, Lotus Organizer або Sidekick), застосовувані для організації управлінської роботи, і програми планування (наприклад, Microsoft Project), за допомогою яких можна складати плани різноманітних робіт у зручній і наочній формі з урахуванням різноманітності чинників, що впливають на досягнення поставленої задачі.

Серед інтегрованих пакетів прикладних програм найбільш поширеним є пакет програм Microsoft Office, що об'єднує вже згадувані програми Word, Excel, PowerPoint, Access, а також власний засіб планування Microsoft Outlook, що може використовуватися як в автономному режимі, так і в режимі спільного доступу. За допомогою Microsoft Outlook можна зберігати, змінювати й управляти відомостями про зустрічі, збори, задачі, контакти і події. Регулярно повторювані події легко враховувати за допомогою повторюваних зустрічей, зборів і задач. При плануванні в розклад заноситься повідомлення, що дозволяє не забути про важливу зустріч, задачу або подію. Всі дані можна читати й оновлювати.

Відзначимо, що програмне забезпечення офісного призначення не тільки незамінне при автоматизації невеликих офісів,

але припускає використання і в інших сферах економіки й управління при вирішенні оперативних задач, комплексна автоматизація яких недоцільна по різних причинах. Широке розповсюдження офісних програм сприяє їхньому постійному удосконаленню і появі нових версій. В даний час в основному використовуються інтегровані пакети від Office 2003 і вище.

Програмне забезпечення функціональних підсистем ЕІС складають проблемно-орієнтовані пакети прикладних програм. Класифікувати такі пакети програм можна по різних ознаках, проте найбільше загальною ознакою буде призначення і спеціалізація ППП. За цією ознакою серед множини програмних комплексів, застосовуваних у ЕІС, можна виділити:

- системи автоматизації бухгалтерського обліку;
- фінансово-аналітичні системи;
- корпоративні інформаційні системи;
- інформаційно-правові системи;
- окремі спеціалізовані програми економічного призначення.

Системи автоматизації бухгалтерського обліку складають найбільш чисельний клас програмного забезпечення з широкою областю застосування і популярністю серед розробників і користувачів (п. 9.4).

Фінансово-аналітичні системи призначені для аналізу і прогнозування фінансового стану фірм і підприємств. З їхньою допомогою можна одержувати найбільш ефективні варіанти розвитку підприємств або окремих проектів; приймати обґрунтовані, зважені рішення (п. 9.5).

Інформаційно-правові системи (ІПС) призначені для забезпечення користувача якісною і своєчасною інформацією, що стосується законів; нормативних актів; інших регламентуючих і інструктивних документів, на основі яких здійснюється професійна діяльність користувача (п. 9.3).

Окремий клас прикладних програм складають так звані корпоративні системи, призначені для комплексної автоматизації діяльності підприємств, корпорацій, окремих галузей. Фактично корпоративні системи реалізують давно відомі ідеї АСУ з врахуванням сучасного розуміння автоматизації управління (п. 9.6).

Розглянуте вище програмне забезпечення відрізняється певною загальністю і застосовується для рішення певних класів задач. У той же час у ЕІС застосовуються й окремі спеціалізовані програми економічного призначення. Назви таких програм красномовно говорять самі за себе: “Зарплата”, “WinСклад”, “WinСмета”, “Торговий склад”, “Кадри”, “ФинЕксперт”, “Помощник аудитора” і т.д. Багато які з таких програм поряд з автономним використанням припускають підключення до бухгалтерських або управлінських систем. З іншого боку, більшість бухгалтерських або управлінських систем у своєму складі мають підсистеми з аналогічними функціями. Таким чином, питання про те, що краще застосовувати в ЕІС, вирішується відповідно до можливостей конкретного підприємства.

9.2. Персональні інформаційні менеджери

Характерним прикладом персональних інформаційних менеджерів є програма Microsoft Outlook. Для ряду користувачів Outlook є центральною програмою пакету Microsoft Office, оскільки вона наділена широкими можливостями керування листуванням та власною інформацією, роботи з повідомленнями, плануванням завдань, зустрічей та контактів. Програмі Microsoft Outlook властиві такі можливості:

- керування потоком електронних повідомлень службового або особистого характеру (повідомленнями електронної пошти, файлами, матеріалами про зустрічі, контакти, задачі);
- організація колективного використання даних в рамках групи за допомогою електронної пошти, планування роботи групи, загальних папок;
- використання даних разом з іншими додатками Office;
- можливість підключатися до служби Web і користуватися її послугами;
- підтримка повідомлень у форматі HTML;
- синхронізація та автономна праця;
- удосконалення правил обробки вхідних повідомлень;
- адресна книга та служби каталогів.

Outlook може зберігати інформацію користувача в різних місцях, в залежності від того, як користувач чи системний адміністратор налагодив програму. Як правило, в якості основного сховища виступає файл *Личные папки*, який зберігається на жорсткому диску користувача. Такі файли мають розширення *.pst* і називаються *.pst*-файлами. У більшості випадків ці файли зберігаються програмою Outlook за замовчуванням. В той же час користувач може переміщувати файли в інше місце, а також створювати додаткові файли у вікні *Файлы данных Outlook*, яке викликається командою *Файл ⇒ Управление файлами данных*.

Програма Microsoft Outlook оперує такими поняттями, як *пошта, календар, щоденник, задача, контакти*.

Календар — папка, яка дозволяє планувати та відслідковувати щоденну діяльність. Це електронна версія звичайного календаря, яка дозволяє планувати зустрічі, різноманітні заходи, події.

Щоденник — записник, в якому записуються зв'язки з окремими контактними особами, важливі елементи або документи, а також ведеться облік різноманітних подій.

Задача — папка, яка необхідна для складання списку завдань та проектів. Для кожного завдання можна призначити строк виконання, прослідити за етапами виконання, а також доручити виконання іншій особі.

Контакти — папка для зберігання імен, адрес, номерів телефонів та іншої інформації про окремих осіб та організацій.

Для запуску Microsoft Outlook необхідно двічі клацнути на значку Microsoft Outlook на робочому столі (якщо цей значок присутній на ньому). В разі відсутності значка слід клацнути на кнопці *Пуск* панелі задач та вибрати в *Головному меню* команду *Програми ⇒ Microsoft Office ⇒ Microsoft Office Outlook 2003*.

Після виконання однієї з вказаних дій відкриється вікно програми Outlook в режимі *Почта*. В ньому зазвичай видні зона заголовка, система меню (горизонтальне меню), дві панелі інструментів (*Стандартная, Веб-узел*), інформаційний рядок (рядок стану). Більшість із перерахованих об'єктів можна відображати чи не відображати на екрані (пункт меню *Вид*); їхнє положення не є сталим і встановлюється користувачем.

Більша частина основного вікна розділена на кілька колонок. Ліва нижня з них — це область переходів, кнопки якої (*Почта, Календарь, Контакты, Задачи*) дають можливість швидкого переходу від одного компонента програми до іншого. Інші елементи Outlook — *Заметки, Список папок, Ярлыки* розташовані ще нижче у вигляді невеликих значків. Окрім того, у верхній частині цієї колонки відображаються папки і інша інформація у відповідності до обраного представлення. Зміст і навіть заголовки цієї області автоматично змінюється в залежності від представлення, з яким в даний момент працює користувач. Кожний із розділів вікна — *Почта, Календарь, Задачи, Контакты, Заметки, Дневник* — може мати різний вигляд, в залежності від налагодження програми. Для переходу до іншого розділу досить клацнути мишкою на одній із кнопок в нижній частині області або вибрати потрібний розділ в меню (пункт меню *Перейти*). Можна також скористатися “гарячими” клавішами, підказка про призначення яких міститься в підменю пункту *Перейти*.

Розділ *Календарь* дозволяє запланувати, а потім проконтролювати перелік справ на декілька днів, тижнів і навіть років наперед. Для виведення на екран цього розділу необхідно натиснути в лівій нижній частині вікна Outlook кнопку *Календарь*. Відразу з’явиться вікно, подібне до наведеного на рис. 9.1.

Робоча область календаря розбита на дві панелі: ліва являє собою власне календар, а права — інформацію про різні події, які заплановані на певні дні. Наведений нижче приклад відповідає одному з можливих представлень календаря, в якому на екрані відображається робочий тиждень. В інших варіантах може бути відображеним один день, тиждень або місяць. Для зміни представлень календаря використовуються кнопки панелі інструментів *Стандартная* (рис. 9.1) або відповідні команди пункту горизонтального меню *Вид*.

У верхній частині лівої панелі можна побачити спеціальний *календарик* — засіб для переміщення з одного дня на інший як в рамках поточного, так і будь-якого другого місяця. Календарик не просто показує дні місяця. Поточна дата обрамлена червоною рамкою. На дати, виділені напівжирним шрифтом, заплановані деякі події. Стрілочки в заголовку календарика використовують

для переходу до наступного або попереднього місяця. Якщо клацнути на будь-якій даті календаря, то в області читання буде відображена жовтим кольором вибрана користувачем дата.

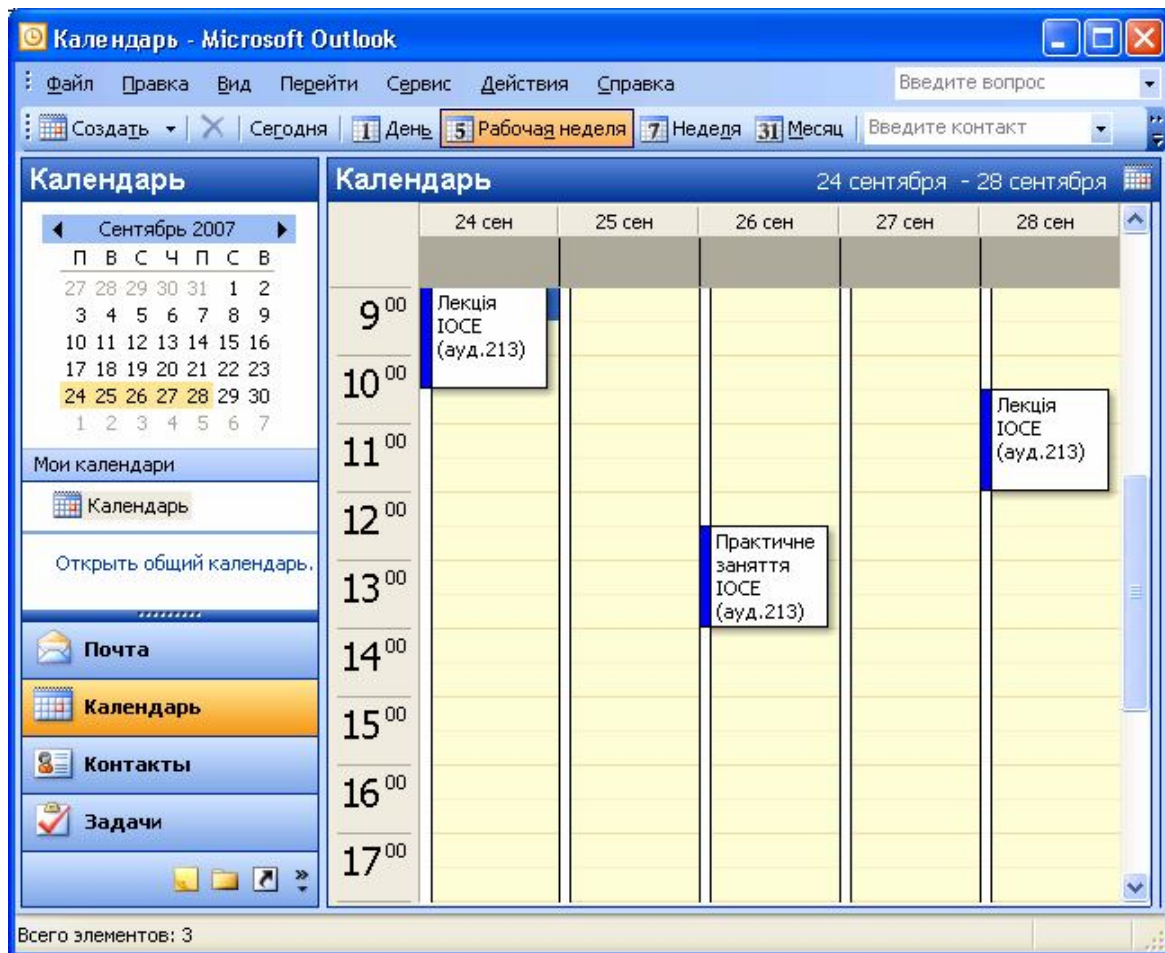


Рис. 9.1. Вигляд вікна календаря в режимі “Рабочая неделя”

В правій частині вікна в представленнях *1 День* і *5 Рабочая неделя* зверху вказується дата, а під нею розташовуються рядки з часовим інтервалом. Кольорове виділення окремих часових інтервалів вказує, чи відноситься цей період до робочого часу. Зазвичай для кожної години відведено два рядки: верхній — для першої половини, нижній — для другої, тобто стандартним проміжком часу є 30 хв. Втім, масштаб часу можна змінити за допомогою контекстного меню шкали, яке викликається клацанням правої кнопки мишки на стовпчику з вказівкою годин.

В представленні *7Неделя* програма покаже всі дні певного тижня з понеділка по неділю. Варіант *31Месяц* дає можливість ознайомитися з розкладом всього місяця.

При необхідності можна створити додатковий календар, вся інформація якого буде зберігатися в окремій папці. Для створення такої папки необхідно послідовно активізувати пункти меню *Файл* \Rightarrow *Создать* \Rightarrow *Папка*, а потім в вікні, що з'явиться, вказати нове ім'я для папки та місце її зберігання і натиснути кнопку **ОК**. Як наслідок, в групі *Мои календари* з'явиться назва ще одного календаря (рис. 9.2).

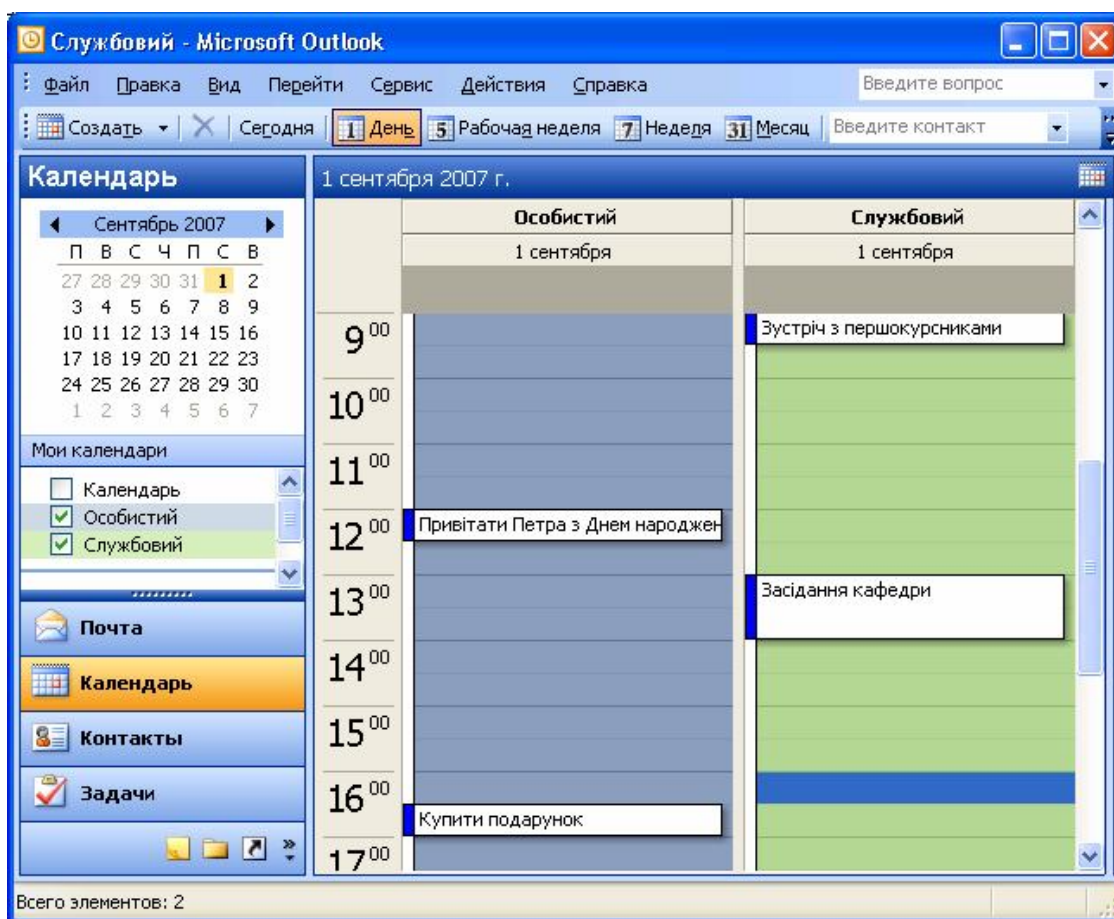


Рис. 9.2. Відображення на екрані декількох календарів

Якщо існує декілька календарів, то в кожному конкретному випадку користувач може обрати будь-який з них, клацнувши на ньому мишкою. Біля обраного календаря в групі *Мои календари* з'явиться прапорець. При виборі кількох календарів, Outlook автоматично розташує їх поруч один з одним як показано на рис. 9.2.

Зазвичай в календарі фіксуються зустрічі, збори та події, а також зберігаються списки створених завдань.

Зустріч — це будь-який захід, для якого у календарі резервується час.

Повторна зустріч — це зустріч, що відбувається регулярно з відповідним інтервалом.

Збори — це зустріч, на яку запрошуються інші особи та плануються певні ресурси (приміщення для зборів, технічне обладнання тощо).

Подія — це заходи, які тривають 24 години або більше (наприклад, виставка—ярмарок, семінар).

Для того, щоб спланувати зустріч необхідно вибрати в меню *Файл* команду *Создать*, а потім в каскадному меню натиснути команду *Встреча*. Можна також скористатися кнопкою *Создать* на панелі інструментів *Стандартная*. З'явиться вікно *Встреча* (приклад на рис. 9.3), в якому слід в полі *Тема* занести тему, а в полі *Место* зазначити місце зустрічі, вказати час початку та закінчення.

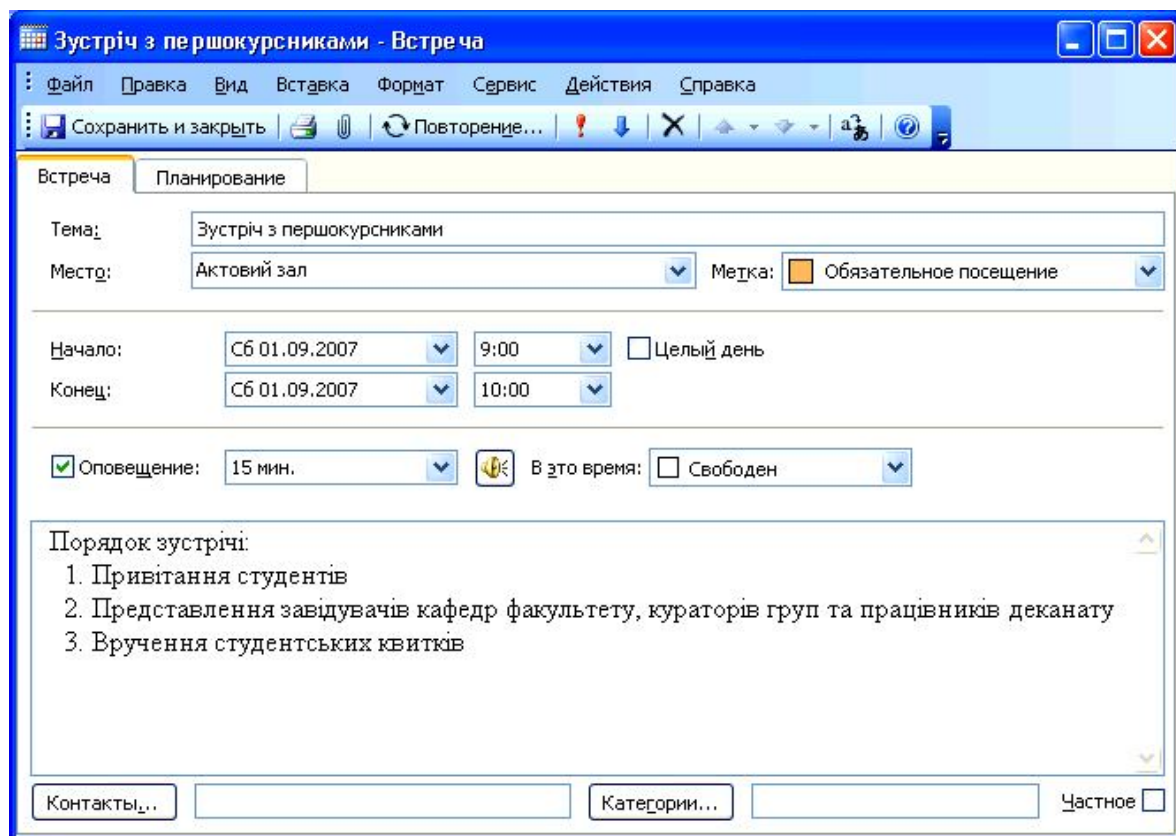


Рис. 9.3. Приклад вікна *Встреча*

При необхідності можна відзначити особливе відношення до зустрічі шляхом вибору в полі *Метка* одного з наявних в списку варіантів (*Важно, Служебное, Требуется подготовка, Обязательное посещение* тощо) та занести потрібні нотатки (наприклад, зафіксувати план зустрічі).

Для того, щоб налагодити сповіщення про зустріч необхідно встановити прапорець *Оповещение* та вказати, за який інтервал часу до зустрічі відправити сповіщення. Для завдання звукового сигналу необхідно клацнути на кнопці із зображенням грамофона, та вибрати звук.

Для завершення створення зустрічі досить просто закрити вікно *Встреча* і підтвердити необхідність збереження внесеної інформації або ж відмовитися від збереження при зміні обставин. Можна також використати кнопку *Сохранить и закрыть* на панелі інструментів *Стандартная*.

Зауважимо, що інколи при перегляді календаря (особливо в представленні *31Месяц* або при виведенні на екран кількох календарів) місця, відведеного для певної дати, недостатньо для відображення повної теми зустрічі, місця проведення, часу закінчення. В той же час, якщо встановити курсор мишки на запис про зустріч, відразу з'явиться спливаючий напис, в якому всю цю інформацію видно. Крім того, подвійне клацання мишкою на зустрічі відкриває вікно *Встреча*, в якому є вся інформація про зустріч.

Якщо виникає необхідність перенесення зустрічі, то треба, перш за все, виділити запис про неї (встановити у календарі курсор ліворуч від запису, так щоб курсор мав вигляд \dagger і клацнути мишкою). Потім необхідно виконати в меню *Правка* команду *Вырезать*, клацнути мишкою на новій даті або іншому часовому інтервалі та виконати команди *Правка* \Rightarrow *Вставить*. Крім того, для перенесення зустрічі можна просто перетягнути її у календарі на нову дату або новий час.

Деякі заходи повторюються періодично, наприклад, лекції з курсу "Інформатика та КТ" (кожного тижня), лекції з курсу "Комп'ютерні мережі" (через тиждень), засідання вченої ради факультету (другий четвер кожного місяця), день всіх закоханих (14 лютого кожного року). В таких випадках мова йде про повторні зустрічі.

Для створення повторної зустрічі спочатку так, як описано раніше, створюється разова зустріч. Потім у вікні *Встреча* слід виконати команди *Действия* \Rightarrow *Повторение* або ж натиснути кнопку *Повторение* на панелі інструментів *Стандартная*. З'явиться вікно *Повторение встречи* (рис. 9.4).

Рис. 9.4. Вигляд вікна *Повторение встречи*

В вікні *Встреча* можна вибрати частоту повтору зустрічі (*Ежедневно*, *Еженедельно*, *Ежемесячно*, *Ежегодно*) та встановити параметри відповідної частоти. Після цього слід натиснути кнопку *ОК*, а потім кнопку *Сохранить и закрыть*.

Якщо в вікні *Встреча* (рис. 9.3) перейти на вкладнику *Планирование* і ввести там імена ще одного чи кількох учасників зустрічі, з якими потрібно узгоджувати цей захід, то зустріч автоматично перетворюється на збори. В списку учасників зборів перед іменем учасника вказується статус. Для організатора зборів статус *Организатор собрания* присвоюється автоматично, для інших учасників користувач може назначити один із таких статусів — *Обязательный участник*, *Необязательный участник*, *Ресурсы (место или оборудование)*. При цьому статус *Ресурсы* присвоюється особі, з якою треба узгодити можливість використання відповідного ресурсу.

Основна задача Microsoft Outlook при організації зборів — це узгодження можливості прийняти участь всім необхідним учасникам. Для забезпечення цього в вікні *Планирование* можна відправити повідомлення кожному учаснику, переглянути інформацію про зайнятість учасників, автоматично обрати час, коли всі необхідні учасники вільні і т.д.

В календарі можуть бути відзначені також *події* — заходи, що тривають один або більше днів, і не потребують точного резервування часу, наприклад, свята, ювілеї тощо. Час для події в календарі не виділяється, повідомлення про подію відображається в прямокутнику, який розташовується над усіма зустрічами, запланованими на день події.

Для створення події необхідно відпрацювати команди *Действия* ⇒ *Создать событие на целый день*, потім ввести в вікні *Событие* тему і місце події, дати початку і кінця, задати параметри сповіщення про подію, ввести необхідні примітки. Після цього слід натиснути кнопку *Сохранить и закрыть*.

Календар може бути налагоджений відповідно до особистих переваг і звичок користувача. Для налагодження календаря необхідно в меню *Сервис* вибрати команду *Параметры*. Після появи вікна *Параметры* в групі *Календарь* цього вікна необхідно клацнути на кнопці *Параметры календаря*, після чого з'явиться одноіменне вікно (рис. 9.5).

В групі *Календарь рабочей недели* можна вказати дні, що є робочими днями для користувача, встановивши прапорці у відповідних місцях. Можна також установити значення параметрів *1-й день недели*, *1-я неделя года*, *время начала* та *время конца* (мається на увазі робочий день).

Щоб відмітити в календарі національні свята, слід у вікні *Параметры календаря* клацнути на кнопці *Добавить праздники*. На екрані з'явиться вікно *Добавление праздников в календарь*. Зі списку країн вибрати ту, національні свята якої користувач бажає додати в календар, і клацнути на кнопці **ОК**. На екрані з'явиться вікно *Импорт - Праздники*, яке демонструє процес імпорту національних свят вибраної країни.

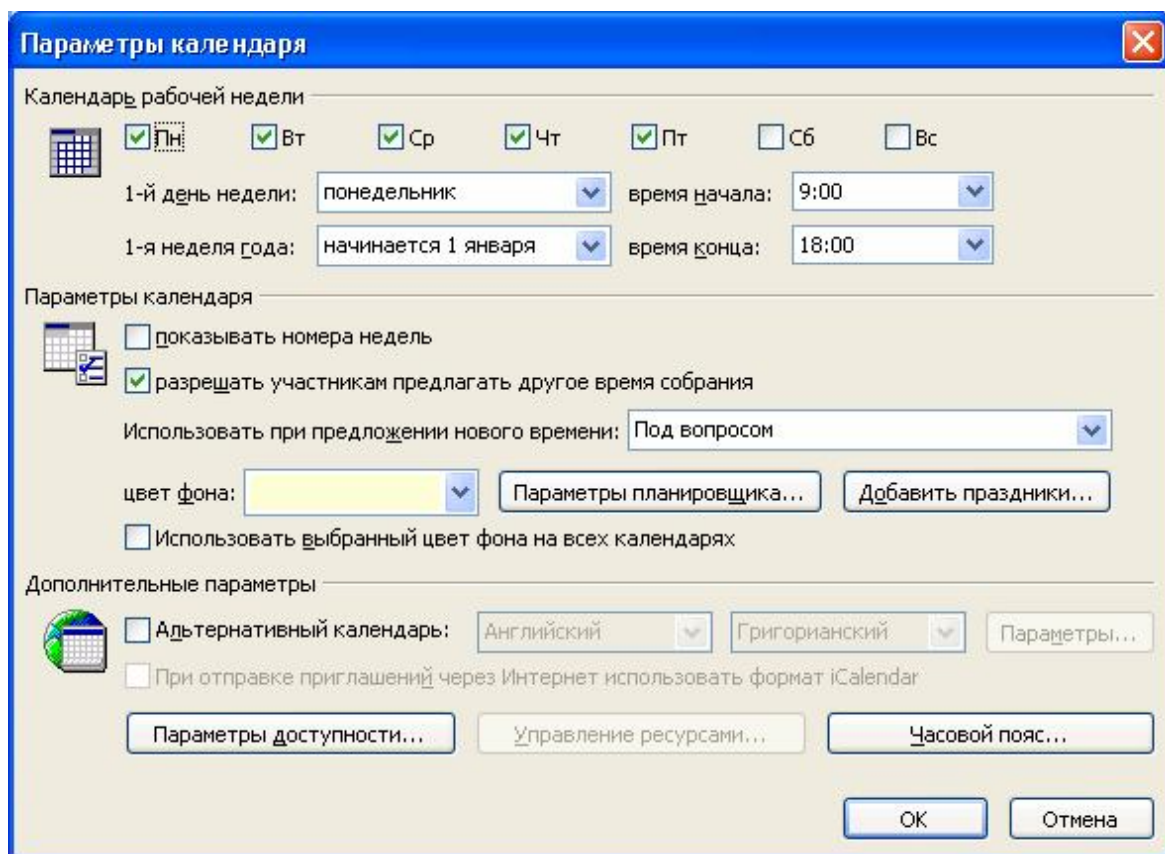


Рис. 9.5. Вигляд вікна *Параметры календаря*

На закінчення огляду засобу *Календарь* зауважимо, що для видалення будь-якого його елемента слід виділити цей елемент та клацнути мишкою на кнопці *Удалить* (для видалення декількох елементів календаря їх виділяють при натиснутій клавіші **Ctrl**).

Деякі справи неможливо виконати протягом одного дня. Наприклад, на підготовку до святкування дня всіх закоханих доводиться затратити як мінімум тиждень (написати об'яву, закупити призи для конкурсів, налагодити поштову скриньку тощо). Такі справи в Outlook називаються *завданнями*. Існують два види завдань: разові та повторювані. В обох випадках завдання складається і виконується один раз, але в другому випадку передбачається повторення виконання завдання у відповідності з певним алгоритмом, наприклад, першого числа кожного місяця або через 20 днів після останнього виконання.

Робота з завданнями для користувача Outlook полягає в створенні списку завдань та періодичному перегляді з метою ко-

нтролю процесу виконання. При цьому користувач може створювати завдання для себе або призначати їх для інших виконавців, залишаючи контроль за собою.

Для початку роботи з завданнями необхідно клацнути мишкою на кнопці *Задачи* в області переходів або відпрацювати команди *Перейти* \Rightarrow *Задачи*. З'явиться вікно, подібне до наведеного на рис. 9.6. В лівій нижній його частині розташована область переходів, вище — групи *Текущее представление* та *Мои задачи*. В групі *Мои задачи* міститься список папок з інформацією про наявні завдання, включаючи стандартну папку *Задачи* та папки, створені користувачем аналогічно тому, як це робилося в вікні *Календарь*. Група *Текущее представление* містить різні варіанти відображення списку задач в правій половині вікна. За замовченням використовується варіант *Простой список*, в якому список задач має вигляд таблиці з чотирма стовпчиками. В першому стовпчику міститься значок разового або повторюваного завдання, в другому — значок завершеності або незавершеності завдання, в третьому — тема, а в четвертому — запланована дата завершення завдання.

Завершені завдання відображаються сірим кольором, їх теми та строки завершення — перекреслені.

Для створення завдання необхідно клацнути мишкою на кнопці *Создать* панелі інструментів *Стандартная* або відпрацювати команди *Действия* \Rightarrow *Новая задача*. Крім того, можна клацнути мишкою в вікні *Задачи* на полі *Щелчок добавит элемент (Задача)* (рис. 9.6). Після будь-якої з цих дій з'явиться вікно *Задача*, подальша робота з яким (в тому числі і створення повторюваних завдань) провадиться так само, як і при створенні зустрічей.

При перегляді завдань користувач може відобразити список так, як йому більше до вподоби. Зокрема, в групі *Текущее представление* він може обрати варіанти *Активные задачи*, *Просроченные задачи*, *Завершенные задачи*, *Следующие семь дней*, *По ответственным* і ін.

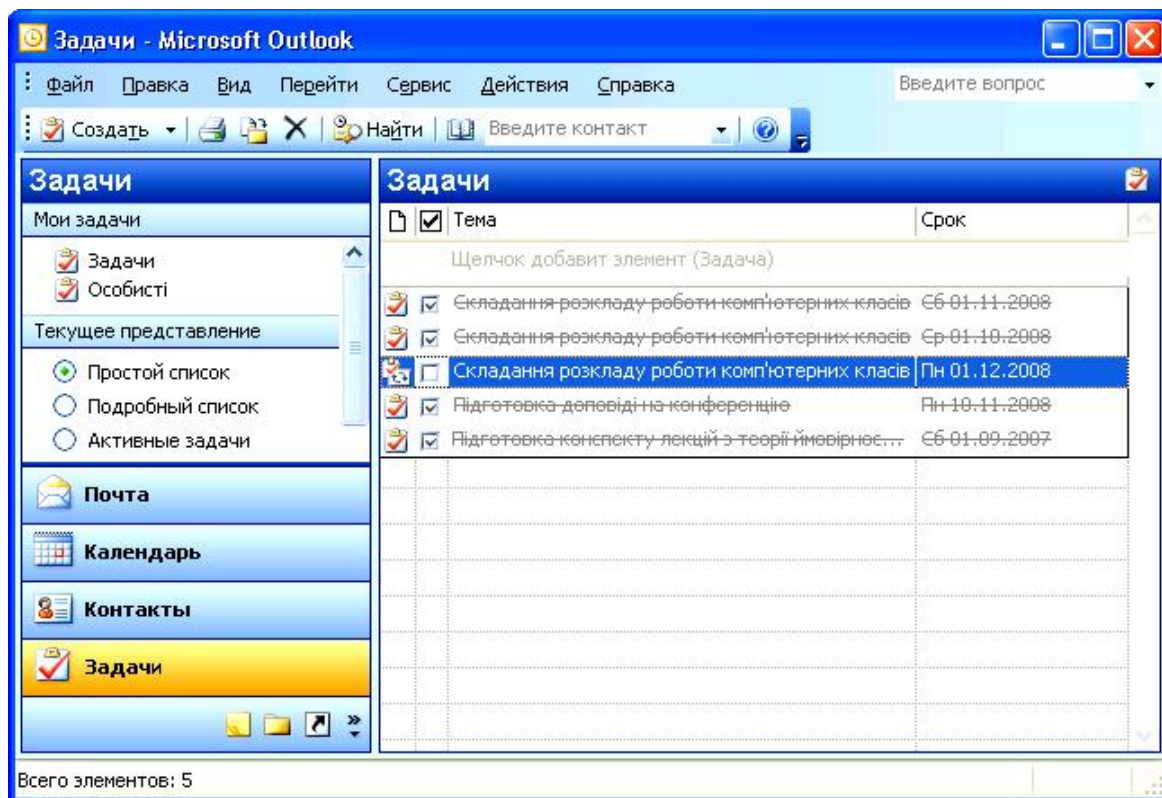


Рис. 9.6. Вигляд вікна *Задачи*

Цілий ряд можливостей по зміні відображення списку завдань надається контекстним меню вікна *Задачи* (рис. 9.7), яке з'являється після клацання правою кнопкою мишки на вільному полі під списком завдань. Можна впорядкувати або згрупувати список за певними ознаками; самостійно сформувати список полів таблиці завдань (*Отобразить поля...*), встановити фільтр тощо.

Зауважимо, що працювати з завданнями можна і в вікні календаря, якщо вивести в ньому *Панель задач* (відкрити пункт меню *Вид* і виконати команду *Список задач*). Після цього в правій частині вікна з'явиться панель задач, а над нею буде розташований календарик.

Контакти — це папка, яка використовується для зберігання імен, адрес, номерів телефонів та іншої інформації про людей та організації, з якими користувач підтримує зв'язок. Outlook 2003 забезпечує швидкий доступ до цієї інформації та зручне її використання, в тому числі при плануванні зустрічей та призначенні завдань.

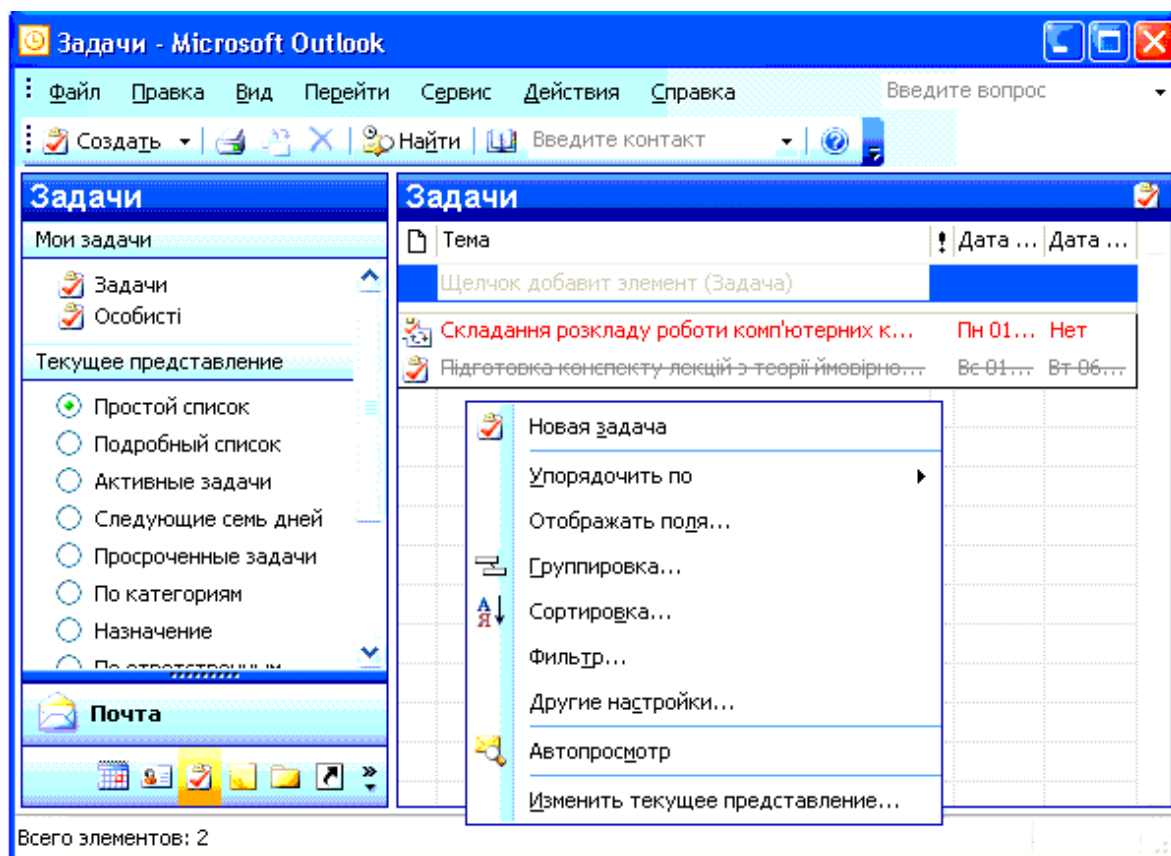


Рис. 9.7. Контекстне меню вікна *Задачи*

Інформація про контакти зберігається на окремих адресних картках. Ці дані можна сортувати та зберігати в різних виглядах; можна зберігати декілька адрес, номерів телефонів або адрес електронної пошти для кожного контакту та безпосередньо звертатися до їх Web-сторінок. Програма Outlook 2003 має навіть можливість прикріплювати до кожного контакту зображення, наприклад, фотокартку ділового партнера.

Для початку роботи з контактами необхідно клацнути мишкою на кнопці *Контакти* в області переходів або відпрацювати команди *Перейти* \Rightarrow *Контакти*. З'явиться нове вікно, подібне до наведеного на рис. 9.8. В лівій нижній його частині розташована область переходів, вище — групи *Мои контакти* та *Текущее представление*.

В групі *Мои контакти* міститься список папок з інформацією про наявні контакти, включаючи стандартну папку *Контакти* та папки, створені користувачем аналогічно тому, як це робилося в вікні *Календарь*.

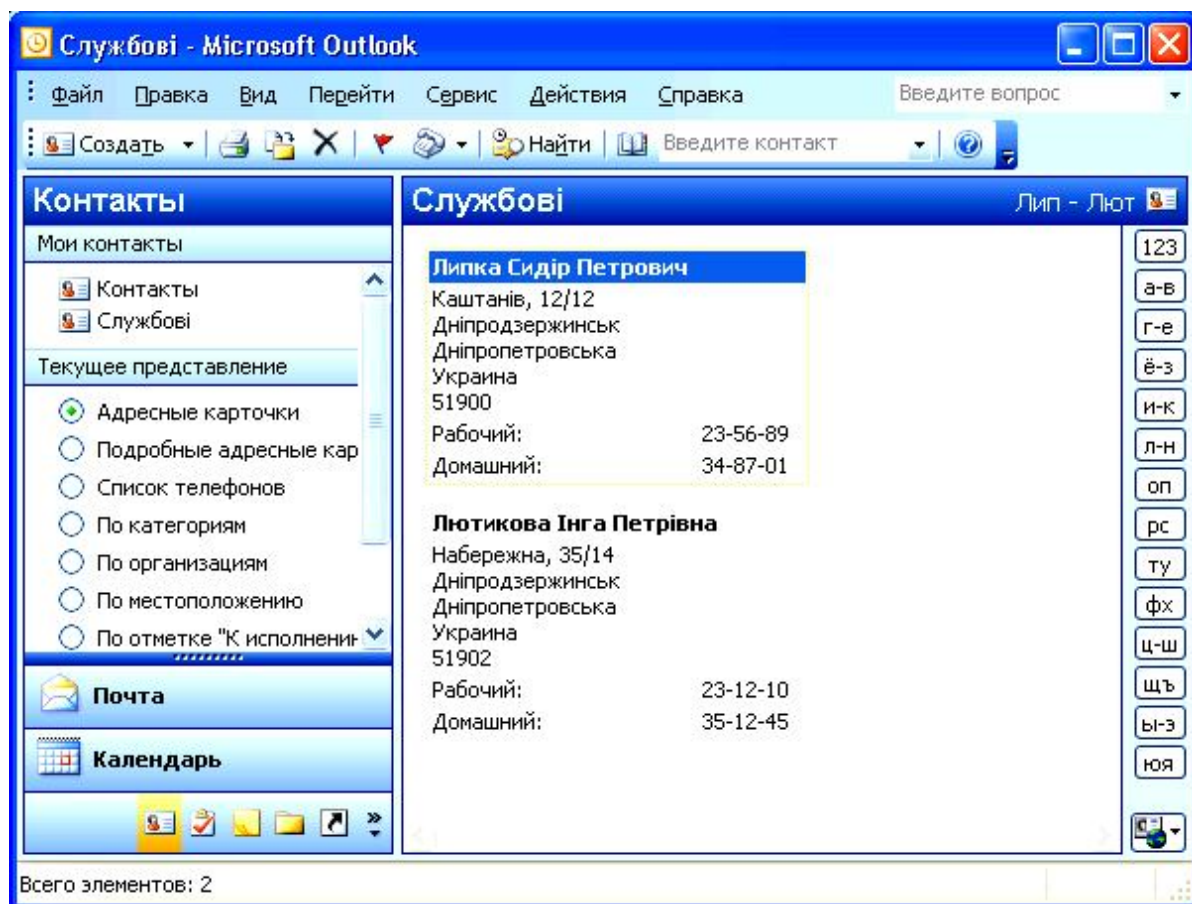


Рис. 9.8. Приклад вікна *Контакты*

Група *Текущее представление* містить різні варіанти відображення (подання) списку контактів в правій половині вікна. За замовченням використовується подання *Адресные карточки*.

Контактна інформація розміщується в правій частині вікна. В поданні *Адресные карточки* в рядку з назвою активної папки вказується алфавітний діапазон видимих контактів (в нашому випадку Лип-Лют), праворуч розташовані кнопки для переходу між розділами списку контактів. Наприклад, якщо клацнути на літері К, автоматично відбувається перехід до першої адресної карточки, що розпочинається з цієї літери.

При виборі подання *Список телефонов*, *По категориям*, *По организации*, *По местоположению*, *По отметке "К исполнению"* контакти представляються у форматі електронної таблиці.

Для того, щоб створити новий контакт, необхідно клацнути мишкою на кнопці *Создать* панелі інструментів *Стандартная* або

відпрацювати команди *Действия* \Rightarrow *Создать контакт*. Крім того, можна в меню *Файл* вибрати команду *Создать*, а потім клацнути на пункті *Контакт*. Після будь-якої з цих дій з'явиться вікно *Контакт* з п'ятьма вкладками для заповнення основної та додаткової інформації про контактну особу (рис. 9.9).

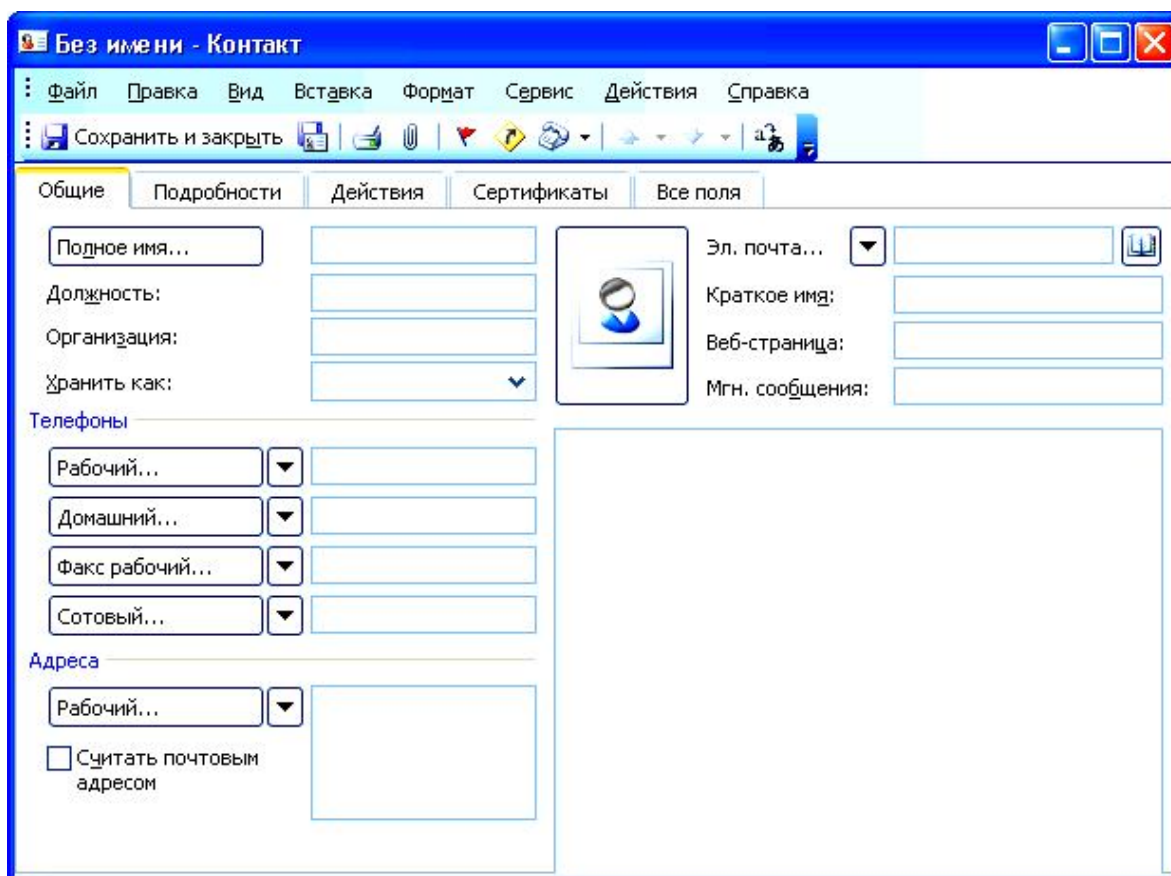


Рис. 9.9. Вигляд вікна *Контакт*

На вкладці *Общие* слід ввести ім'я контактної особи та основну інформацію про даний контакт. Слід мати на увазі, що Outlook автоматично розбиває повне ім'я на складові частини з метою подальшої систематизації даних. Отже, треба впевнитися, що в полі *Хранить как* інформація записана саме так, як того бажав користувач.

На вкладці *Подробности* можна ввести іншу інформацію, яка може бути корисною при спілкуванні з даною особою, наприклад, коротке ім'я самої особи, ім'я її чоловіка чи дружини, день народження тощо. На вкладці *Действия* фіксуються контакти (зустрічі,

дзвінки тощо) з даною особою. На вкладці *Сертифікати* вказується, які саме сертифікати (цифровий підпис) буде використовуватися при відправці шифрованих повідомлень. Вкладка *Все поля* використовується для ще більшого розширення інформації про контактну особу. Наприклад, в групі *Личные поля* є поле *Увлечение*, в якому можна ввести, чим саме захоплюється контактна особа.

Після внесення необхідних даних досить натиснути кнопку *Сохранить и закрыть*, щоб інформація про дану контактну особу була занесена в відповідну папку. Зауважимо, що папка *Контакты* зазвичай розглядається як адресна книга Outlook.

Пошук інформації в адресній книзі можна здійснити за допомогою абетки, що знаходиться праворуч в вікні *Контакты*, або за допомогою кнопки *Найти*, яка розташована на панелі інструментів. В результаті виконання пошуку Outlook прибере з екрану всі картки, залишивши тільки ту, що задовольняє умові пошуку.

Програма Outlook дозволяє також проводити сортування контактних осіб. Для цього необхідно у вікні *Контакты* викликати контекстне меню, та вибрати команду *Сортировка*, після появи однойменного діалогового вікна — вказати поля для сортування та порядок сортування.

Після приведення таблиці контактів до потрібного вигляду можна вивести її на друк. Для цього необхідно виділити таблицю контактів або фрагмент цієї таблиці та натиснути *Печать* у пункті меню *Файл*. У вікні, яке з'явилося, необхідно в полі *Стиль печати* вказати, що саме друкується: картки, замітки, телефонна книга, маленька брошурка, невелика брошурка. Крім того, слід вказати параметри та кількість сторінок, число копій та натиснути кнопку **ОК**.

Для видалення контакту слід виділити його та натиснути кнопку *Удалить*.

9.3. Інформаційно-пошукові системи

Інформаційно-пошукові системи (ІПС) призначені для забезпечення користувача якісною і своєчасною інформацією з тематики, яка його цікавить. Основу ІПС складає автоматизована база даних, побудована за принципом гіпертексту, яка регулярно оновлюється і доповнюється. Сучасним ІПС притаманні такі риси, як:

- повнота, достовірність і актуальність даних;
- простота освоєння і доступність у використанні;
- наявність зручних засобів обробки інформації, включаючи гіпертекстові посилання, закладки, збереження запитів, можливість створення власних рубрик, експорт документів і т.д.;
- зручний графічний інтерфейс.

В області економіки й управління застосовуються, насамперед, ПС, що стосуються законів, нормативних актів, інших регламентуючих і інструктивних документів, на основі яких здійснюється професійна діяльність користувача. Основними користувачами таких систем є керівники, юристи, головні спеціалісти фірм і об'єднань. Частота звертання до ПС може бути невисокою (у залежності від необхідності), а оновлення інформації і відповідні фінансові витрати повинні бути постійними. Саме цей факт є основним недоліком ПС, який стримує їхнє широке поширення (ми не маємо на увазі піратські копії ПС, як правило, застарілі і ненадійні).

Характерним прикладом сучасних інформаційно-пошукових систем правового характеру може служити інформаційно-аналітична система (ІАС) “ПАРУС—Консультант” корпорації “ПАРУС”.

“ПАРУС—Консультант” — це комп'ютерна довідкова система по законодавству України. Інформаційна база системи містить нормативні документи по оподатковуванню, бухгалтерському обліку, валютному регулюванню, митному праву, банківській діяльності, аудиту, цивільному праву, приватизації державного майна, житла, землі, авторському праву, законодавству про цінні папери, про зовнішньоекономічну діяльність, про працю, про соціальне страхування, про торгівлю і застосування електронних контрольно-касових апаратів та інше. Крім власне документів інформаційна база системи містить огляди і консультації з питань оподатковування, ведення бухгалтерського обліку, господарського, трудового і податкового права. В них зібраний неоціненний практичний досвід провідних фахівців з оподатковування і бухобліку, використовуючи який, користувач навчається розуміти й оптимально застосовувати нормативні документи. Корисною є також система довідників, що містять типові договори і бухгал-

терські бланки, бізнес-словник, курси валют, нормативно-довідкові таблиці, календар бухгалтера, бухгалтерські проводки.

І нормативні документи, і консультації, і довідники мають самостійну цінність, але головне в системі “ПАРУС—Консультант” — це цілісність, що досягається взаємозв'язком всіх документів і узгодженістю. Система дає можливість проаналізувати саме реальну ситуацію, спираючись і на первинні документи, і на обговорення питання спеціалістами в даній сфері, адже кожна консультація містить ряд посилань на нормативні акти, що регламентують дану проблему.

Оновлення системи проводиться щодня, що дозволяє підтримувати її в актуальному стані.

Система надзвичайно проста в освоєнні і роботі. Відповідна прикладна програма є типовим додатком Windows. Якщо користувач знайомий із цим операційним середовищем, то, швидше за все, у нього не виникне утруднень при використанні системи.

При відсутності такого досвіду достатньо попередньо ознайомитися з документацією або літературою по Windows і одержати загальне уявлення про принципи роботи з цим операційним середовищем. Будь-яка інформація системи відображається на екрані дисплея у відповідному вікні, усередині якого можуть розташовуватися різноманітні елементи для відображення інформації (поля, списки) і керування системою (меню, кнопки і т.д.). Це видно на прикладі вікна “Условия отбора” (рис. 9.10), що з'являється після відпрацьовування пунктів меню *Отбор*, *Условия отбора* (або після клацання мишкою на піктограмі *Условия отбора*).

Як видно з рис. 9.10, ІАС “ПАРУС—Консультант” дозволяє робити пошук і добір документів за багатьма ознаками, при цьому автор, вид документа, тема і ключові слова вибираються зі спеціальних списків, що спрощує процедуру і виключає різноманітні помилки в завданні цих параметрів. У якості автора, наприклад, можуть виступати Верховна Рада, Президент, Кабінет Міністрів, міністерства, комітети, відомства й ін. У якості виду документа можна вказувати закон, указ, постанову, договір, роз'яснення і т.п.

Крім указаних параметрів можна зазначити номер документа і часові інтервали (дати видання, прийняття, реєстрації в Мініюсті, надходження документів в інформаційну базу системи “ПАРУС—Консультант”).

Допускаються різноманітні сполучення перерахованих вище параметрів пошуку, що дозволяє дуже швидко відібрати необхідні документи.

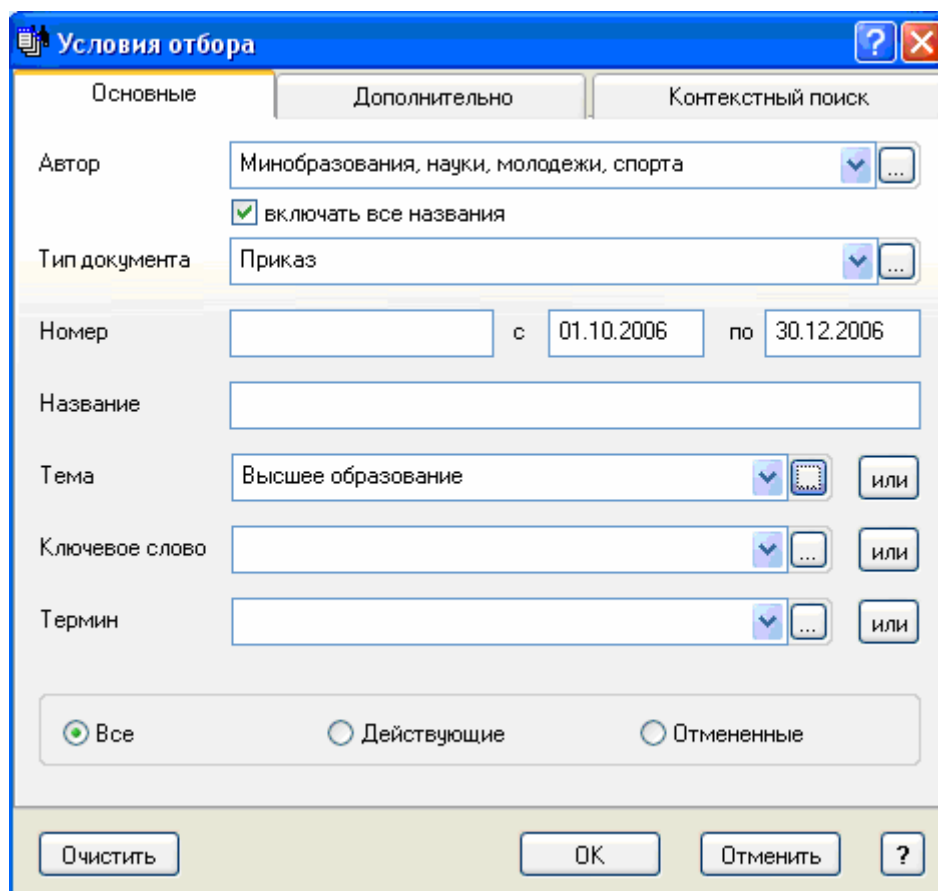


Рис. 9.10. Приклад вікна ІАС “ПАРУС—Консультант”

Якщо пошук провадився не по точних реквізитах, а по темі або часовому інтервалу, то в результаті пошуку буде пред’явлений повний список документів, які задовольняють введеним умовам добору (рис. 9.11). В вікні зі списком всього чотири вкладки. На одній з них відображається весь список документів, на другій — список нормативних документів. Останні дві дають можливість переглянути роз’яснення офіційних органів та інші консультації за тематикою пошуку. Над списком документів право-

руч є спеціальна кнопка у вигляді лійки, яка використовується для уточнення умов добору (автор, вид документу, часовий проміжок), причому новий пошук виконується тільки в множині вже відібраних документів.

Для документів, що втратили силу, у відібраному списку вказана дата цієї події. Якщо ж в документи вносилися виправлення або доповнення, то для них вказана дата останньої редакції.

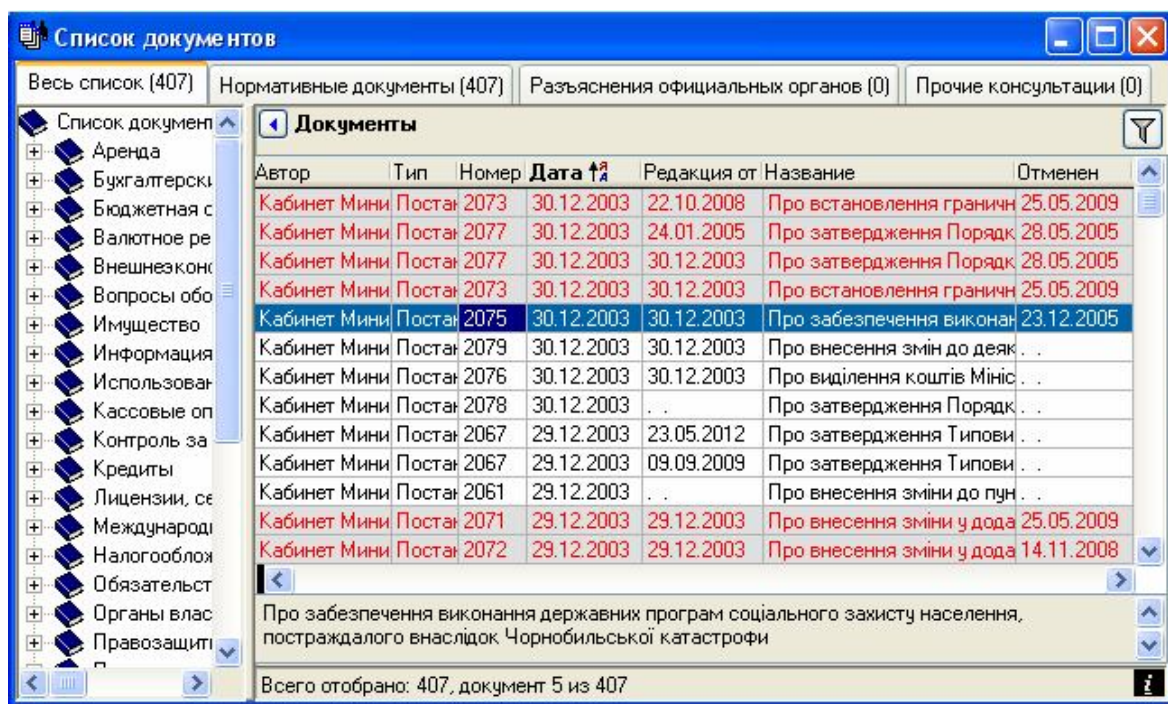


Рис. 9.11. Вікно зі списком відібраних документів

Для перегляду документа, що зацікавив, достатньо двічі клацнути мишкою на його імені. Після цього можна переглянути текст документа, а також виконати різноманітні дії з документом і окремими його частинами. Зокрема, за допомогою команд підменю *Документ* (рис. 9.12) можна переглянути реквізити (команда *Характеристики*), класифікацію документа в базі (команди *Темы* і *Ключевые слова*). Можна також поставити в тексті власну закладку для швидкого доступу надалі; швидко відшукати потрібне слово; зберегти його на диску.

Документ у цілому або будь-яка його частина можуть бути роздруковані на принтері або перенесені в Word із можливістю подальшого редагування.

Документи в інформаційній базі пов'язані між собою за допомогою *прямих посилань* (добір документів, на котрі цей документ посилається) і *зворотних посилань* (добір документів, що посилаються на цей документ), що дозволяє швидко переходити від перегляду одного документа до іншого. Перехід до потрібного посилання здійснюється за допомогою мишки або клавіші **Enter**.

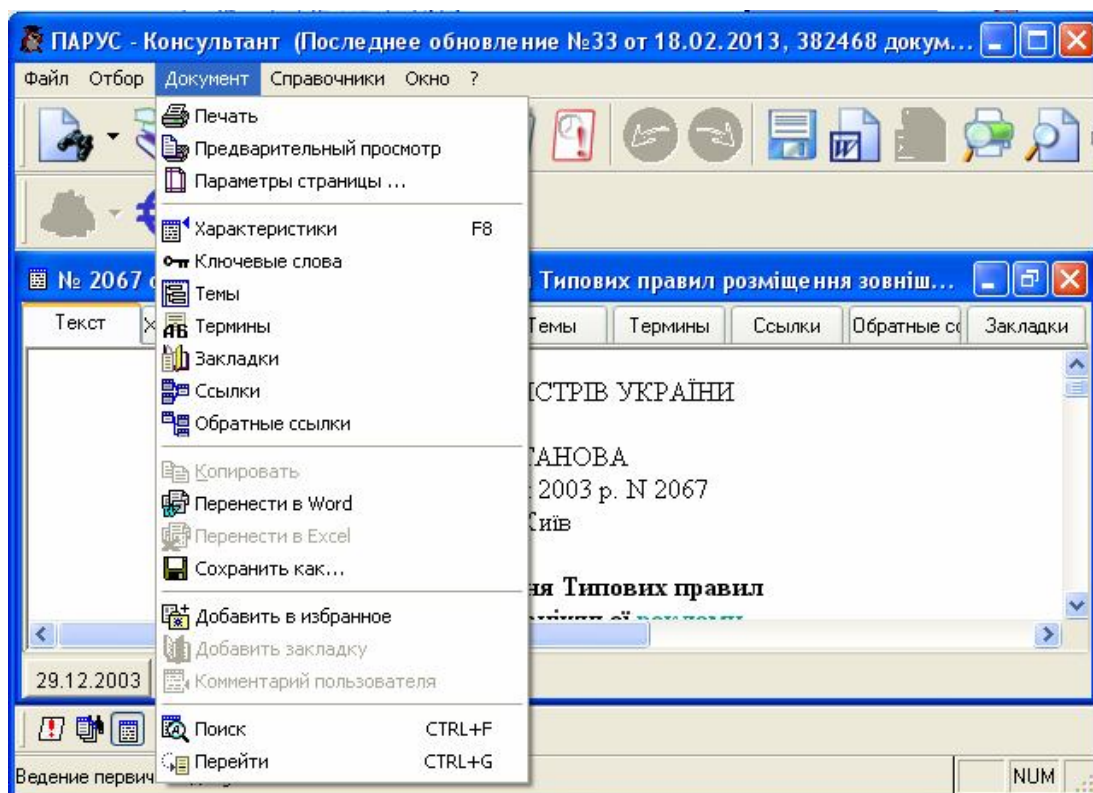


Рис. 9.12. Вікно роботи з документом

В тексті документа теми виділяються коричневим кольором, ключові слова — зеленим кольором; посилання — синім кольором.

Ще одна позитивна властивість інформаційно-аналітичної системи «ПАРУС—Консультант» полягає в наявності різноманітних довідників. Доступ до цих можливостей забезпечується відповідними пунктами підменю *Справочники*. Зокрема, користувач може переглянути і використати:

- інформацію про курси різних валют за певний проміжок часу;
- словники бізнес-термінів та вексельних термінів;
- збірники типових документів, включаючи статuti підприємств і закладів різних форм власності, договори оренди, купівлі-продажу, трудові договори, контракти і т.д.;

- форми бухгалтерської звітності;
- положення (стандарти) бухгалтерського обліку з додатками;
- плани рахунків;
- різні нормативно-довідкові таблиці;
- таблиці бухгалтерських проводок і т.д.

Так, для з'ясування значення слова “Деноминация” слід в підменю *Справочники* виконати команду *Словари*, відкрити папку *Бизнес-словарь*, а потім папку *Д* і двічі клацнути на слові “Деноминация” (рис. 9.13).

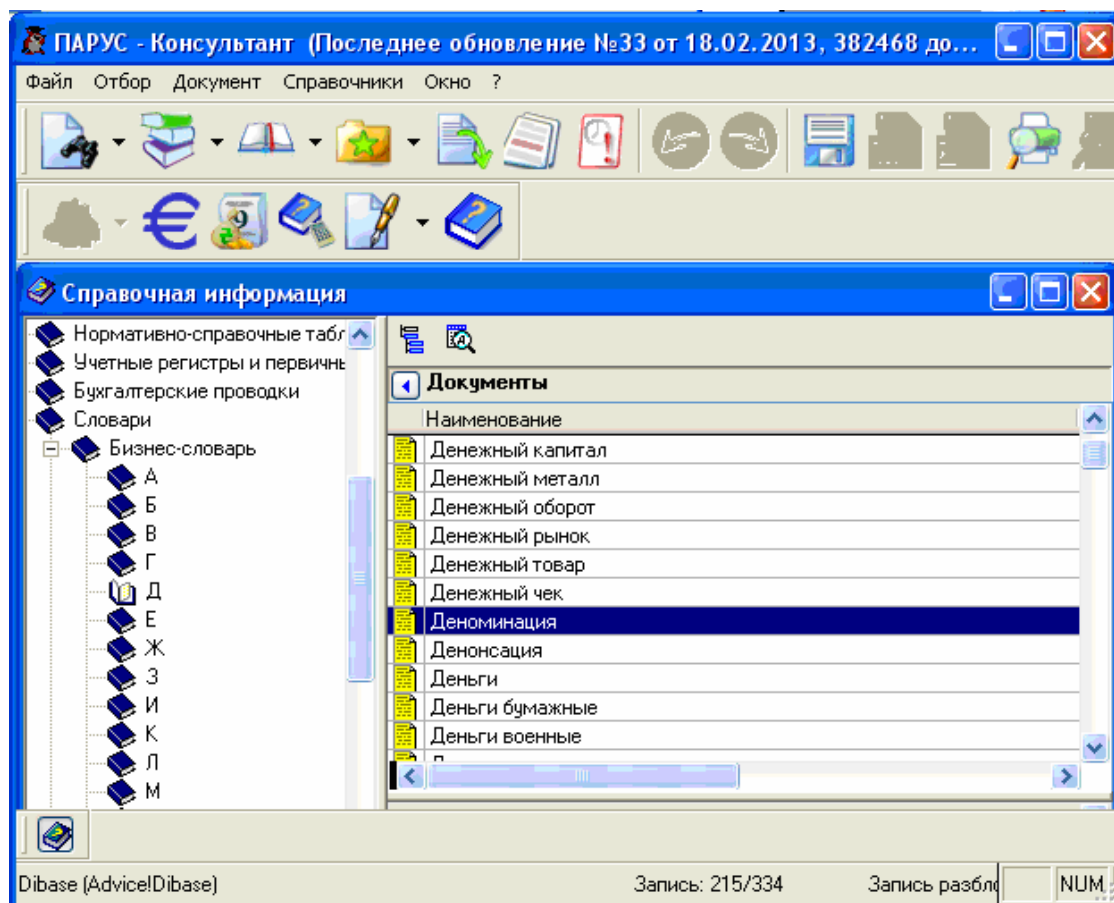


Рис. 9.13. Вікно довідника “Словари”

Як наслідок вказаних дій з’явиться вікно з трактовкою даного терміну (рис. 9.14). Текст можна перенести в Word, причому в кінці тексту автоматично з’явиться посилання на інформаційно-аналітичну систему “ПАРУС—Консультант” як джерело даної інформації.

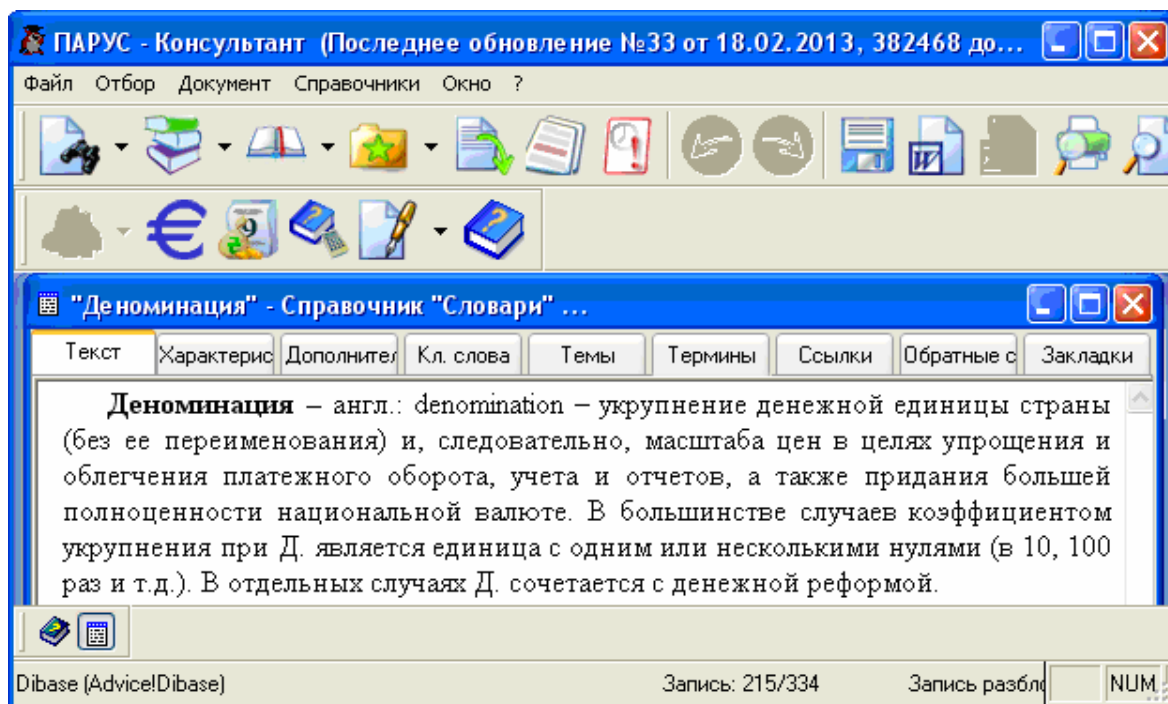


Рис. 9.14. Вікно трактовки бізнес-терміну

Аналогічно можна знайти типову форму потрібного користувачу документа (рис. 9.15).

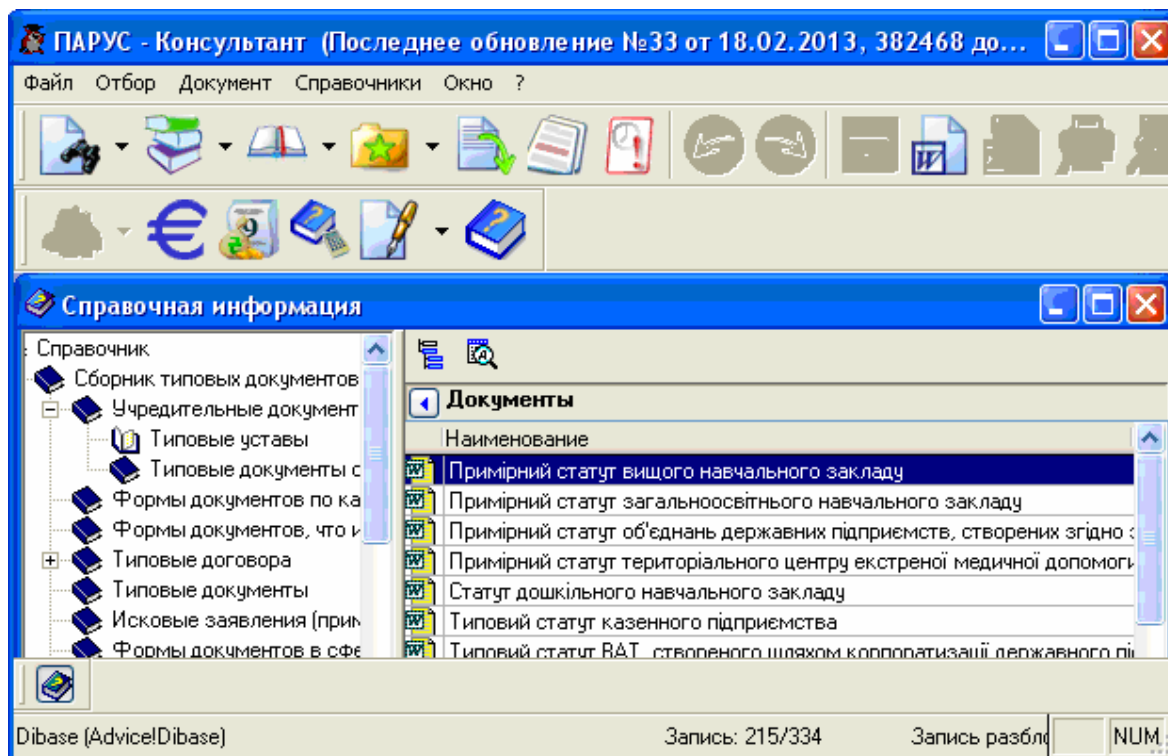


Рис. 9.15. Вікно довідника "Сборник типовых документов"

На закінчення вкажемо також на наявність в системі “ПАРУС—Консультант” історії перегляду документів: система зберігає список документів, із якими користувач працював останнім часом, для швидкого доступу до них надалі.

9.4. Бухгалтерські комплекси і програми

Бухгалтерські системи посідають одне з головних місць серед економічних інформаційних систем, що обумовлено, насамперед, актуальністю задач бухгалтерського обліку. Розмаїтість програмних продуктів, присвячених бухгалтерському обліку, робить задачу їхньої класифікації дуже важкою. Не дивно, що узвичаєної класифікації в даний час не існує, хоча протягом останніх років виробилися певні підходи до цього питання.

Більшість спеціалістів виділяють кілька класів програм, характеристика яких приведена в табл. 9.1. Крім розглянутої класифікації можна розрізняти програми автоматизації бухгалтерського обліку і за рядом інших ознак. Так, наприклад, усі бухгалтерські програми можна розділити на ті, які працюють в автономному режимі і ті, які працюють в локальній мережі. По застосовуваній операційній системі можна виділити програми під DOS, програми під Windows, програми під OS/2 і т.п.

За принципом організації програм розрізняють *універсальні програми* і *функціональні програми*.

Функціональні бухгалтерські програми являють собою сукупність АРМБ, з самого початку орієнтованих на цілком певний розділ обліку і персонал звичайної кваліфікації. Налагодження і доробка таких програм, як правило, не потрібні.

Функціональні програми можна, у свою чергу, розділити на *спеціалізовані* й *вузькоспеціалізовані*.

Універсальні програми звичайно складаються з декількох модулів, що містять набір універсальних засобів, за допомогою яких можна автоматизувати будь-який розділ бухгалтерського обліку (особливо при спрощеній формі ведення обліку).

Таблиця 9.1. Класифікація систем автоматизації бухгалтерського обліку

Клас програм	Визначальні ознаки	Типові представники
Міні-бухгалтерія	Невеликий обсяг облікових операцій, обмежений набір функцій, відсутність спеціалізації по конкретних розділах обліку	Финансы без проблем, Турбо-бухгалтер, Бухгалтерія малого підприємства
Інтегровані бухгалтерські системи	Об'єднання всіх основних облікових функцій і розділів обліку в рамках єдиної програми	Інтегратор, Інфо-бухгалтер, Парус
Бухгалтерський конструктор	Наявність розвиненої мови макропрограмування і засобів налагодження, можливість адаптації до особливостей обліку на будь-яких підприємствах	1С:Бухгалтерія
Бухгалтерський комплекс	Модульна система з взаємозалежних АРМБ, призначених для автоматизації окремих ділянок обліку (припускається робота всіх АРМБ на одному ПК або на різних ПК, об'єднаних локальною мережею).	БЭСТ, БЭСТ-3, БЭСТ-4
Бухгалтерія-офіс	Забезпечення, поряд із виконанням облікових функцій, розв'язання аналітичних задач, ведення діловодства і правової підтримки бізнесу	ФинЭко, Суперменеджер, Електронная бухгалтерія
Системи обліку міжнародного рівня	Орієнтація на методики обліку, що задовольняють більшість країн, із можливістю модифікації відповідно до місцевих умов; багатомовність; додаткові можливості (управління проектами, системою закупівель і продажів і т.п.)	SKALA, Platinum, Монолит

Функції універсальних програм за ділянками обліку не підрозділяються, тому при використанні таких програм користувачу доводиться самостійно розробляти алгоритм розв'язання відповід-

ної задачі обліку і реалізовувати його за допомогою наданих програмою засобів. Іншими словами, від користувача універсальних програм вимагаються достатньо міцні знання бухгалтерського обліку і певні навички в області алгоритмізації обчислювальних процесів, а також в області реалізації розроблених алгоритмів. На практиці універсальні програми настроюються спеціалізованими організаціями на розв'язання конкретних задач, після чого експлуатуються звичайними бухгалтерами.

За підходом до ведення бухгалтерського обліку розрізняють програми, які працюють від проводки, і програми, що працюють від документа. У першому випадку основою служить проводка (група проводок), занесених у журнал реєстрації господарських операцій, у другому — дані реєструються у вигляді екранних аналогів первинних документів, що відносяться до операцій, які реєструються (наприклад, касових ордерів або авансових звітів). У той же час, багато сучасних програм працюють як від “проводки”, так і від “документа”.

За типом організації, для яких створювалася програма, із загальної сукупності бухгалтерських програм можна окремо виділити бухгалтерські програми для бюджетних організацій і бухгалтерські програми для комерційних організацій.

Специфіка обліку в різних за розмірами організаціях призводить до виділення бухгалтерських програм для великих, середніх і малих підприємств, відповідно.

Відзначимо також системи типу “Еккаунт кутюр”, що представляють собою програми, які на базі типового ядра індивідуально готуються для конкретного замовника. Такі програми впроваджуються в умовах конкретного підприємства самою фірмою-розробником. Цей тип бухгалтерських систем самий дорогий, але і результат його застосування найвищий.

9.5. Фінансово-аналітичні системи

Фінансово-аналітичні системи, як відзначалося вище, призначені для аналізу і прогнозування фінансового стану фірм і підприємств. Такі системи реалізують певні фінансові моделі під-

приємства, що враховують множинну факторів, у т.ч. такі важко прогнозовані фактори, як показники інфляції, обсяги збуту і т.п. Як правило, моделі носять імітаційний характер, а робота з програмами заснована на сценарному підході, що передбачає проведення альтернативних розрахунків на основі даних, які відповідають різним варіантам розвитку підприємств або окремих проектів.

Таким чином, за допомогою фінансово-аналітичних систем можна одержувати найбільш ефективні варіанти розвитку; приймати науково обґрунтовані, зважені рішення.

На жаль, на сьогоднішній день програми цього класу менше поширені, ніж бухгалтерські системи. Причин цьому багато, але основними варто вважати дві. По-перше, високий ступінь складності процедур, що автоматизуються, не дуже приваблює розробників. По-друге, результати прогнозування зазвичай носять випадковий характер, а це задовольняє далеко не всіх користувачів. До того ж, для грамотного використання фінансово-аналітичних систем потрібна висока кваліфікація і ділова культура користувачів.

Незважаючи на зазначені вище причини, існує цілий ряд програм, які можна віднести до класу фінансово-аналітичних систем. Серед них слід відзначити програми “Альт-Финансы”, “Альт-План” і “Альт-Инвест” фірми Альт, “Інвестор” і “Анализ финансового состояния” фірми ИНЭК, “Финансовый анализ” фірми Инфософт, Project Expert фірми PRO-Invest Consulting, а також пакети COMFAR і PROSPIN, створені при UNIDO (Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку). Природно, що різні програми використовують різні фінансові моделі, реалізовані за допомогою різних базових програмних засобів, мають різний рівень сервісу.

Так, наприклад, продукція фірми Альт виконана у форматі електронних таблиць і цілком відкрита для користувача [9]. Вона має напівжорстку структуру: побудова деяких модулів дозволяє користувачу змінювати алгоритми розрахунків відповідно до специфіки свого підприємства. Позитивним є і той факт, що фірма спробувала створити комплексний пакет програм фінансового менеджменту, куди входять:

- програма оцінки фінансового стану підприємства “Альт-Финансы”;
- система складання фінансового плану “Альт-План”;
- програма оцінки різноманітних варіантів розвитку підприємства “Альт-Инвест”.

Пакети COMFAR і PROPSPIN використовують оригінальні методики UNIDO, існують у багатьох версіях, адаптованих до умов різних країн. Проте, для країн із перехідною економікою адекватний опис умов реалізації проектів в середовищі даних пакетів досить важкий.

Більш універсальною є фінансово-аналітична система Project Expert російської фірми Про Инвест Консалтинг (PRO-Invest Consulting) [9]. Останні версії цього продукту засновані на новій концепції, яка об'єднує в собі два типи систем — системи управління проектами і корпоративні системи. Об'єднуючим є модуль *Инвестиционный план*, у якому складається сітєвий графік проекту з описом етапів роботи.

Система Project Expert дозволяє провести досить детальний фінансовий аналіз проекту з урахуванням впливу на нього таких загальноекономічних факторів, як тенденції в інфляції; співвідношення курсів валют; динаміка масштабів і структури витрат на виробництво; вартість основних фондів, умови залучення капіталу, можливі зміни в системі податків і т.п. Враховуються також експортні можливості проекту, умови збуту продукції, необхідні обсяги готової продукції на складі в залежності від коливань ринкового попиту, необхідні обсяги сировини, матеріалів і комплектуючих у залежності від сталості і надійності поставок.

Слід зазначити також, що аналізований пакет має цілком сучасний багатовіконний інтерфейс із системою підказів для користувача і можливістю наочного представлення результатів фінансового аналізу у вигляді таблиць, діаграм або графіків різноманітної структури.

9.6. Інтеграція програмного забезпечення і корпоративні системи

Розвиток програмного забезпечення, призначеного для вирішення окремих економічних задач, природним чином призвів до нарощування можливостей таких програмних комплексів, сприяв появі в них раніше не властивих функцій, прагненню до все більш широкого охоплення суміжних областей. Яскравим прикладом того є бухгалтерські програми, які послужили відправною точкою для створення цілих сімейств спеціалізованих підсистем, об'єднаних єдиними принципами функціонування і можливістю сумісного використання.

Так, наприклад, сімейство БЭСТ поповнилося системами “БЭСТ – Виртуоз”, “БЭСТ-4 Магазин”, “БЭСТ – Маркетинг”. Значне поширення серед економістів і управлінців одержало сімейство програм “1С: Предприятие”, що включає в себе програмні комплекси і модулі “1С: Бухгалтерия”, “1С: Зарплата и Кадры”, “1С: Торговля и Склад”, “1С: Налогоплательщик”, “1С: Деньги”, “1С: Платежные поручения”, “1С: Электронная почта”, “1С: Кодекс” і ін. У середовищі бухгалтерської системи “Турбо-Бухгалтер” також працюють спеціалізовані підсистеми “Основные средства”, “Торговля и Склад”, “Налогоплательщик”, “Финансовый анализ”, “Зарплата”.

Компанія “ПАРУС” поряд із своїми чисто бухгалтерськими програмами розробила нову версію системи “ПАРУС— Предприятие” з великим набором функцій по комплексному управлінню роботою підприємств (рис. 9.16).

Як результат такого розвитку програмного забезпечення поступово склалося поняття *корпоративної інформаційної системи* як автоматизованої системи управління крупними підприємствами й об'єднаннями зі складною організаційно-виробничою структурою [1, 6]. До останніх можна віднести, наприклад, промислові компанії і підприємства з розгалуженою цеховою структурою, фінансові групи, підприємства енергопостачання і зв'язку, адміністрації територіальних підрозділів.

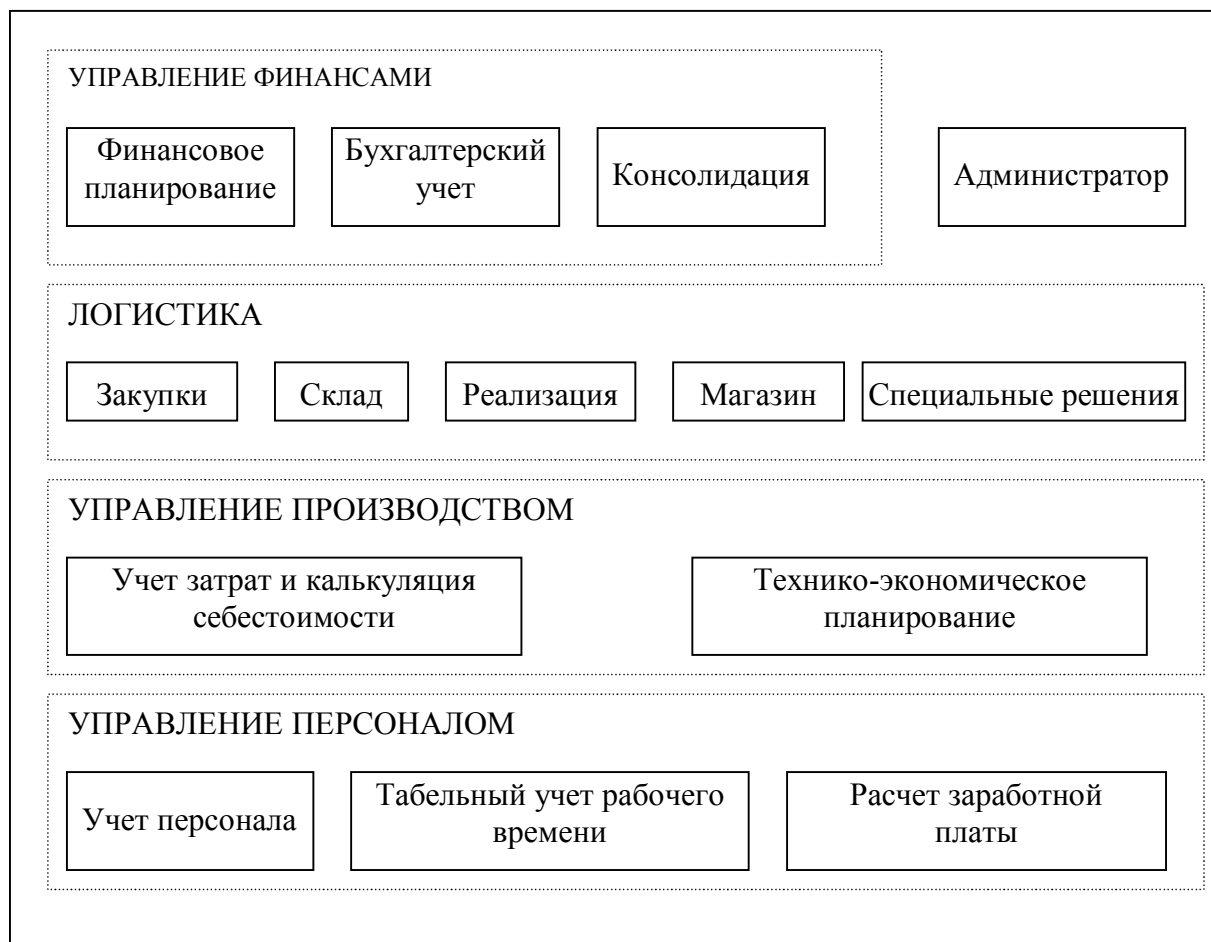


Рис. 9.16. Загальна структура системи «ПАРУС—Предприятие 8.2»

Відмінною рисою корпоративних систем є комплексний підхід до проблеми автоматизації, що охоплює всі сфери управління, включаючи фінансове і господарче планування, управління кадрами, бухгалтерський облік, оперативне управління.

Складна організаційна структура і територіальна роз'єднаність окремих компонентів об'єкта автоматизації передбачає обов'язкове використання комп'ютерних мереж, висуває на перший план проблеми взаємозв'язку й узгодженості окремих підсистем корпоративної системи, а також проблему забезпечення ефективності управління корпорацією в цілому. Відзначимо також, що розвиток корпоративних інформаційних систем потребує застосування сучасних, надійних і потужних, але достатньо дорогих технічних і програмних засобів.

Однією з найбільш відомих у світі корпоративних систем є система R/3 германської фірми SAP. Вона припускає застосу-

вання в будь-яких галузях промисловості і будь-яких сферах діяльності, може використовуватися з іншими спеціалізованими системами типу САПР або АСУТП. Фактично R/3 являє собою набір модулів, що реалізують типові операції опрацювання і контролю інформації. Корпоративні системи під конкретного клієнта формуються шляхом доробки й об'єднання стандартних модулів. Спеціалісти вважають, що після установки корпоративної системи R/3 інше програмне забезпечення компанії вже не знадобиться.

Основним недоліком системи R/3 є значна вартість придбання і супроводу, а також не зовсім зручний для російськомовного користувача інтерфейс. У цьому зв'язку усе більше користувачів російськомовних країн віддають перевагу розробкам вітчизняних фірм, насамперед, корпоративній системі “Галактика” однойменної фірми і системі “Флагман” фірми “Инфософт”.

Корпоративна система “Галактика” призначена для автоматизації крупних корпорацій; фінансово-промислових груп; середніх, великих і надвеликих підприємств та організацій різноманітних галузей, зокрема, в енергетиці, машинобудуванні, металургії, будівництві, харчовій промисловості і торгівлі.

Концептуальна модель системи “Галактика” базується на старанно опрацьованій технології комп'ютерного ведення бухгалтерського й оперативного обліку і передбачає можливість адаптації під специфіку конкретних об'єктів [7]. Вся система може бути подана як сукупність взаємозалежних контурів, назви яких дають уявлення про їхнє призначення: “Бухгалтерський облік”, “Адміністративне управління”, “Оперативне управління”, “Управління виробництвом”, “Управління автотранспортом”, “Роздрібна торгівля” і т.д. При цьому кожен контур можна представити як сукупність модулів, орієнтованих на вирішення конкретних задач.

Так, наприклад, до контуру “Управління виробництвом” входять модулі “Техніко-економічне планування”, “Технічна підготовка виробництва”, “Облік витрат на виробництво”, “Оперативне управління виробництвом”. Одним із головних є модуль техніко-економічного планування (ТЕП), призначений для автоматизації розрахунків, пов'язаних із формуванням плану випуску продукції і виробничої програми, а також з оцінкою матеріальних і

трудових ресурсів, необхідних для виробництва. Крім того, модуль дозволяє виконувати розрахунок нормативних витрат на виробництво, калькуляції собівартості і ціни виробів, що випускаються. База даних модуля ТЕП входить до складу інтегрованої бази даних комплексу “Галактика”.

Головними функціями модуля ТЕП є:

- ведення нормативно-довідкової інформації;
- планування виробництва;
- розрахунок собівартості.

Кожна з цих функцій реалізується за допомогою процедур введення інформації, розрахункових функцій і запитів до бази даних з метою одержання вихідної інформації в різноманітних розрізах.

В цілому, значна вартість корпоративних інформаційних систем та необхідність вкладень у відповідне технічне забезпечення поки ще відвертають потенційних користувачів від активного використання подібних систем. Тому для невеликих та середніх підприємств використання подібних програмних продуктів можна вважати передчасним. На великих підприємствах використання корпоративних систем доцільно і для вирішення окремих задач, хоч особлива ефективність досягається в разі активного застосування вказаних інформаційних систем в загальній системі управління.

Контрольні питання до розділу 9

1. Охарактеризуйте програмне забезпечення загального призначення, яке використовується в ЕІС.
2. Перерахуйте основні типи проблемно-орієнтованих пакетів прикладних програм, використовуваних в ЕІС.
3. Які окремі спеціалізовані програми економічного призначення ви знаєте? Для чого вони використовуються?
4. Для чого використовується програмний засіб Microsoft Outlook?
5. Перерахуйте основні компоненти Microsoft Outlook та поясніть їх призначення.

6. Дайте визначення таких понять Microsoft Outlook як “збори”, “зустріч”, “подія”. Що спільного в них та чим вони принципово відрізняються?
7. Коротко опишіть основні можливості користувача Outlook при роботі з папкою *Календарь*.
8. Для чого використовується засіб Microsoft Outlook *Задачі*?
9. Перерахуйте основні види завдань в Microsoft Outlook? Чим відрізняється процедура їх створення та використання?
10. Для чого призначений засіб Microsoft Outlook *Контакти*?
11. Опишіть процедуру створення контактів та варіанти їх перегляду.
12. Перерахуйте основні класи систем автоматизації бухгалтерського обліку і дайте їх коротку характеристику.
13. Як саме класифікуються бухгалтерські програми:
 - а) по підходу до ведення обліку?
 - б) по організації програми?
 - в) по типу організації, яка обслуговується?
14. В чому особливість систем типу “Еккаунт кутюр”?
15. Для чого призначені фінансово-аналітичні системи? Чому вони не так поширені, як бухгалтерські програми?
16. Перерахуйте відомі вам програмні засоби, що відносяться до фінансово-аналітичних систем, і дайте їх коротку характеристику.
17. Які основні можливості надаються користувачу системою Project Expert?
18. Для чого призначені інформаційно-пошукові системи? Перерахуйте найбільш суттєві риси таких систем.
19. Яка інформація міститься в інформаційній базі системи “ПАРУС—Консультант”?
20. За якими ознаками можна шукати документи в системі “ПАРУС—Консультант”? Як саме організується пошук?
21. Які дії і як саме можна виконувати з документами в ІАС “ПАРУС—Консультант”?
22. Яку довідкову інформацію можна одержати за допомогою ІАС “ПАРУС—Консультант”?
23. Перерахуйте відомі вам додаткові функції ІАС “ПАРУС—Консультант”.

-
24. Охарактеризуйте загальну структуру інформаційної системи “Парус—Предприятие 8.2”. Які функції, на вашу думку, притаманні кожному з модулів системи?
 25. Які інформаційні системи називаються корпоративними? Перерахуйте основні риси таких систем.
 26. Охарактеризуйте корпоративну систему R/3.
 27. Для чого призначена система “Галактика”? На чому базується концептуальна модель цієї системи?

Частина III

ПРАКТИКУМ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

10. СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

10.1. Практична робота № 1. Знайомство з персональними інформаційними системами. Планування робочого часу за допомогою Microsoft Outlook

Мета роботи: Знайомство з персональними інформаційними системами; набуття практичних навичок використання Microsoft Outlook.

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Outlook.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (п.9.2) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Завантажити програму Microsoft Outlook.
2. Ознайомитися з елементами вікна програми Microsoft Outlook (системою меню, панелями інструментів).
3. Перейти в вікно *Календарь*, переглянути принцип побудови вкладок *День, Неделя, Месяц*.
4. Створити власний календар та зберегти його під своїм прізвищем.
5. Активізувати власний календар. Призначити зустріч з куратором групи на 8 жовтня поточного року в ауд.103 (час зустрічі — з 14¹⁵ до 14³⁰).
6. Перенести зустріч на час з 12⁰⁰ до 13⁰⁰.
7. Призначити на 5 листопада поточного року колоквиум групі ОА-1 другого курсу, ауд.105, з 14²⁰ до 16⁰⁰.

8. Призначити зустрічі, що повторюються кожного тижня (наприклад, консультації з математичного програмування) терміном з 1 вересня по 31 грудня поточного року (час і місце зустрічі задається самостійно).

9. Перенести термін здачі колоквіуму на 19 листопада, змінити час зустрічі на 13⁰⁰ (за допомогою методу “перемістити та залишити”).

10. Призначити зустрічі (наприклад, засідання студентського парламенту), що повторюються з 1 вересня поточного року по червень наступного року, щомісяця кожного другого вівторка, з 14⁰⁰ до 15³⁰.

11. Створити *Событие* (наприклад, святкування Дня студента). Звернути увагу на оформлення цієї події.

12. Перенести одне із засідань студентського парламенту (наприклад, у листопаді) на третій вівторок місяця..

13. Перейти в вікно *Задачи*, створити свою особисту папку завдань, встановити в ній набір полів у вигляді *Значок, Тема, Важность, Дата начала, Дата завершения*

14. Скласти список завдань для підготовки до курсової роботи (орієнтовний перелік етапів — скласти план роботи, відвідати бібліотеку та скласти список літератури, виконати пошук матеріалів в Інтернет, опрацювати дані на ПК, написати чернетку роботи тощо).

15. Переглянути завдання, що залишилися незавершеними на певну дату.

16. Самостійно скласти список завдань підготовки до свята (наприклад, до дня народження).

17. В вікні *Контакты* створити особисту папку контактів, в якій сформувані список із 10 осіб для контактів (до списку обов’язково внести особу з прізвищем *Петров*).

18. Упорядкувати відомості про контакти:

- в алфавітному порядку за прізвищами;
- в зростаючому порядку за датою народження.

19. Виконати пошук запису по прізвищу *Петров*.

У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновок про роботу. Під час захисту роботи студент повинен продемонструвати елементи

Microsoft Outlook з відповідними записами про події, зустрічі, списки задач та контакти.

Питання для самоконтролю

1. Для чого призначена програма Microsoft Outlook та як запустити її на виконання?
2. Як можна швидко переходити від одного компонента Microsoft Outlook до іншого?
3. Опишіть загальний вигляд вікна *Календарь*. Які параметри і як саме можна змінювати в цьому вікні?
4. Опишіть процедури призначення, перенесення та відміни (видалення) зустрічей.
5. Як в середовищі Microsoft Outlook можна призначити повторювані зустрічі?
6. Опишіть процедуру створення події
7. Опишіть загальний вигляд вікна *Задачі*. Які параметри і як саме можна змінювати в цьому вікні?
8. Опишіть процедури створення, перегляду та редагування списків завдань.
9. Опишіть загальний вигляд вікна *Контакти*. Які параметри і як саме можна змінювати в цьому вікні?
10. Опишіть процедури створення, перегляду та редагування інформації про контактних осіб.
11. Які можливості по впорядкуванню та пошуку інформації про контактних осіб наявні в середовищі Microsoft Outlook? Як вони реалізуються?
12. Опишіть процедури створення особистих папок для збереження інформації про події, зустрічі, списки задач та контакти.

10.2. Практична робота № 2. Створення інформаційних систем в середовищі Microsoft Access

Мета роботи: формування практичних навичок створення та ведення баз даних засобами СУБД Microsoft Access .

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Access 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно повторити теоретичний матеріал про роботу з Microsoft Access 2003, вивчений в курсі інформатики за допомогою конспекту лекцій або іншої літератури (наприклад, [3, 13]). Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

Практична робота полягає в створенні інформаційної системи засобами СУБД Access. При цьому вид бази даних (БД) студент обирає у відповідності зі своїми уподобаннями, але з врахуванням таких умов:

- основна таблиця БД повинна мати не менше 7 полів, серед яких обов'язково повинні бути поля текстового, числового та логічного типів, а також поле типу *Дата/время*;
- структура таблиці повинна забезпечувати можливість виконання всіх пунктів наведеного нижче завдання так, щоб кожний об'єкт бази даних (запит або форма) містив не менше двох записів.

Приклади можливих варіантів наведені в табл. 10.1.

Загальна умова роботи формулюється так:

1. Створити базу даних на диску А: під іменем К, де К— ім'я студента
2. Створити таблицю БД під іменем К1 та заповнити її не менше, ніж 12 записами. Передбачити для одного з текстових полів можливість введення лише певних значень, попередньо заданих списком.
3. Створити копію таблиці, надавши їй ім'я К2. Відредагувати структуру нової таблиці шляхом вставки між другим та третім полем ще одного текстового поля. Змінити назву одного з полів та параметри іншого поля. Заповнити нове поле даними.
4. З таблиці К1 видалити третій запис та додати два нові записи.

Таблиця 10.1. Приклади варіантів завдань на створення БД

Назва БД і поля	Запити	Форми
Кадри (прізвище, ім'я, посада, дата прийняття на роботу, освіта, навички роботи на ПК)	1) працівники без навичок роботи на ПК, прийняті на роботу після 1.01.2008	1) працівники з вищою освітою 2) п'ять працівників, прийнятих на роботу останніми
Фільмотека (найменування фільму, жанр, режисер, тривалість показу, наявність вікових обмежень, ціна касети)	1) комедії з ціною до 25 грн. за касету 2) бойовики з тривалістю показу не менше 120 хв.	1) список фільмів, впорядкований за жанром і ціною
Меблі (найменування, країна-виробник, дата надходження, ціна, безкоштовна доставка, необхідність попереднього замовлення)	1) меблі, які потрібно попередньо замовляти	1) столи комп'ютерні, впорядковані за ціною 2) спальні, виготовлені в Україні
Бібліотека (найменування, автор, видавництво, рік видання, мова, дата придбання, наявність твердої обкладинки)	1) твори Т.Шевченка, видані після 2004р. 2) три найновіші книжки	1) список книг, впорядкований по авторам
Склад кави (найменування, країна-виробник, оптова ціна, мінімальна кількість в упаковці, дата завезення на склад, розчинна кава чи ні)	1) розчинна кава, вироблена в Бразилії 2) три найдорожчі товари	1) список товару, впорядкований за датою завезення
Ліки (найменування, фірма-виробник, показання для вживання, ціна, кінцевий термін придатності, необхідність рецепту)	1) ліки від температури, впорядковані у порядку спадання ціни 2) ліки, що відпускаються без рецепта	1) ліки фірми "Дарниця", впорядковані по терміну придатності
Автомобілі (марка, країна-виробник, рік випуску, дата надходження в продаж, ціна, наявність сигналізації)	1) японські автомобілі з сигналізацією 2) три авто, що надійшли в продаж останніми	1) список автомобілів, впорядкований за країною-виробником і ціною

5. Відсортувати таблицю K2 в алфавітному порядку по одному з текстових полів, а таблицю K1 — в зростаючому порядку по полю типу *Дата/время*.

6. Створити три запити різних видів для виведення вибіркової інформації з таблиць K1 та K2 у відповідності з призначенням інформаційної системи. Зберегти запити під іменами K3 (запит на вибірку даних), K4 (запит на видалення записів), K5 (запит з параметром).

7. Відредагувати структуру запита K3, змінивши умову та перелік полів, що відображуються в запиті. Зберегти запит під іменем K03.

8. Створити три форми (різних видів) для виведення інформації з таблиць K1, K2 та запитів K3-K5 у відповідності з призначенням інформаційної системи. Зберегти форми під іменами K6, K7, K8.

9. Відредагувати форму K6, змінивши її оформлення, положення або розміри окремих полів. Зберегти відредаговану форму під іменем K06.

10. На основі таблиці K1 створити звіт з групуванням даних по одному з текстових полів. Зберегти звіт під іменем K9.

У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студентом повинен бути представлений файл K.mdb.

Питання для самоконтролю

1. Опишіть процедуру формування структури таблиці бази даних Access .

2. Опишіть процедуру заповнення таблиці даними.

3. Яким чином в таблицю можна додати новий запис?

Як вилучаються записи з таблиць?

4. Як вносяться зміни в структуру таблиці?

5. Яким чином проводиться редагування записів таблиці?

6. Опишіть процедуру сортування даних.

7. Охарактеризуйте основні типи запитів та опишіть процедуру їх створення.

8. Як можна відредагувати структуру запита?

9. Охарактеризуйте основні типи форм та опишіть процедуру їх створення.

10. Як можна відредагувати форму?

11. Охарактеризуйте основні типи звітів та опишіть процедуру їх створення.

10.3. Практична робота № 3. Використання інформаційних ресурсів глобальної мережі Internet

Мета роботи: формування практичних навичок комплексного використання стандартних інформаційних технологій для пошуку та опрацювання економічної інформації.

Обладнання: персональний комп'ютер, браузер Internet Explorer, програми Microsoft Word 2003, Microsoft Access 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно повторити теоретичний матеріал про роботу з Internet Explorer і MS Access 2003, вивчений в курсі інформатики за допомогою конспекту лекцій або іншої літератури (наприклад, [3, 11]). Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Відкрити Web-сторінку пошукової системи Rambler.
2. Переглянути зовнішній вигляд пошукової системи Rambler, настройки, засоби пошуку і допомоги, каталоги.
3. Вивчити довідку по складанню запитів.
4. Зберегти адресу відкритої сторінки в папці під ім'ям "Російськомовні пошукові системи" (*Избранное* ⇒ *Добавить в*);
5. За допомогою каталогів провести спрямований пошук по групі товарів згідно свого варіанту (табл. 10.2).
6. За допомогою україномовних служб пошуку у мережі Internet (www.meta-ukraine.com, www.altasua.net, www.gala.net, www.bigmir.net, www.uaportal.com) виконати пошук документів з комерційною інформацією по групі товарів згідно з варіантом, з вказівкою назви, постачальника, експлуатаційних характеристик, ціни на продукцію, дати виготовлення.

Таблиця 10.2. Варіанти завдань для практичної роботи №3

№ вар.	Найменування товару	№ вар.	Найменування товару
1	Комп'ютери	8	Принтери
2	Побутова техніка (холодильники)	9	Побутова техніка (мікрохвильові печі)
3	Побутова техніка (телевізори)	10	Побутова техніка (пилососи)
4	Побутова техніка (пральні машини)	11	Фотоапаратура
5	Побутова техніка (праски)	12	Легкові автомобілі
6	Мобільні телефони	13	Аудіотехніка
7	Сканери	14	Монітори

7. За допомогою гіперпосилань виконати перегляд продукції основних постачальників (дилерів) цього виду продукції.

8. Перенести необхідну інформацію у вигляді таблиць у MS Word. Оформити таблиці відповідно до обраного стилю. Зберегти таблицю на диску А: під ім'ям *Товар*.

9. Засобами СУБД Access створити на диску А: базу даних *Товар*. База повинна містити не менш як 30 записів обраної продукції від 5—10 постачальників.

10. Створити запити для пошуку товарів вказаної марки, підсумковий запит для визначення середньої, максимальної та мінімальної вартості товару за постачальниками.

11. Створити звіти з групуванням даних по постачальниках.

У звіті по роботі повинні бути тема, мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студентом повинні бути представлені файли *Товар.doc* та *Товар.mdb* і адреса Web-сторінки в папці *Избранное*.

Питання для самоконтролю

1. Що таке пошукова машина? Назвіть основні пошукові сервери, вкажіть які з них україномовні.
2. Чим відрізняється контекстний і спрямований пошук інформації?
3. Як організувати первинний пошук на конкретну тему?
4. Як організувати контекстний пошук (пошук за вмістом документа)? Які логічні оператори при цьому використовуються?
5. В чому різниця запитів “Вузи України”, “Вузи + Україна”, “Вузи –Україна”?
6. Опишіть процедуру пошуку інформації у відповідності з індивідуальним завданням.
7. Опишіть процедуру подальшої обробки інформації, включаючи створення бази даних.

10.4. Практична робота № 4. Робота з інформаційно-аналітичною системою “Парус—Консультант”

Мета роботи: знайомство з можливостями та принципами використання інформаційно-пошукових систем, формування навичок пошуку та опрацювання нормативних документів і іншої інформації за допомогою інформаційно-аналітичної системи “Парус—Консультант”.

Обладнання: персональний комп’ютер, інформаційно-аналітична система “Парус—Консультант”.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно повторити теоретичний матеріал за допомогою даного навчального посібника (п.9.3) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Завантажити “Парус—Консультант”.
2. Виконати пошук нормативно-довідкових документів у відповідності до умови індивідуального варіанта (табл. 10.3).

Таблиця 10.3. Варіанти завдань для пошуку документів

№ вар.	Умови основного пошуку	Уточнені умови пошуку
1	2	3
1	Нормативно-довідкові документи Міністерства фінансів України за 2003 рік	Накази Міністерства фінансів України за вересень 2003 року
2	Нормативно-довідкові документи Верховної Ради за період з 1.11.05. по 25.11.05.	Постанови, прийняті Верховною Радою в період з 10.11.2005р. по 25.11.2005р.
3	Нормативно-довідкові документи Антимонопольного комітету України за 2003 рік	Розпорядження Антимонопольного комітету за серпень 2003 р.
4	Нормативно-довідкові документи, підписані Президентом в період з 1.09.2005р. по 1.10.2005р.	Розпорядження, підписані Президентом в період з 1.09.2005р. по 15.09.2005р.
5	Нормативно-довідкові документи Головного контрольно-ревізійного управління за 2003—2004 рр.	Накази Головного контрольно-ревізійного управління за 2004р.
6	Накази, видані в період з 1.04.2006р. по 1.05.2006р.	Накази, видані Міністерством економіки в період з 1.04.06 по 15.04.06
7	Нормативно-довідкові документи Міністерства праці і соціальної політики за 2004 р.	Листи Міністерства праці і соціальної політики за квітень 2004 р.
8	Листи офіційних органів за період з 1.10.2001р. по 1.11.2001р.	Листи НБУ за період з 15.10.2001р. по 1.11.2001р.
9	Нормативно-довідкові документи Міністерства промислової політики за 2004 р.	Накази Міністерства промислової політики за лютий 2004 р.
10	Нормативно-довідкові документи Верховної Ради України за 2003 р.	Листи Верховної Ради України за квітень 2003 р.
11	Постанови офіційних органів за 2004 р.	Постанови НБУ за квітень 2004 р.
12	Нормативно-довідкові документи, прийняті Верховною Радою в період з 1.11.2005р. по 15.12.2005р.	Закони, прийняті Верховною Радою в період з 10.11.2005р. по 15.12.2005р.

Продовж. табл. 10.3

1	2	3
13	Нормативно-довідкові документи Кабінету міністрів за 2004р.	Розпорядження Кабінету міністрів за травень 2004р.
14	Нормативно-довідкові документи, підписані Президентом в період з 1.05.2006р. по 1.07.2006р.	Укази, підписані Президентом в період з 1.06.2006р. по 15.06.2006р.
15	Нормативно-довідкові документи Верховної Ради України за 2004 р.	Постанови Верховної Ради України за лютий 2004 р.

3. Звернути увагу на:

- а) структуру списку відібраних документів;
- б) загальну кількість документів по запиту;
- в) наявність документів, які втратили чинність.

4. Уточнити умови пошуку у відповідності з завданням (табл. 10.3).

5. Переглянути один із відібраних документів, звернути увагу на:

- а) наявність посилань на інші документи;
- б) наявність документів, які посилаються на даний документ;
- в) ключові слова;
- г) тематику документа у відповідності до класифікації системи.

6. Зберегти на дискеті у вигляді файлу Parus1.doc реквізити переглянутого документа і список ключових слів.

7. Виконати пошук і аналіз нормативно-довідкової інформації у відповідності з завданням (табл. 10.4). Зберегти у вигляді файлу Parus2.doc відповідь на поставлене питання.

8. Ознайомитися з трактовкою одного з бізнес-термінів (табл. 10.5) і зберегти її у вигляді файлу Parus3.doc.

9. Знайти і зберегти у вигляді файлу Parus4.doc один з типових документів у відповідності до умови індивідуального варіанта (табл. 10.6).

10. З'ясувати, як змінювався курс валюти в заданий період (табл. 10.7). Зберегти у файлі Parus1.xls відповідну діаграму.

11. Вийти з системи "Парус—Консультант".

Таблиця 10.4. Варіанти завдань для пошуку інформації

№ вар.	Зміст запити
1	Як у відповідності до Закону України “Про освіту” вирішується питання про мову навчання в вищій школі?
2	Хто відповідно до Закону України “Про підприємництво” не допускається до підприємницької діяльності?
3	Як Закон України «Про вищу освіту» трактує поняття “бакалавр”, “спеціаліст”, “магістр”?
4	Які Конвенція про кіберзлочинність трактує поняття “комп’ютерні дані”?
5	Чи може відповідно до Закону України “Про іпотеку” бути предметом іпотеки недобудований будинок? Якщо так, то на яких умовах?
6	В яких випадках застосовується адміністративний арешт майна платників податків (відповідно до “Податкового кодексу” України)?
7	Хто відповідно до Закону України “Про боротьбу з тероризмом” приймає рішення про проведення антитерористичної операції?
8	Які строки накладення адміністративних стягнень за корумповані дії передбачено Законом України “Про боротьбу з корупцією”?
9	Хто відповідно до Закону України “Про стандартизацію” виконує розробку національних стандартів?
10	Якими документами може бути підтверджене громадянство у відповідності до Закону України “Про громадянство України”?
11	Як Митний кодекс України визначає поняття “контрафактні товари”?
12	Де відповідно до Конвенції про транснаціональну корпорацію оподатковуються юридичні особи, що входять в такі корпорації?
13	Які дії виконуються в державних нотаріальних конторах (відповідно до Закону України “Про нотаріат”)?
14	Як Конвенцією про міждержавний лізинг трактується поняття «лізинг»?
15	В яких випадках Законом України “Про охорону праці” на підприємстві повинна бути створена служба охорони праці?

Таблиця 10.5. Варіанти завдань на трактування бізнес-термінів

Варіант	1	2	3	4	5
Термін	Вексель	Дисконт	Реекспорт	Лізинг	Аваль
Варіант	6	7	8	9	10
Термін	Неліквіди	Овердрафт	Прибуток	Рента	Тендер
Варіант	11	12	13	14	15
Термін	Офф-шор	Форс-мажор	Ринок	Валюта	Арбітраж

Таблиця 10.6. Варіанти завдань на пошук типових документів

№ вар.	Найменування типового документу
1	Типовий договір оренди землі
2	Статут відкритого акціонерного товариства
3	Договір оренди житлового приміщення
4	Заява про застосування податкової соціальної пільги
5	Договір оренди транспортних засобів
6	Типовий статут казенного підприємства
7	Договір куплі-продажу квартири
8	Договір куплі-продажу транспортного засобу
9	Трудова угода
10	Бартерний договір
11	Договір на посередницькі послуги
12	Договір куплі-продажу земельної ділянки
13	Статут кредитної спілки
14	Трудовий договір
15	Договір будівельного підряду

Таблиця 10.7. Варіанти завдань на аналіз курсу валюти

Варіант	1	2	3	4
Валюта	Швейц. франк	Фін. марка	Євро	Англ. фунт
Період	липень 2005 р.	лютий 2000 р.	серпень 2006 р.	вересень 2006 р.
Варіант	5	6	7	8
Валюта	Англ. фунт	Ісланд. крона	Євро	Швейц. франк
Період	липень 2005 р.	лютий 2000 р.	травень 2006 р.	вересень 2006 р.
Варіант	9	10	11	12
Валюта	Євро	\$ США	Євро	Норвеж. крона
Період	липень 2005р.	лютий 2000 р.	червень 2005 р.	вересень 2006 р.
Варіант	13	14	15	16
Валюта	Сінгап. долар	Бельг. франк	Євро	Латв. лат
Період	липень 2005р.	лютий 2000 р.	лютий 2005 р.	вересень 2006 р.

У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студентом повинні бути представлені на гнучкому диску файли Parus1.doc, Parus2.doc Parus3.doc, Parus4.doc та Parus1.xls.

Питання для самоконтролю

1. Для чого призначені інформаційно-пошукові системи? Перерахуйте найбільш суттєві риси таких систем.
2. Яка інформація міститься в інформаційній базі ІАС “ПАРУС-Консультант”?
3. За якими ознаками можна шукати документи в ІАС “ПАРУС-Консультант”? Як саме організується пошук?
4. Які дії і як саме можна виконувати з документами в ІАС “ПАРУС-Консультант”?
5. Яку довідкову інформацію можна одержати в ІАС “ПАРУС-Консультант”?
6. Опишіть процедуру використання бізнес-словника.
7. Опишіть процедуру пошуку типових документів в середовищі ІАС “ПАРУС-Консультант”.
8. Опишіть процедуру аналізу курсів валют в середовищі ІАС “ПАРУС-Консультант”.

11. ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ MICROSOFT EXCEL

11.1. Практична робота № 5. Сучасні інформаційні технології обробки табличної інформації

Мета роботи: формування практичних навичок обробки табличної інформації засобами Microsoft Excel.

Обладнання: персональний комп'ютер, Microsoft Excel 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (пп.4.1 — 4.2) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

Практична робота полягає в розв'язанні однієї з наведених нижче задач засобами Microsoft Excel. При цьому необхідно створити фрагмент електронної таблиці, в якому спочатку повинно бути сформульоване завдання з конкретною умовою індивідуального варіанту, а потім — розв'язок задачі.

По кожній задачі необхідно:

- побудувати електронну таблицю та заповнити її можливими даними;
- виконати всі розрахункові операції, необхідні для одержання результату;
- проілюструвати розв'язок діаграмою (вид діаграми та дані для відображення вибрати самостійно, виходячи з умови доцільності);
- одержаний лист робочої книги назвати *Базовий варіант*;
- скопіювати таблицю на новий лист робочої книги і з'ясувати, як вихідні дані впливають на кінцевий підсумок, для чого розглянути ще один варіант вхідних даних (новий лист робочої книги назвати *Альтернативний варіант*);

- побудувати за даними листа *Альтернативний варіант* нову діаграму, розмістивши її на окремому листі діаграм (назва листа — *Альтернативна діаграма*);

- зберегти робочу книгу під іменем *Електронна таблиця*.

Нижче наведені варіанти завдань.

1. Фірма виконує 5 видів робіт, прибуток по кожному з яких за кожний квартал минулого року відомий. Визначити:

а) загальний прибуток фірми та долю кожного виду робіт в загальному прибутку;

б) по якому виду робіт одержано найбільший прибуток;

в) як зміниться прибуток фірми, якщо прибуток по 3-ому виду робіт в II-ому кварталі зросте на 10 %;

2. Відомий прибуток кожного з 6 підрозділів деякої фірми за кожний місяць року. Визначити:

а) прибуток фірми в III-ому кварталі року;

б) загальний прибуток фірми за рік;

в) місяць, в якому прибуток був максимальним.

3. Для кожного з 7 споживачів району відомі річна норма витрат палива і реальні щомісячні витрати. З'ясувати:

а) витрати палива за рік в цілому по району;

б) хто з споживачів витратив найбільше палива за рік;

в) хто з споживачів не допустив перевитрати палива в цілому за рік.

4. Фабрика випускає 6 видів продукції. Для кожного виду відома вартість одиниці продукції та кількість одиниць, випущених в кожному місяці минулого року. Визначити:

а) вартість продукції, випущеної кожного місяця;

б) загальну вартість випущеної продукції;

в) місяць, в якому вартість випущеної продукції була найбільшою.

5. Для виготовлення кожного з 6 видів виробів потрібно 4 ресурси. Відома вартість одиниці кожного ресурсу і кількість одиниць ресурсів, що витрачаються на один виріб кожного виду. Визначити:

а) загальну вартість ресурсів, що витрачаються на виготовлення одного виробу кожного виду;

б) чи можна виготовити 10 одиниць виробів першого виду і 15 одиниць виробів другого виду, якщо на придбання ресурсів можна витратити не більш, ніж 10 000 грн.;

в) вид виробів, для яких вартість ресурсів на виготовлення одного виробу найбільша.

6. Фірма виконує 7 видів робіт, прибуток по кожному з яких за кожний квартал минулого року відомий. Визначити:

а) загальний прибуток фірми та долю кожного виду робіт в загальному прибутку;

б) по якому виду робіт одержано найменший прибуток;

в) на скільки відсотків необхідно збільшити прибуток по кожному виду робіт в IV кварталі, щоб загальний прибуток фірми зріс на 5 відсотків.

7. Відомий прибуток кожного з 8 підрозділів деякої фірми за кожний місяць року. Визначити:

а) загальний прибуток фірми за рік;

б) прибуток по кожному виду робіт за рік;

в) місяць, в якому прибуток був мінімальним.

8. Для кожного з 9 споживачів району відомі річна норма витрат палива і реальні щомісячні витрати. Визначити:

а) чи були допущені перевитрати палива за рік в цілому по району;

б) хто з споживачів допустив найбільшу витрату палива за осінь;

в) місяць, в якому витрати палива були найбільшими.

9. Фабрика випускає 8 видів продукції. Для кожного виду відома вартість одиниці продукції та кількість одиниць, випущених в кожному місяці минулого року. Визначити:

а) загальну вартість продукції кожного виду, випущеної за рік;

б) загальну кількість випущеної продукції кожного виду;

в) вид продукції, якої випущено в жовтні найменше.

10. Для виготовлення кожного з 7 видів виробів потрібно 5 ресурсів. Відомі кількість одиниць ресурсів, необхідних на один виріб кожного виду, запланована кількість виробів кожного виду та кількість наявних ресурсів кожного виду. Визначити:

- а) обсяги ресурсів кожного виду, необхідні для виконання плану;
- б) вид виробів, для виготовлення яких потрібно найбільше ресурсів першого виду;
- в) чи вистачить наявних ресурсів, якщо кількість виробів першого виду збільшити на 20 %.

У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; обґрунтовані відповіді на кожне з питань індивідуального завдання.

Під час захисту роботи студентом повинен бути представлений файл *Електронна таблиця*.

Питання для самоконтролю

1. Опишіть структуру таблиці, використаної для розв'язання індивідуального завдання.

2. Які стандартні функції і для чого саме використані при розв'язанні індивідуального завдання ?

3. Які з комірок у вашій електронній таблиці містять формули? Поясніть їх смисл.

4. Опишіть процедуру побудови діаграми. Яку діаграму ви побудували і чому був обраний саме цей тип діаграм ?

11.2. Практична робота № 6. Фінансові розрахунки в середовищі Microsoft Excel

Мета роботи: формування практичних навичок використання фінансових функцій Microsoft Excel.

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Excel 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (п. 4.4) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

Практична робота полягає в розв'язанні кількох з наведених нижче задач у відповідності з індивідуальним варіантом, сформованим викладачем. При цьому по кожній задачі необхідно:

- з'ясувати за допомогою довідкової системи Microsoft Excel, які фінансові функції і як саме можуть бути використані для одержання розв'язку;
- побудувати відповідний фрагмент електронної таблиці та заповнити його вихідними даними;
- внести необхідні формули для одержання результату;
- сформулювати остаточну відповідь.

Задачі 1-10. Скласти таблицю погашення займу в **A** тис. грн., виданого на **N** місяців під **B** % річних, якщо проценти нараховуються щомісячно.

№ задачі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	100	120	80	60	200	250	300	500	600	450
N	8	9	12	6	8	10	12	18	12	15
B	10	12	13	11,2	10,8	12,4	8,8	10,5	9	9,8

Задачі 11-20. Для облигації номіналом **A** грн., яка випущена на **N** років, передбачений такий порядок нарахування процентів: за перший та другий роки — по B_1 %, за кожний наступний рік — B_2 %. Визначити очікувану (нарощену) вартість облигації за складною процентною ставкою. Як зміниться ситуація, якщо процентна ставка за третій та наступні роки:

- а) збільшиться до B_3 % ? б) зменшиться до B_4 % ?

№ задачі	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	2000	1500	1000	2500	2000	1500	1000	2500	3000	2000
B₁	10	15	10	15	12	12	10	14	15	10
B₂	20	20	15	20	18	20	18	22	25	18
B₃	22	25	20	24	20	25	25	25	28	20
B₄	15	18	12	18	15	18	12	20	22	15
N	6	4	6	5	4	4	6	5	6	3

Задачі 21-30. Вклад величиною в A грн. покладений під B % річних на N років. Обчислити суму, яка виявиться на рахунку, якщо:

- а) проценти нараховуються наприкінці кожного року;
- б) проценти нараховуються наприкінці кожного кварталу;
- в) проценти нараховуються щомісячно.

№ задачі	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	1000	1200	1800	1560	2200	1250	1300	2500	2600	3450
N	5	6	4	6	8	3	4	8	3	5
B	10	12	13	11,2	10,8	12,4	8,8	10,5	9	9,8

Задачі 31-40. Позику в A тис. грн. передбачається погашати щомісячними платежами по M_1 грн. Через скільки років відбудеться погашення позики, якщо річна ставка процента складає B % ? Як зміниться ситуація, якщо позика буде погашатися щоквартальними платежами по M_2 грн. ?

№ задачі	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	10,00	12,00	18,00	15,60	22,00	12,50	13,00	25,00	26,00	14,50
M₁	200	300	400	350	500	350	500	1000	800	400
M₂	650	1000	1500	1200	2000	1000	1500	4000	3000	1300
B	14	15	16	13,2	12,8	14,4	13,8	12,5	13	14,8

Задачі 41-50. Визначити, яку суму необхідно покласти на депозит при нормі процента B_1 % річних, щоб через N_1 років вона виросла до A тис. грн. Оцінити також два інші варіанти (при збереженні решти умов), якщо в першому варіанті норма процента складатиме B_2 % річних, а в другому варіанті сума повинна вирости до заданої величини за N_2 років.

№ задачі	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	100	120	180	150	220	125	130	250	260	145
N₁	3	4	5	6	6	5	4	3	7	8
B₁	14	15	16	13,2	12,8	14,4	13,8	12,5	13	14,8
N₂	5	3	4	5	4	3	5	4	5	6
B₂	15	13	12	12	14	12,4	12,8	15	14	15,2

Задачі 51-60. Вексель номіналом A тис. грн. був виданий 1 жовтня 2012 р. на N місяців під облікову ставку B % річних. Яку суму одержала особа, що видала вексель?

№ задачі	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	500	700	800	450	600	550	650	750	600	500
B	20	22	24	26	22	24	20	28	30	25
N	6	3	3	5	4	4	8	5	6	3

Задачі 61-70. Вексель був виданий 1 лютого 2012 р. на N місяців під облікову ставку B % річних, при цьому було одержано A_1 тис. грн. Визначити номінал векселя.

Яку суму можна було б одержати під вексель, якби номінал векселя (при збереженні решти умов) складав A_2 тис. грн. ?

№ задачі	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
A_1	300	400	500	350	450	550	650	750	600	500
A_2	350	450	550	300	400	500	600	850	650	550
B	20	22	24	26	20	24	20	28	30	25
N	6	4	6	5	4	4	6	5	6	3

71-80. Для облігації, яка випущена на N років, передбачений такий порядок нарахування процентів: за перший рік — B_1 % , за другий — B_2 % , за кожний наступний рік — B_3 % . Очікувана (нарощена) вартість облігації за складною процентною ставкою склала A грн. Визначити номінал облігації.

№ задачі	71	72	73	74	75
A	2623,10	4039,52	5200,59	2305,15	3586,82
B_1	10	15	10	15	12
B_2	15	18	14	16	15
B_3	20	22	20	20	18
N	6	4	6	5	4
№ задачі	76	77	78	79	80
A	1903,10	6445,31	2650,39	6114,32	1416,80
B_1	12	10	15	15	10
B_2	18	20	18	20	12
B_3	20	25	25	22	15
N	4	6	5	6	3

Задачі 81-90. Вклад величиною в A_1 грн. за N років виріс до A_2 грн. Визначити річну ставку процента, якщо:

- а) проценти нараховуються наприкінці кожного року;
- б) проценти нараховуються наприкінці кожного кварталу;
- в) проценти нараховуються щомісячно.

№ за- дачі	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
A_1	1500	2000	2000	1650	2200	1250	1300	2500	2600	1450
A_2	3750	3500	8100	4200	7200	1750	6300	6500	4600	3450
N	5	3	6	4	8	3	7	5	4	5

У звіті по роботі повинні бути тема, мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студентом повинна бути представлена робоча книга з розв'язками всіх завдань індивідуального варіанту.

Питання для самоконтролю

1. Перерахуйте основні типи задач, які можуть бути вирішені за допомогою фінансових функцій Excel.
2. Опишіть загальну процедуру розв'язання індивідуальних завдань.
3. Поясніть, які саме функції використовуються при розв'язанні кожної із задач індивідуального варіанту. Запишіть конкретний вигляд функції і поясніть смисл її параметрів.

11.3. Практична робота № 7. Розв'язування задач оптимізації за допомогою стандартних інформаційних технологій

Мета роботи: знайомство з можливостями Microsoft Excel по вирішенню задач оптимізації, набуття відповідних практичних навичок.

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Excel 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (п. 4.5) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Завантажити Microsoft Excel 2003.
2. Використовуючи довідкову систему Excel, ознайомитися з загальною процедурою застосування стандартного засобу *Поиск решения*, виглядом однойменного діалогового вікна та основними елементами, які вводяться в цьому вікні.
3. Проаналізувати загальну умову практичного завдання № 1 і сформулювати задачу оптимізації, для чого:
 - виділити критерій оптимальності;
 - встановити, за рахунок яких параметрів можна досягти оптимального плану;
 - з'ясувати, які саме обмеження повинні виконуватися в даній задачі.

Загальна умова завдання № 1

Нехай деяке підприємство може випускати продукцію двох видів P_1 і P_2 , використовуючи при цьому сировину трьох видів: C_1 , C_2 , C_3 . Відомі норми витрати сировини i -го виду на одиницю продукції j -го виду A_{ij} , запаси сировини i -го виду B_i і прибуток від реалізації одиниці продукції j -го виду D_j . Скласти такий план випуску продукції, щоб загальний прибуток від її реалізації був найбільшим.

4. Побудувати електронну таблицю, в якій відобразити вхідні (постійні) величини відповідно до індивідуального варіанту (табл. 11.1), орієнтовні значення змінюваних величин та формули, за якими обчислюються критерій оптимальності та обмеження.

5. Активізувати засіб *Поиск решения*, заповнити в діалоговому вікні всі необхідні поля та виконати процедуру пошуку.

Таблиця 11.1. Варіанти завдань до практичного завдання № 1

Варіант 1	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	2	3	4	3	3	2	30	35	28	5	4
Варіант 2	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	5	4	1	5	3	22	20	34	9	5
Варіант 3	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	7	8	9	8	6	9	150	167	126	12	13
Варіант 4	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	1	3	2	2	1	4	150	170	130	4	5
Варіант 5	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	8	4	6	7	3	4	144	164	100	9	8
Варіант 6	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	7	6	7	4	8	150	168	172	2	3
Варіант 7	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	5	6	5	4	6	150	170	180	24	25
Варіант 8	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	4	6	5	4	6	120	168	205	16	15
Варіант 9	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	2	3	6	5	9	8	45	68	92	9	8
Варіант 10	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	8	7	6	5	9	10	84	70	92	7	6
Варіант 11	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	3	4	3	3	2	30	35	28	5	4
Варіант 12	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	3	4	4	1	5	3	22	20	34	9	5
Варіант 13	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	7	8	7	8	6	9	150	167	126	12	13
Варіант 14	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	1	3	2	3	1	4	150	170	130	4	5
Варіант 15	A_{11}	A_{12}	A_{21}	A_{22}	A_{31}	A_{32}	B_1	B_2	B_3	D_1	D_2
	8	4	6	7	4	4	144	164	100	9	8

6. Проаналізувати одержаний розв'язок задачі і сформулювати остаточну відповідь щодо оптимального плану, звернувши увагу на:

- значення змінюваних параметрів, при яких план є оптимальним;
- досягнуте значення критерію оптимальності;
- додержання обмежень.

7. Зберегти файл розв'язку під іменем План.xls.

8. Проаналізувати загальну умову практичного завдання № 2, сформулювати задачу оптимізації і побудувати відповідну модель на окремому листі робочої книги План.xls.

Загальна умова завдання № 2

Деяка фірма має певні кошти, які може покласти на депозит терміном на 1 місяць, 3 місяці або 6 місяців. Відомий прибуток (в % від суми депозиту), який можна отримати в кожному випадку. Крім того, фірма має намір використати певні кошти в певні періоди протягом 6 місяців (сума і місяць, в якому потрібно буде витратити кошти, відомі). Політика фірма передбачає також наявність в будь-який момент гарантійного запасу вільних коштів. Потрібно сформулювати такий план вкладень коштів на депозит, при якому прибуток буде максимальним.

9. Проаналізувати одержаний розв'язок задачі і сформулювати остаточну відповідь щодо оптимального плану розподілу коштів, звернувши увагу на:

- значення змінюваних параметрів, при яких план є оптимальним;
- досягнуте значення критерію оптимальності;
- додержання обмежень.

10. Зберегти файл розв'язку під іменем План.xls.

У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студентом повинні бути представлений файл План.xls.

Таблиця 11.2. Варіанти завдань до практичного завдання № 2

№ вар	Почат. кошти, грн.	Прибуток за термін депозиту, %			Гарант. запас, грн.	Заплановані витрати (на початок вказаного місяця), грн.
		1міс.	3міс.	6міс.		
1	500000	1,4	4,5	9,1	150000	I - 50000; III - 60000; VI - 40000
2	400000	1,2	4,0	8,3	150000	I - 10000; II - 60000; V - 20000
3	450000	1,0	3,4	8,0	120000	II - 50000; VI - 50000
4	600000	1,3	4,1	8,7	100000	III - 75000; V - 50000
5	550000	1,3	4,0	8,8	80000	I - 40000; III - 20000; IV - 35000
6	700000	1,2	4,2	9,0	75000	II - 20000; V - 30000
7	650000	1,0	3,9	8,0	75000	I - 20000; V - 30000
8	500000	1,0	3,5	8,0	120000	I - 10000; II - 70000; V - 80000
9	450000	1,1	4,0	9,0	100000	II - 50000; IV - 50000
10	600000	0,9	3,1	6,9	80000	I - 60000; III - 60000; V - 60000
11	550000	1,0	3,2	7,0	75000	I - 60000; III - 20000; IV - 100000
12	700000	1,5	4,9	10,5	120000	II - 50000; VI - 50000
13	650000	1,2	4,0	9,0	100000	I - 25000; III - 25000; V - 50000
14	600000	1,2	3,9	8,6	85000	II - 30000; IV - 50000; V - 20000
15	500000	1,3	4,4	9,1	100000	III - 50000; V - 25000; VI - 50000

Питання для самоконтролю

1. При розв'язанні яких задач використовується стандартний засіб Excel *Поиск решения* ?
2. Опишіть процедуру активації засобу *Поиск решения* та загальний вигляд однойменного діалогового вікна.
3. Які параметри необхідно задати в вікні *Поиск решения* для реалізації процедури пошуку оптимального розв'язку?
4. Які можливості для уточнення процедури пошуку надаються користувачу?
5. Опишіть постановку задачі оптимізації для завдання № 1. Обґрунтуйте розрахункову формулу для критерію оптимальності і поясніть смисл використовуваних обмежень.
6. Сформулюйте остаточну відповідь для завдання № 1.
7. Опишіть постановку задачі оптимізації для завдання № 2. Обґрунтуйте розрахункову формулу для критерію оптимальності і поясніть смисл використовуваних обмежень.
8. Сформулюйте остаточну відповідь для завдання № 2.
9. Які ще задачі, окрім задач на пошук максимального або мінімального значення критерію оптимальності, можна розв'язувати за допомогою засобу *Поиск решения*?

11.4. Практична робота № 8. Стандартні інформаційні технології статистичної обробки даних і прогнозування

Мета роботи: знайомство з можливостями стандартних інформаційних технологій на основі табличного процесора Excel по опрацюванню даних з метою прогнозування розвитку економічних процесів, набуття відповідних практичних навичок.

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Excel 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (п. 4.7) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Ознайомитися з переліком стандартних статистичних функцій Excel; з'ясувати, які функції і як саме можна використати для прогнозування параметрів на основі відомих статистичних даних.

2. Використовуючи процедуру побудови графіків з відображенням лінії тренду підібрати 3 найкращих варіанти апроксимаційної залежності $y = f(x)$ по заданим табличним даним (табл. 11.3).

Таблиця 11.3. Варіанти завдань на побудову однофакторної моделі

Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3		Варіант 4		Варіант 5	
x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1,42	5,47	1,42	6,73	1,42	9,57	1,42	5,22	1,2	4,61
1,78	6,22	1,78	7,81	1,78	10,84	1,78	5,82	2,3	3,69
2,21	7,03	2,21	8,73	2,21	11,88	2,21	6,44	3,4	3,20
2,54	7,63	2,54	9,17	2,54	12,72	2,54	6,96	5,1	3,09
2,78	8,82	2,78	9,55	2,78	13,84	2,78	7,37	6,2	3,19
2,98	8,15	2,98	9,82	2,98	13,44	2,98	7,69	7	2,66
3,25	9,49	3,25	10,11	3,25	14,57	3,25	7,99	9	2,92
3,78	11,34	3,78	10,45	3,78	16,14	3,78	8,78	9,5	2,86
4,01	12,11	4,01	11,23	4,01	16,88	4,01	9,05	10,2	2,18
4,25	13,48	4,25	11,36	4,25	17,35	4,25	9,46	10,8	2,03
x^*	4,4	x^*	4,35	x^*	4,5	x^*	4,4	x^*	11
Варіант 6		Варіант 7		Варіант 8		Варіант 9		Варіант 10	
x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1,2	1,74	1,2	4,31	1,42	8,49	0,8	3,56	0,8	0,16
2,2	1,58	2,2	3,23	1,78	6,47	1,8	5,22	1,8	0,77
3,5	1,31	3,5	2,78	2,21	4,39	2,2	4,64	2,2	-0,40
5,3	1,39	5,3	1,90	2,54	3,02	3,1	6,77	3,1	-2,40
6,4	1,29	6,4	1,74	2,78	2,50	3,6	7,75	3,6	-2,14
6,9	0,95	6,9	1,72	2,98	2,24	4,8	7,94	4,8	-0,39
8,7	0,67	8,7	1,56	3,25	2,29	5,6	9,03	5,6	1,02
9,5	0,84	9,5	1,74	3,78	3,40	6,2	10,17	6,2	0,73
9,9	0,88	9,9	1,74	4,01	4,30	7,4	9,27	7,4	-1,33
10,5	0,86	10,5	1,31	4,25	5,44	8,3	10,33	8,3	-2,61
x^*	10,8	x^*	10,7	x^*	4,42	x^*	10,42	x^*	8,8

Продовж. табл. 11.3

Варіант 11		Варіант 12		Варіант 13		Варіант 14		Варіант 15	
x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	10,05	1	3,31	1	9,03	1	4,63	1	3,79
2	11,69	2	4,02	2	5,08	2	6,39	2	2,96
3	15,27	3	4,47	3	4,79	3	8,17	3	6,65
4	11,89	4	4,22	4	6,02	4	7,76	4	6,99
5	12,43	5	4,80	5	10,68	5	10,51	5	7,73
6	14,64	6	5,02	6	15,01	6	13,47	6	8,88
7	24,44	7	5,95	7	8,73	7	13,97	7	12,04
8	27,27	8	6,86	8	12,43	8	12,92	8	12,22
9	24,36	9	6,47	9	17,60	9	14,56	9	11,72
10	28,80	10	8,78	10	18,12	10	19,15	10	14,77
x^*	11	x^*	12	x^*	10,5	x^*	10,8	x^*	11

3. Визначити параметри та записати конкретний вигляд кожної залежності.
 4. Оцінити, яка з залежностей краще наближає табличні дані.
 5. Визначити прогнозне значення для $x=x^*$ на основі:
 - а) знайденої залежності;
 - б) функції ПРЕДСКАЗ ;
 - в) функції ТЕНДЕНЦИЯ .
 6. З'ясувати, якому саме прогнозу слід довіряти більше; обґрунтувати свій вибір.
 7. Зберегти файл розв'язку під іменем *Прогноз.xls*.
 8. Ознайомитися з можливостями та методикою використання стандартної функції ЛИНЕЙН для побудови багатофакторної лінійної моделі.
 9. Проаналізувати загальну умову завдання № 2 і побудувати на окремому листі робочої книги *Прогноз.xls* фрагмент електронної таблиці для його розв'язання.
 10. Зберегти файл розв'язку під іменем *Прогноз.xls* .
- У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок дій по кожному пункту завдання; висновки. Під час захисту роботи студент повинен представити файл *Прогноз.xls* .

Загальна умова завдання № 2

Нехай відома інформація про зміни кількості клієнтів, які оформили кредит в банку "Наші гроші", в залежності від таких факторів, як процентна ставка, початковий внесок (в процентах від суми кредиту), максимальний термін кредиту (в роках) і необхідність довідок про доходи (табл. 11.4—11.5). Визначити рівняння залежності кількості клієнтів від визначальних факторів відповідно до індивідуальних варіантів. Оцінити ступінь достовірності одержаного рівняння.

З'ясувати, як зміниться ситуація з кількістю клієнтів при зміні значень факторів (табл. 11.6).

Таблиця 11.4. Варіанти завдань на побудову багатфакторної моделі

Необхідність довідок	Процентна ставка	Початковий внесок	Макс. термін	Кількість клієнтів
1	10,2	20	1	За індивідуальним варіантом (табл. 11.5)
1	10,4	30	3	
0	12,8	20	5	
1	10,8	40	3	
0	11,7	0	4	
0	10,8	0	1	
0	11,2	20	3	
1	12,4	30	2	
1	10,8	20	4	
1	10,4	40	3	

Таблиця 11.5. Індивідуальні варіанти щодо кількості клієнтів

Кількість клієнтів (за варіантами)													
№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14
249	253	246	242	230	236	245	241	250	242	236	230	249	248
262	251	259	244	267	253	259	251	254	250	270	236	241	251
309	298	310	304	286	287	297	301	296	306	308	294	290	301
238	251	258	233	245	251	223	254	238	223	227	229	255	259
307	314	308	316	314	310	315	307	314	310	305	306	308	306
283	288	284	282	287	280	287	284	284	288	287	284	287	280
278	276	281	285	270	276	273	275	286	270	284	284	281	281
225	257	255	234	247	242	258	235	238	241	242	249	229	240
271	277	259	264	280	268	277	271	269	267	274	266	277	276
258	249	228	256	223	239	254	264	260	230	261	255	258	224

Таблиця 11.6. Індивідуальні варіанти для прогнозування

Номер варіанта	Необхідність довідок	Процентна ставка	Початковий внесок	Макс. термін
1	1	11,0	40	1
2	0	10,4	30	7
3	0	11,8	10	5
4	1	10,2	20	3
5	0	11,6	20	1
6	1	11,2	0	2
7	0	11,0	0	3
8	0	12,0	30	2
9	0	10,5	20	7
10	1	11,0	20	3
11	1	11,2	20	5
12	1	11,5	10	2
13	0	10,5	20	5
14	0	11,0	0	7

Питання для самоконтролю

1. Опишіть загальну процедуру прогнозування за допомогою стандартних функцій Excel.
2. Опишіть призначення та синтаксис стандартної функції ПРЕДСКАЗ.
3. Опишіть призначення та синтаксис стандартної функції ТЕНДЕНЦІЯ.
4. В чому полягає різниця між функціями ПРЕДСКАЗ і ТЕНДЕНЦІЯ? Що спільного у цих функцій?
5. Опишіть процедуру побудови ліній тренду.
6. Як саме можна використати лінії тренду для прогнозування?
7. Як вирішується проблема вибору найкращої залежності, побудованої за допомогою ліній тренду?
8. Опишіть процедуру застосування стандартної функції ЛИНЕЙН.

9. Поясніть, яка саме інформація з'являється в кожній комірці діапазону, в який поміщається результат роботи функції ЛИНЕЙН.

10. Поясніть економічний зміст коефіцієнтів лінійного рівняння багатofакторної моделі.

11. Сформулюйте остаточний результат вирішення задачі щодо прогнозування кількості клієнтів.

12. Наскільки можна довіряти одержаному прогнозу щодо кількості клієнтів? Обґрунтуйте свою відповідь.

11.5. Практична робота № 9. Створення та ведення баз даних в середовищі табличного процесора

Мета роботи: формування практичних навичок створення та опрацювання баз даних засобами табличного процесора Microsoft Excel.

Обладнання: персональний комп'ютер, програма Microsoft Excel 2003.

Підготовка до занять: при підготовці до занять необхідно ознайомитися з теоретичним матеріалом за допомогою даного навчального посібника (п. 4.8) або іншої літератури. Для перевірки готовності до заняття можна використати контрольні питання, що наведені нижче.

Порядок виконання практичної роботи

1. Завантажити табличний процесор *Excel*.
2. На робочому аркуші *Лист1* створити базу даних (БД) зі змістом, що повністю відповідає наведеному у табл. 11.7.
3. За допомогою команди *Данные⇒Форма:*
 - додати ще 3 записи;
 - переглянути записи №5 і №12;
 - відшукати запис по заданому критерію (табл. 11.8);
 - вилучити запис №26.

Таблиця 11.7. База даних для практичної роботи №9

N п/п	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Дата народження	Стаж в місяцях	Склад сім'ї	К-сть дітей	З/п	Посада	Категорія
1	Іванов	Петро	Сергійович	12.07.1960	250	3	1	2560	бухгалтер	3
2	Єфімов	Єгор	Сергійович	25.03.1976	35	2	0	1560	охоронник	4
3	Петров	Олексій	Васильович	30.06.1956	225	5	2	2560	бухгалтер	3
4	Савицька	Олена	Андріївна	02.03.1976	29	4	2	2350	касир	3
5	Сидоров	Євгеній	Вадимович	14.11.1969	65	6	2	2360	програміст	4
6	Іванов	Єгор	Павлович	05.07.1967	145	4	2	4300	зам.директора	1
7	Сидоров	Сергій	Анатолієвич	15.04.1953	375	5	3	2900	гол.бухгалтер	2
8	Петров	Олексій	Юрієвич		15	2	0	2200	касир	2
9	Іванов	Петро	Олегович	15.02.1966	100	6	3	2320	економіст	3
10	Кузнецов	Валерій	Іванович	11.02.1949	420	5	3	2550	програміст	2
11	Сидоров	Павло	Вадимович	15.06.1973	51	3	1	2230	програміст	4
12	Павлов	Павло	Павлович	11.11.1971	64	4	1	5240	директор	1
13	Петров	Григорій	Семенович	26.04.1967	98	6	3	2450	фінансист	2
14	Іванов	Петро	Петрович	24.09.1970	65	5	2	2220	менеджер	4
15	Сидоров	Павло	Олексійович	17.08.1966	101	5	2	2360	фінансист	3
16	Серова	Надежда	Федорівна	28.02.1974	63	6	3	3100	економіст	3
17	Іванов	Петро	Сергійович	25.08.1967	135	5	3	2300	менеджер	2
18	Сидоров	Андрій	Вадимович		66	4	2	3800	референт	2
19	Іванов	Лев	Аркадьєвич	20.04.1973	48	3	1	1250	охоронник	4
20	Єременко	Ганна	Василівна	02.09.1967	132	4	2	2350	бухгалтер	2
21	Єжова	Нагалья	Семеновна	20.03.1953	120	5	3	1000	прибиральниця	5
22	Іванов	Єгор	Артемович	06.02.1978	20	3	1	1900	фінансист	4
23	Чепуль	Кузьма	Олегович	11.07.1974	126	3	1	1400	помічник	5
24	Найденко	Юрій	Петрович	17.09.1980	7	4	0	1200	охоронник	5

Таблиця 11.8. Варіанти завдань на опрацювання бази даних (пп.3-6)

№ вар	Пункт 3		Пункт 4		Пункт 6		
	Поле	Критерій	Поле	Порядок сортування	Поле	<i>n</i>	<i>m</i>
1.	Прізвище	Іванов	Стаж	Зростання	Посада	5	15
2.	Склад сім'ї	2	Категорія	Спадання	Стаж	8	16
3.	К-сть дітей	2	Прізвище	Зростання	Категорія	3	9
4.	З/п	2560	Склад сім'ї	Спадання	Прізвище	5	19
5.	Посада	менеджер	К-сть дітей	Зростання	Склад сім'ї	9	22
6.	Стаж	100	З/п	Спадання	К-сть дітей	11	20
7.	Категорія	1	Посада	Зростання	З/п	10	22
8.	Прізвище	Павлов	Стаж	Спадання	Посада	6	18
9.	Склад сім'ї	4	Категорія	Зростання	Стаж	7	15
10.	К-сть дітей	1	Прізвище	Спадання	Категорія	9	15
11.	З/п	2360	Склад сім'ї	Зростання	Прізвище	6	20
12.	Посада	касир	К-сть дітей	Спадання	Склад сім'ї	15	21
13.	Стаж	120	З/п	Зростання	К-сть дітей	10	23
14.	Категорія	3	Посада	Спадання	З/п	4	16

4. Скопіювати вихідну БД на Лист 2 і відсортувати дані по окремим полям (табл. 11.8).

5. Скопіювати БД на Лист 3 і виконати трьохрівневе сортування списку: спочатку — в порядку зростання значень поля *Прізвище*, потім — в порядку спадання значень поля *Ім'я* та в порядку зростання значень поля *По-батькові*.

6. Скопіювати вихідну БД на Лист 4 і відсортувати рядки з *n* по *m* по заданому полю (табл. 11.8).

7. Скопіювати вихідну БД на Лист 5 і знайти за допомогою *автофільтру* *N* записів із найбільшими значеннями по заданому полю (табл. 11.9).

8. Скопіювати вихідну БД на Лист 6 і знайти ті записи, які по полю *Дата народження* не мають даних.

9. Скопіювати вихідну БД на Лист 7 і за допомогою *автофільтру* відібрати записи за заданими умовами (табл. 11.9).

Таблиця 11.9. Варіанти завдань на опрацювання бази даних (пп.7-10)

№ вар	Пункт 7		Пункт 9		Пункт 10	
	Поле	N	Поле	Критерій	Поле	Літера
1.	К-сть дітей	7	Прізвище	Павлов	Прізвище	П
2.	З/п	5	Склад сім'ї	4	Посада	п
3.	Стаж	8	К-сть дітей	1	Прізвище	І
4.	Склад сім'ї	4	З/п	2350	Посада	б
5.	К-сть дітей	15	Посада	касир	Прізвище	К
6.	З/п	3	Стаж	120	Посада	о
7.	Стаж	5	Категорія	3	Прізвище	С
8.	Склад сім'ї	11	Прізвище	Іванов	Посада	м
9.	Стаж	3	Склад сім'ї	2	Прізвище	Н
10.	З/п	7	К-сть дітей	2	Посада	д
11.	Стаж	10	З/п	3800	Прізвище	Є
12.	Склад сім'ї	17	Посада	менеджер	Посада	г
13.	З/п	4	Стаж	100	Прізвище	Ч
14.	Стаж	7	Категорія	1	Посада	ф

10. Скопіювати вихідну БД на Лист8 і за допомогою *автофільтру* відібрати всі записи, у яких значення по заданому полю починаються на задану букву (табл. 11.9).

11. Скопіювати вихідну БД на Лист9 і за допомогою *автофільтру* відібрати всі записи, які мають по полю *З/п* значення, більше від середнього арифметичного значень цього поля.

12. Скопіювати вихідну БД на Лист10 і за допомогою *автофільтру* відібрати всі записи, які мають по заданому полю значення з заданого діапазону (табл. 11.10).

13. Скопіювати вихідну БД на Лист11 і за допомогою *автофільтру* відібрати всі записи, які мають по полю *Категорія* значення або 1, або 4.

14. Перейменувати всі аркуші робочої книги відповідно до номера пункту роботи, який виконаний на даному листі.

15. Зберегти документ на диску з ім'ям *База.xls*.

16. Відкрити нову робочу книгу і скопіювати на Лист1 вихідну БД з книги *База.xls*. Всі наступні завдання виконувати в новій книзі за допомогою команди *Расширенный фильтр*.

17. Скопіювати вихідну БД на Лист2 і відібрати записи про співробітників, стаж роботи яких перевищує n місяців або які мають заробітну платню менше ніж m грн. (табл. 11.10).

18. Скопіювати вихідну БД на Лист3 і відібрати записи про співробітників з другою категорією і склад сім'ї в 4 особи.

Таблиця 11.10. Варіанти завдань на опрацювання бази даних (пп.12-22)

№ вар	Пункт 12		Пункт 17		Пункт 19	Пункт 22
	Поле	Діапазон	n	m	Літери	Посада
1.	Стаж	100—200	100	1200	П, І, К	програміст
2.	К-сть дітей	2—3	120	2000	С, Н, Є	директор
3.	З/п	2000—3000	150	2200	П, Ч, К	фінансист
4.	Стаж	80—160	200	3000	С, К, Є	менеджер
5.	Склад сім'ї	2—3	100	1800	С, П, І	бухгалтер
6.	К-сть дітей	1—3	120	2500	Н, Є, К	економіст
7.	Стаж	90—260	150	2300	Ч, С, І	програміст
8.	К-сть дітей	1—2	200	2700	П, І, К	директор
9.	З/п	1200—1900	100	1900	С, Н, Є	охоронник
10.	Стаж	60—120	120	2950	П, Ч, К	менеджер
11.	Склад сім'ї	2—4	150	2850	С, К, Є	бухгалтер
12.	К-сть дітей	0—1	200	3920	С, П, І	економіст
13.	Стаж	200—300	180	3280	Н, Є, К	фінансист
14.	З/п	2500—4500	90	3500	Ч, С, І	касир

19. Скопіювати вихідну БД на Лист4 і відібрати записи тільки про тих співробітників, чиї прізвища починаються з заданих літер (табл. 11.10).

20. Скопіювати вихідну БД на Лист5 і відібрати записи тільки про тих співробітників, у яких кількість дітей “3” або “1” і заробітна платня більша ніж 2350.

21. Скопіювати вихідну БД на Лист6 і відібрати записи про всіх співробітників з прізвищем Сидоров.

22. Скопіювати вихідну БД на Лист7 і відібрати записи про співробітників, які працюють на заданих посадах (табл. 11.10).

23. Скопіювати вихідну БД на Лист8 і відібрати записи про всіх співробітників, які працюють на посаді менеджера і при цьому мають сім'ю, в якій більше ніж чотири особи, а кількість дітей в сім'ї — двоє.

24. Скопіювати вихідну БД на Лист9 і відібрати записи про всіх співробітників, заробітна платня яких більша ніж середня заробітна платня. Результат виконання завдання розмістити у діапазоні комірок A36:L45.

25. Перейменувати всі аркуші поточної робочої книги відповідно до номера пункту роботи, який виконаний на даному листі.

26. Зберегти документ на диску A: з ім'ям *База1.xls*.

*У звіті по роботі повинні бути тема та мета роботи; порядок та результати дій по кожному пункту завдання; висновок про роботу. Під час захисту роботи повинні бути представлені документи *База.xls* і *База1.xls*.*

Питання для самоконтролю

1. Поясніть поняття “база даних”, “запис”, “поле”, “список”. В чому різниця між базою даних і звичайною таблицею Excel?

2. Як можна створити базу даних в Excel?

3. Яким чином звичайну таблицю Excel можна перетворити в базу даних ?

4. Опишіть процедуру перегляду записів у формі даних.

5. Опишіть загальну процедуру сортування списків та діапазонів. Як можна відсортувати тільки частину списку?

6. Як за допомогою автофільтру знайти три записи з найбільшими значеннями в певному полі?

7. Як за допомогою автофільтру знайти записи, що не мають значень в даному полі?

8. Опишіть процедуру застосування особливого автофільтру користувача для завдання більш складних умов відбору.

9. Опишіть процедуру використання символів шаблону в автофільтрі користувача.

10. Опишіть процедуру зняття автофільтру.

11. Опишіть загальну процедуру застосування команди *Расширенный фильтр*.

12. Сформулюйте правила завдання діапазону умов для розширеного фільтру. Поясніть, як формулюються умови для виконання п. 23 даної практичної роботи.

13. Опишіть особливості використання умов, що обчислюються. Поясніть, як формулюються умови для виконання п. 24 даної практичної роботи.

ДОДАТОК

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ТА ЕЛЕМЕНТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Д.1. ПК як основний інструмент проведення обчислень

Як відомо, історично першою областю використання комп'ютерної техніки були обчислення. Потім комп'ютери стали активно застосовуватися й у багатьох інших областях, проте і зараз математичні обчислення залишаються одним з найпоширеніших застосувань персонального комп'ютера. Причина дуже проста: фахова діяльність багатьох спеціалістів пов'язана з різноманітними розрахунками. Наприклад, бухгалтер нараховує заробітну платню робітникам; економіст опрацьовує показники економічної діяльності підприємства з метою аналізу та прогнозування і т.д. Крім того, більшість прикладних (інженерних, економічних, соціологічних і ін.) задач зводиться до математичних, а виходить, для одержання кінцевого результату знову таки потрібні обчислення.

Традиційно для розрахунків застосовуються інформаційні технології на основі алгоритмічних мов програмування. При цьому розв'язання задачі розбивається на ряд етапів, серед яких виділяються:

- формулювання задачі (або фізична постановка);
- формалізація задачі (або математична постановка);
- вибір або розробка методу розв'язання;
- розробка алгоритму розв'язання задачі;
- написання програми на одній з алгоритмічних мов;
- введення програми в пам'ять ПК і налагодження програми (виправлення всіх помилок);
- тестування програми (перевірка достовірності одержуваних результатів);
- власне використання програми, тобто проведення розрахунків відповідно до вихідної постановки задачі.

Для ілюстрації сказаного розглянемо досить просту задачу про нарахування штрафу за перевищення договірних строків ремонту устаткування. Вихідне формулювання задачі може бути таким.

Нехай є M видів устаткування, що підлягають ремонту. За кожний день прострочення ремонту встановлена штрафна плата, розмір якої залежить від виду устаткування. Необхідно визначити суму штрафного платежу для кожного виду устаткування і загальну суму штрафу по підприємству в цілому.

Для формалізації задачі необхідно визначитися зі способом представлення даних і записати математичні операції, необхідні для розв'язання задачі. У нашому випадку дані доцільно подати як масиви A_i , B_i , C_i , де A_i , B_i - фактична і планова кількість днів ремонту, а C_i - штрафна плата за день прострочення ремонту i -ого виду устаткування ($i=1, 2, \dots, M$). Тоді задача зводиться до такої :

Ввести масиви A_i , B_i , C_i ($i=1, 2, \dots, M$). Для кожного i підрахувати і вивести на друк значення $S_i = (A_i - B_i) C_i$, а також підрахувати і вивести на друк суму

$$Z = \sum_{i=1}^M S_i .$$

Як бачимо, математична постановка задачі істотно відрізняється від вихідної. У ній уже не згадуються конкретні реалії: немає устаткування, штрафів і іншого. У принципі, така математична постановка задачі може відповідати цілком іншій вихідній задачі; для подальшого розв'язання це вже не істотно.

Такий етап — вибір або розробка методу розв'язання задачі — у даному випадку не потрібний: задача проста і вже в математичній постановці зазначені всі розрахункові співвідношення. Тому переходимо до складання алгоритму розв'язання задачі.

Як відомо, алгоритм — це точна послідовність однозначно визначених дій, що призводять до одержання результату. Комп'ютер не перетворює формули, він із самого початку працює з конкретними числами, тому алгоритм комп'ютерного розв'язання задачі повинний являти собою послідовність елементарних операцій над числами. Алгоритм може бути поданий у різноманітних видах, зокрема, у виді блок-схеми (рис. Д.1.1).

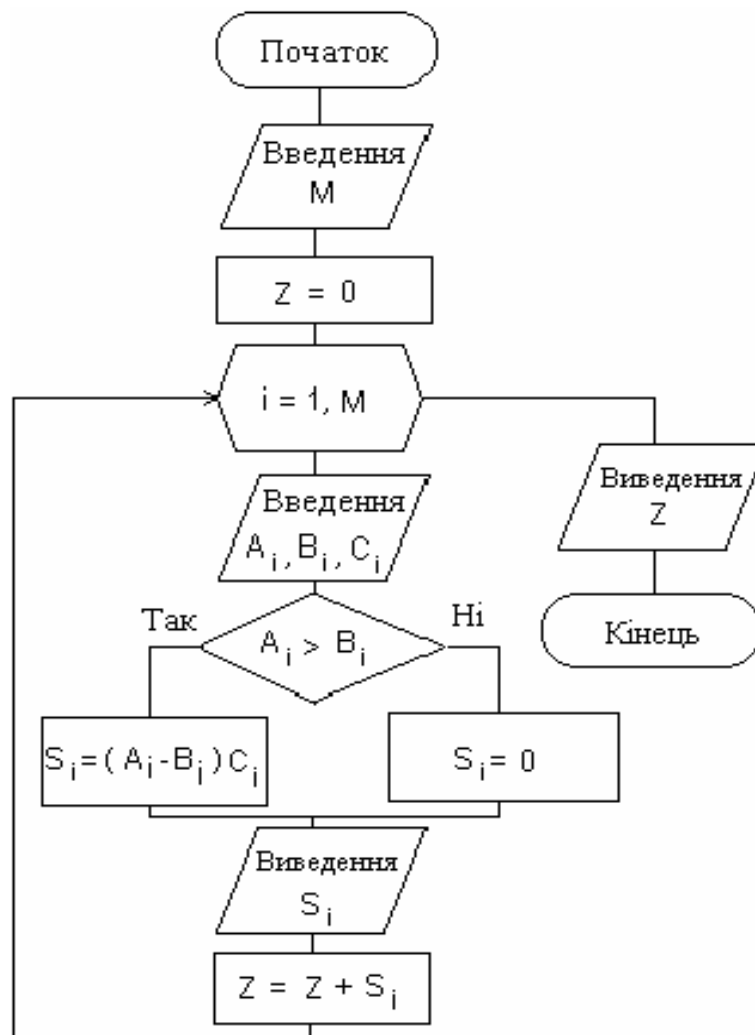


Рис. Д.1.1. Блок-схема алгоритму

Наступний крок — складання програми. Виберемо для програмування алгоритмічну мову Паскаль. Тоді програма буде мати наступний вигляд.


```
program pr_1;
var
M,I : integer; Z : real; A,B,C, S : array[1..10] of real;
begin
writeln('Введи M'); readln (M);
Z:=0;
for I:=1 to M do
begin
readln(A[I],B[I],C[I]);
if A[I]>B[I] then S[I]:=(A[I]-B[I])*C[I]
else S[I]:=0;
writeln(S[I]:8:1);
Z:=Z+S[I]
end;
writeln('Z=',Z:8:1)
end.
```

Далі ця програма вводиться в пам'ять ПК і здійснюється її налагодження. Головна задача цього етапу — одержання програми, що дає результати. Наступний етап — тестування — має на меті впевнитися в правильності результатів. Зазвичай для цього використовуються попередні обчислення при вихідних даних, спеціально підібраних так, щоб результат був заздалегідь відомий. Це можуть бути уже відомі окремі випадки або результати, отримані іншими способами. У нашому випадку можна просто виконати розрахунок при невеликому значенні M і порівняти з ручним розрахунком. Наприклад, виконавши програму для вихідних даних, наведених в табл. Д.1.1, одержимо такі результати: штраф по видах устаткування складає 25; 0; 250; 0 грошових одиниць, відповідно. Загальний штраф — 275 грошових одиниць.

Безпосередні (ручні) обчислення по приведеним даним підтверджують правильність результатів і слугують підставою вважати програму правильною. Після цього програма може бути прийнята до експлуатації і використовуватися для конкретних розрахунків відповідно до умов вихідної задачі.

Таблиця Д.1.1. Вихідні дані для програми *pr_1*

Вид устаткування	Кількість днів ремонту		Штраф за 1 день прострочення
	план	факт	
1	10	11	25
2	15	13	45
3	20	25	50
4	12	11	25

Природно виникає питання: а чи варто вирішувати такі задачі за допомогою комп'ютера? Чи не простіше було б вирішити задачу традиційним способом, за допомогою калькулятора, а то і взагалі додаванням "у стовпчик"? Відповідь неоднозначна. Дійсно, у випадку, коли видів устаткування небагато, задача без проблем вирішується "вручну". Проте, якщо кількість видів устаткування досить велика, то для обчислень може знадобитися багато часу. До того ж, при великих обсягах "ручних" обчислень зростає можливість помилок, а виходить, знадобляться додаткові розрахунки і процес може затягтися. А саме головне — при "ручних" розрахунках переконатися в правильності результатів можна тільки одним способом: ще раз усе перерахувати. Тому при великих обсягах обчислень краще використовувати ПК і відповідні програми.

Ще один момент, що впливає на доцільність обчислень за допомогою ПК, це — масовість відповідних розрахунків. Якщо ми повернемося до процедури розв'язання розглянутого вище приклада, то побачимо, що переважна більшість етапів не пов'язана з конкретними вихідними даними. Тому, незалежно від кількості розрахунків, вони виконуються тільки один раз. Іншими словами, трудомісткість першого розв'язання задачі може бути значною, проте час, витрачений на розв'язання аналогічних задач далі, істотно зменшується. Таким чином, якщо задачу доводиться вирішувати часто (при різноманітних вихідних даних), те доцільно один раз скласти комп'ютерну програму і всі розрахунки надалі проводити з її допомогою.

І ще один, можливо, самий головний доказ на користь застосування ПК. Далеко не всі практичні задачі можуть бути вирішені за допомогою звичайних математичних методів. І тоді будуються чисельні алгоритми, реалізація яких без ПК дуже утруднена або взагалі неможлива.

Д.2. Поняття про чисельні методи

Чисельні методи складають особливий клас методів розв'язання математичних задач. У традиційній математиці зазвичай шляхом перетворення математичних виразів одержують так зване аналітичне розв'язання у виді остаточної формули або сукупності формул. При використанні чисельних методів застосовується інший підхід: алгоритм розв'язання являє собою ланцюжок обчислень, проведених із конкретними числами; саме розв'язання завжди представляється тільки у вигляді числа або таблиці чисел.

Покажемо це на прикладі розв'язання задачі про обчислення площ фігур. Легко і просто вирішується ця задача, якщо фігура являє собою трикутник, паралелограм або коло. Ну, а якщо фігура більш складна — наприклад, обмежена віссю Ox , прямими $x = a$ і $x = b$ та графіком деякої функції $y = f(x)$ (рис. Д.2.1)?

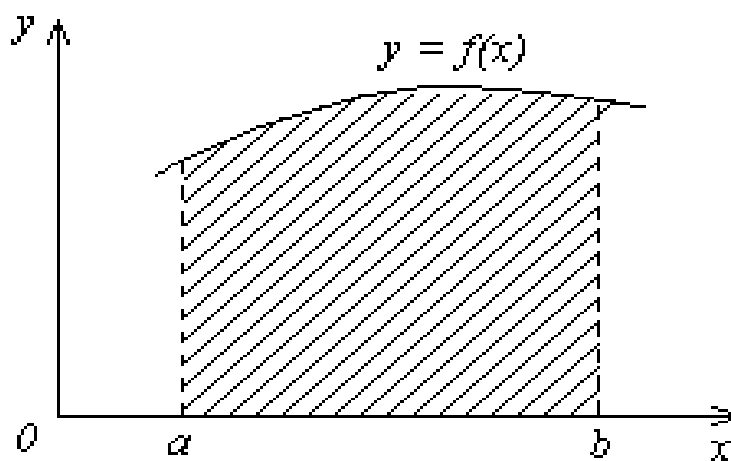


Рис. Д.2.1. Обчислення площ фігур

Перше, що приходить в голову, це — спробувати замінити реальну фігуру деякою іншою, площа якої легко обчислюється. Кілька варіантів такої заміни показані на рис. Д.2.2.

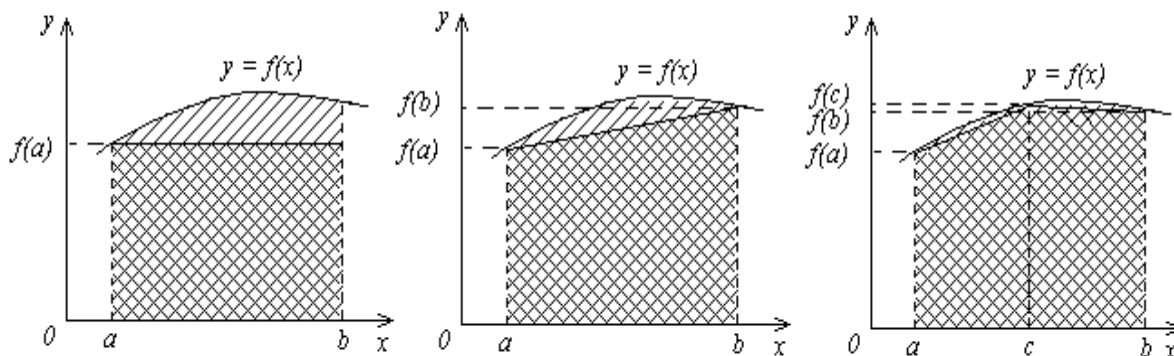


Рис. Д.2.2. Варіанти наближеної заміни реальної фігури

У першому варіанті реальна фігура замінена прямокутником. Висота цього прямокутника лежить на кривій $y = f(x)$ і в силу цього легко обчислюється: вона дорівнює $f(a)$.

З огляду на те, що основа прямокутника дорівнює $(b - a)$, остаточно отримаємо

$$S = f(a) (b - a).$$

В другому варіанті реальна фігура замінена трапецією з основами $f(a)$, $f(b)$ і висотою $(b - a)$. Площа трапеції така

$$S = \frac{f(a) + f(b)}{2} (b - a).$$

У третьому варіанті реальна фігура замінена двома трапеціями. Їхня загальна площа обчислюється за аналогією з попереднім:

$$S = \frac{f(a) + f(c)}{2} (c - a) + \frac{f(c) + f(b)}{2} (b - c).$$

Як бачимо, у всіх трьох випадках обчислення не представляють труднощів, всі формули можна використувати для обчислення наближеного значення площі реальної фігури. Проте, одного погляду на рисунок Д.2.2 достатньо, щоб зрозуміти, що найближче до точного значення одержується по третій з формул. Інтуїтивно зрозуміло також, що розбіжність між наближеним і точним значеннями площі буде ще менше, якщо розбити фігуру не на дві, а на три або більш трапецій. Цей факт

доведений і теоретичним шляхом: при $n \rightarrow \infty$ розбіжність між наближеним і точним значеннями прямує до нуля. Звідси і практичний висновок: при збільшенні кількості розбивок n наближення стає усе більш точним.

Узагальнюючи все сказане, сформулюємо остаточно ідею наближеного обчислення площі фігури, показаної на рис. Д.2.1.

Розіб'ємо заданий відрізок $[a, b]$ на n рівних частин точками $x_i = a + i h$, де $h = (b - a)/n$, $i = 0, 1, \dots, n$. Після цього за допомогою ліній $x = x_i$ реальну фігуру розіб'ємо на n елементарних смужок і кожену таку смужку замінимо трапецією. Тоді шукану площу можна приблизно обчислити як суму площ маленьких трапецій, що утворилися:

$$S = S_1 + S_2 + \dots + S_n,$$

де площу однієї трапеції, наприклад S_4 , можна обчислити як добуток напівсуми основ $f(x_3)$ і $f(x_4)$ на висоту $h = (b - a)/n$, тобто

$$S_4 = \frac{f(x_3) + f(x_4)}{2} h.$$

Після підстановки виразів для S_1, S_2, \dots, S_n у формулу для S отримаємо

$$S \approx \left[\frac{f(x_0)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{f(x_n)}{2} \right] \cdot h$$

або

$$S \approx \left[\frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{i=1}^n f(x_i) \right] \cdot h.$$

Ця формула називається *формулою трапецій*. Використовуючи її, можна обчислити площу фігури, обмеженої будь-якою функцією $f(x)$ при будь-яких a, b, n незалежно від складності самої фігури.

Саме це характерне для всіх чисельних методів: один метод можна застосовувати для розв'язання великої сукупності конкретних задач (з аналізованого класу задач), причому сам алгоритм вирішення задачі базується на виконанні звичайних арифметичних операцій.

Д.3. Чисельні методи і ПК

Практичне значення наведеної вище формули трапецій не обмежується обчисленням площ. Якщо ми пригадаємо геометричну інтерпретацію інтеграла, то зауважимо, що чисельне значення площі аналізованої нами фігури збігається зі значенням визначеного інтеграла

$$I = \int_a^b f(x)dx.$$

Таким чином, формула трапецій фактично стає наближеною формулою обчислення визначених інтегралів.

Для тих, хто ще не до кінця усвідомив переваги зазначеної формули, нагадаємо стандартну процедуру обчислення визначеного інтеграла. Спочатку необхідно знайти первісну або невизначений інтеграл від функції $f(x)$. Вид первісної і методика її знаходження залежить від вигляду функції $f(x)$. У деяких (самих простих) випадках первісна може виявитися табличною, в інших (більш реальних) випадках — доведеться скористатися інтегруванням частинами, різноманітними замінами і підстановками, розкладанням на найпростіші дроби й іншими хитрощами. Тільки після знаходження первісної можна підставити значення границь інтегрування у формулу Ньютона-Лейбниця й остаточно одержати шуканий визначений інтеграл. Процедура, як бачимо, не сама приємна. До того ж, існують і такі функції $f(x)$, для яких аналітичний вираз первісної просто не існує, і тоді з надією знайти значення визначеного інтеграла доведеться попрощатися.

Тепер повернемося до формули трапецій. Для обчислення інтеграла за цією формулою потрібно лише обчислити значення підінтегральної функції в n точках, обчислити суму цих значень та помножити її на h . Іншими словами, уся проблема зводиться до послідовності елементарних арифметичних операцій, причому ця послідовність ніяк не залежить від того, який вид має підінтегральна функція і чи можна для неї знайти первісну. Таким чином, одну й ту саму процедуру можна застосувати для обчислення будь-яких інтегралів.

Ще раз підкреслимо цю особливість чисельних методів: *один метод можна застосовувати для розв'язання самих різних задач (з аналізованого класу задач), у тому числі і таких, що у рамках звичайної математики не вирішуються.*

Незважаючи на таку привабливу рису, відношення до чисельних методів довгий час було досить обережним. Справа в тому, що розв'язання, одержувані за допомогою цих методів, частіше усього — наближені, а не точні. Звичайно, точність у багатьох випадках можна підвищити (наприклад, збільшивши n в аналізованій вище задачі), але це призвело б до відповідного збільшення обсягу обчислень. Тому на практиці чисельні методи довго використовувалися тільки для оціночних, часто досить грубих, розрахунків.

Ситуація кардинально змінилася з появою комп'ютерів. Обчислювальна потужність останніх дала можливість застосовувати чисельні методи для вирішення багатьох задач із будь-якою точністю (у всякому разі — із точністю, необхідною для практичного застосування). До того ж, як правило, чисельні методи легко алгоритмізуються і програмуються. Один раз складена програма може бути використана багаторазово, причому вже без участі математиків і програмістів.

Наприклад, для обчислення значення інтеграла

$$\int_0^1 \frac{\sin x + \cos x}{3 + \sin 2x} dx$$

можна скористатися програмою, яка реалізує розглянутий вище чисельний метод. Ця програма буде мати такий вигляд.

```
program pr_2;  
var  
N,I : integer;  
Z,X,H,S,A,B : real;  
functions f(X:real):real;  
begin  
f:=(sin(X)+cos(X))/(3+sin(2*X))  
end;
```

```

begin
writeln('Введи A,B,N'); readln (A,B,N);
S:=(f(A)-f(B))/2;
H:=(B-A)/N; X:=A;
for I:=1 to N do
begin
X:=X+H; S:=S+f(X)
end;
Z:=H*S;
writeln('Значення інтеграла Z=',Z)
end.

```

Що зміниться в цій програмі, якщо треба буде обчислити інший інтеграл, наприклад, такий

$$\int_1^3 \frac{\sin 2x + \cos x}{3 + \sqrt{1 + \sin 3x}} dx ?$$

В самій програмі треба буде поміняти лише один рядок – той, в якому визначається підінтегральна функція. Новий рядок буде мати такий вигляд:

$$f:=(\sin(2*X)+\cos(X))/(3+\text{sqrt}(1+\sin(3*X)))$$

Ну і, природно, треба буде ввести інші значення границь інтегрування A, B у відповідь на запит програми, а можливо, і інше значення N для підвищення точності обчислення інтеграла.

Д.4. Ще один приклад реалізації чисельних методів

При розв'язанні багатьох практичних задач на тому чи іншому етапі доводиться знаходити корені різноманітних рівнянь. У найпростіших випадках (лінійні, квадратні або біквадратні рівняння, а також тригонометричні, логарифмічні і показникові рівняння, які приводяться до стандартного виду) задача вирішується аналітично за допомогою звичайних математичних методів. В усіх інших випадках доводиться шукати

корені рівняння за допомогою спеціальних чисельних методів. Саме на цьому випадку ми зупинимося докладніше.

Отже, будемо шукати розв'язання рівняння виду

$$f(x) = 0 .$$

З самого початку підкреслимо: функція $f(x)$ може бути довільною, тому що чисельні методи припускають стандартну процедуру пошуку кореня, незалежно від конкретного виду рівняння.

Зауважимо, що існує досить багато різних методів розв'язання нелінійних рівнянь. Всі вони припускають, що корені рівняння попередньо виокремлені, тобто відомі такі інтервали числової осі, усередині кожного з яких є один і тільки один корінь рівняння. У деяких випадках інтервал ізоляції кореня може бути відомий із практичних міркувань (наприклад, якщо рівняння описує конкретний процес, на параметри якого накладені обмеження). У більш загальному випадку для виокремлення коренів використовуються спеціальні методики. Так, наприклад, при графічному виокремленні коренів будується графік функції $y = f(x)$ і виділяються відрізки, усередині яких міститься тільки одна точка перетину графіка з віссю Ox .

Отже, припустимо, що відомий інтервал $[a, b]$, усередині якого є один і тільки один корінь рівняння $f(x) = 0$. Взагалі, це означає, що будь-яка точка даного інтервалу може розглядатися як наближене значення кореня. Похибка цього наближення не перевищує довжини інтервалу $|b - a|$: адже істинне значення кореня знаходиться усередині інтервалу, а значить відстань між ним і будь-якою точкою інтервалу — не більше довжини самого інтервалу. Таким чином, чим вужчий інтервал ізоляції кореня, тим із більшою точністю можна приймати за корінь одну з точок інтервалу. Саме на цьому факті засновані більшість методів уточнення попередньо виокремлених коренів. Фактично мова йде про поступове звуження інтервалу ізоляції кореня доти, поки його довжина стане менше деякого наперед заданого числа ε .

Одним із найбільше простих і поширених методів уточнення коренів є метод половинного ділення (блок-схема алгоритму на рис. Д.4.1).

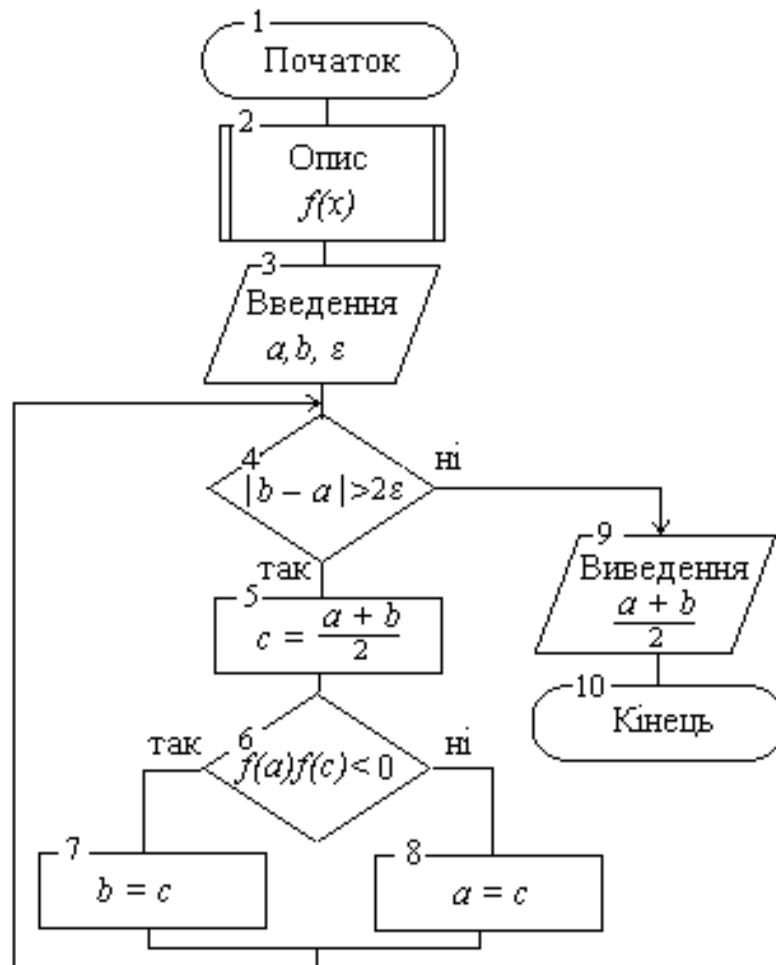


Рис. Д.4.1. Блок-схема алгоритму методу половинного ділення

Сутність методу полягає в наступному. Якщо усередині інтервалу $[a, b]$ є один і тільки один корінь рівняння $f(x) = 0$, то на кінцях інтервалу функція $f(x)$ приймає значення протилежних знаків, тобто $f(a) f(b) < 0$. Поділимо відрізок $[a, b]$ на дві рівні частини точкою $c = (a + b)/2$. Очевидно, що шуканий корінь буде знаходитися в одному із двох нових інтервалів $[a, c]$ або $[c, b]$. Довідатися, у якому саме, просто: якщо умова $f(a) f(c) < 0$ справедлива, то корінь знаходиться в інтервалі $[a, c]$, якщо ні — то в інтервалі $[c, b]$. Таким чином, проста процедура (обчислення точки c і перевірка умови $f(a) f(c) < 0$) дає можливість знайти новий інтервал ізоляції кореня, причому його довжина вже стала вдвічі меншою порівняно з вихідною. До нового інтервалу засто-

суємо ту ж саму процедуру. І так далі, доти, поки довжина інтервалу стане менше 2ε . Середина останнього інтервалу і може бути прийнята за корінь, причому похибка знайденого значення не перевищує ε .

Метод половинного ділення простий і надійний (завжди приводить до кореня). Проте сходиться він повільно, тому при збільшенні точності значно зростає обсяг обчислювальної роботи. При "ручних" розрахунках ця проблема була досить серйозною, із появою комп'ютерів ситуація змінилася. Нижче подана програма чисельного розв'язання рівняння

$$x^2 \cos x - \sin x^2 = 0$$

за допомогою методу половинного ділення, складена за наведеним вище алгоритмом.

```
program pr_3;
var
A,B,C,Eps,Bi : real;
functions f(X:real):real;
begin
  f:=sqr(X)*cos(X)-sin(sqr(X)) { Опис функції }
end;
begin
writeln('Введи A,B,Eps'); readln (A,B,Eps);
while abs(B-A)>2*Eps do
begin
C:=(A+B)/2;
if f(A)*f(C)<0 then B:=C else A:=C
end;
writeln('Значення кореня X=',(A+B)/2)
end.
```

Як бачимо, алгоритм і програма порівняно прості, їхнє використання не потребує спеціальної математичної підготовки. Для розв'язання будь-якого іншого рівняння досить просто змінити опис функції.

Окрім методу половинного ділення для розв'язування нелінійних рівнянь можна використовувати і багато інших

методів, зокрема, ітераційні методи, в яких задається початкове наближення кореня, а потім послідовно обчислюються наступні наближення за певною формулою (методи простої ітерації, Ньютона, хорд і інші).

На закінчення зазначимо, що чисельні методи придатні не тільки для обчислення інтегралів і розв'язування нелінійних рівнянь. До переліку задач, розв'язуваних за їх допомогою, входять апроксимація функцій, диференціювання, розв'язання систем рівнянь, пошук екстремумів, розв'язання звичайних диференціальних рівнянь і рівнянь в часткових похідних, розв'язання інтегральних рівнянь і багато чого іншого. Проблеми такого типу виникають як при розв'язанні чисто наукових задач, так і в конкретних практичних застосуваннях. Без персональних комп'ютерів ці проблеми ще довго залишалися б невирішеними.

Д.5. Загальна характеристика пакетів прикладних програм математичного призначення

Моделювання і аналіз економічних явищ призводить до необхідності застосування досить серйозного математичного апарату. Враховуючи той факт, що економісти, менеджери і інші користувачі ПК не спеціалісти в галузі математики, для них розроблені стандартні пакети прикладних програми, що дають можливість виконувати типові математичні операції, причому не тільки в числовому, але і в символічному виді. Такі пакети програм називають математичними пакетами.

Всі математичні пакети можна розділити на дві групи. До першої групи відносяться порівняно прості пакети *Derive*, *Eureka* та інші. До другої групи відносяться професіональні математичні пакети *MATLAB*, *MathCad*, *Mathematica*.

Пакети першої групи прості у використанні, мають зручний і дружелюбний інтерфейс, а також систему допомоги. Вони не потребують застосування потужних комп'ютерів і великих обсягів пам'яті (достатньо сказати, що будь-який із пакетів у робочому виді вільно поміщається на звичайній дискеті). У той же час

аналізовані пакети програм дають можливість вирішувати широке коло математичних задач, і не тільки в навчальних цілях.

Так, пакет програм *Eureka* надає можливість обчислювати значення виразів і функцій, будувати графіки функцій, розв'язувати рівняння і нерівності, а також системи рівнянь і нерівностей, визначати похідні й інтеграли, вирішувати деякі задачі математичного програмування. Інтерфейс програми заснований на системі меню, операції задаються і виконуються в окремих вікнах. У будь-який момент можна скористатися контекстно-залежною допомогою (правда, підкази як і сама система меню, подаються англійською мовою).

Пакет програм *Derive* надає ще більше можливостей. Він дозволяє одержувати рішення багатьох математичних задач не тільки в чисельному, але й в аналітичному виді.

Серед математичних пакетів другої групи найбільш поширеними є пакети сімейства *MathCad*. В даний час використовуються різноманітні версії *MathCad*, усі вони працюють під управлінням операційних систем сімейства Windows і повною мірою використовують можливості цих систем. Зокрема, інтерфейс програм дуже нагадує знайомий всім інтерфейс Word, Excel або Access. Подібність не тільки зовнішня: серед команд меню і кнопок панелі інструментів користувач знайде дуже багато таких, функції котрих абсолютно точно збігаються з функціями відповідних елементів інтерфейсу зазначених вище програм. Зокрема, аналогічним чином реалізуються функції роботи з дисками, принтером і буфером обміну, функції форматування і перевірки правопису і т.д.

Документ *MathCad* являє собою сукупність тексту, математичних формул і графічних зображень (рис. Д.5.1). Математичні формули трактуються трохи інакше, чим у звичайній книзі. Там на формулу можна було тільки дивитися. У *MathCad* формула фактично є засобом виконання обчислень: як тільки деяка формула записана (введена з клавіатури), відразу ж з'являється результат обчислення по цій формулі. Якщо ж у вихідні дані внесені зміни, формула автоматично перераховується. Таким чином, користувач може просто записувати алгоритм розв'язання деякої задачі у виді ланцюжка формул, а комп'ютер при цьому

автоматично проводить усі числові розрахунки і виводить їхній результат. Введення формул не викликає утруднень: у програмі є спеціальна панель інструментів, за допомогою якої в текст уводяться звичні математичні символи і задаються різноманітні обчислювальні операції.

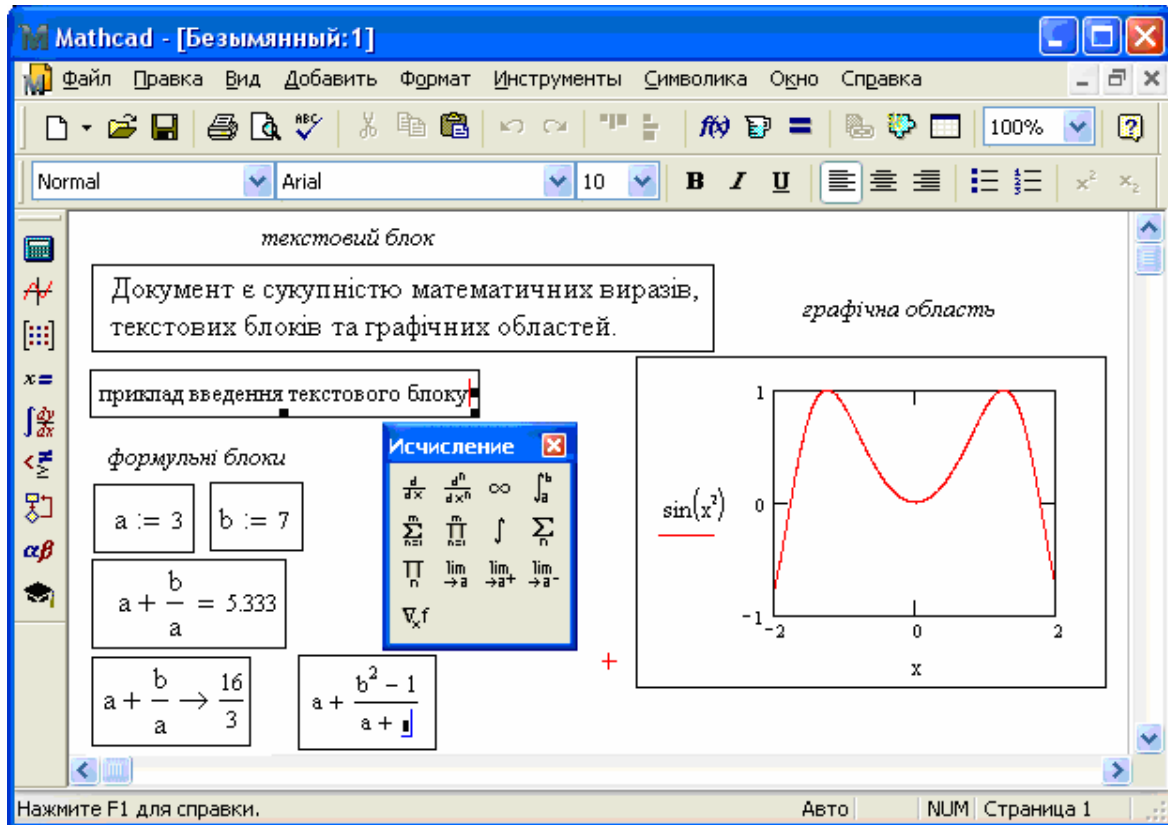


Рис. Д.5.1. Зовнішній вигляд вікна MathCad 14

У формули можуть входити не тільки змінні, але і функції. Саме через функції реалізується обчислювальна могутність *MathCad*. Щоб не бути голослівними, наведемо перелік основних груп вбудованих функцій пакета *MathCad* 14: функції Беселя; функції комплексних чисел; функції розв'язання диференціальних рівнянь і систем (задача Коші, крайова задача, рівняння в часткових похідних); функції типу виразу; функції роботи з файлами; функції перетворень Фур'є; гіперболічні функції; функції опрацювання образів; функції інтерполяції й екстраполяції; логарифмічні і експоненціальні функції; функції теорії чисел і комбінаторики; функції щільності ймовірності;

функції розподілу ймовірності; функції випадкових чисел; функції регресії і згладжування; функції опрацювання сигналів; функції розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем, а також розв'язання оптимізаційних задач; функції сортування; спеціальні функції; статистичні функції; текстові функції; тригонометричні функції; функції округлення і роботи з частиною числа; функції роботи з векторами і матрицями; функції хвилястого перетворення. Як бачимо, у перелік входять не тільки стандартні математичні функції і спеціальні функції, застосовувані в науково-технічних розрахунках, але і функції, що реалізують алгоритми розв'язання типових математичних задач.

Д.6. Символьні обчислення в середовищі Mathcad

Символьними називають такі обчислення, результати яких представляються в аналітичному вигляді, тобто у вигляді формул. Такі обчислення носять узагальнений характер, в багатьох випадках дають більш повне уявлення про математичні чи фізичні закономірності задач, що розв'язуються. При наявності символьного рішення легко знаходяться числові значення шуканого параметра в конкретних випадках простою підстановкою відповідних значень вхідних величин в остаточну формулу.

В системах комп'ютерної математики символьні обчислення реалізуються за допомогою спеціальних процесорів. Основою такого процесора є ядро, в якому зберігається сукупність формул і алгоритмів формульних перетворень, за допомогою яких і проводяться символьні обчислення. Як наслідок, з'являється можливість виконання таких рутинних операцій, як спрощення виразів, розкладання на множники та інші алгебраїчні перетворення. В сучасних системах комп'ютерної математики, зокрема в MathCad, можна одержувати аналітичні розв'язки і більш складних задач, включаючи типові задачі математичного аналізу (границі функцій, похідні функції однієї незалежної змінної та частинні похідні функції багатьох незалежних змінних, невизначені і визначені інтеграли, невластні інтеграли, дослідження числових рядів на збіжність), розв'язування рівнянь та систем рівнянь тощо.

У середовищі *Mathcad* символні обчислення можуть виконуватися або за допомогою системи меню (пункт *Символика*), або за допомогою спеціального оператора символних перетворень \rightarrow . У першому випадку дії виконуються тільки над явно заданою функцією, у другому — можна використовувати і визначені раніше функції користувача. При використанні оператора символних перетворень \rightarrow деякі операції можуть бути задані директивами, а деякі — за допомогою шаблонів палітри *Исчисление*.

При виконанні символних обчислень за допомогою палітри *Матанализ* застосовується така процедура:

- на екран виводять математичні палітри *Исчисление* і *Вычисление* (рис. Д.6.1);
- клацанням мишки на відповідному шаблоні палітри *Исчисление* вводиться шаблон потрібної операції (табл. Д.6.1);
- заповнюються місця введення шаблону відповідною інформацією;
- вводиться оператор символних перетворень \rightarrow клацанням миші на цьому знаку в палітрі *Вычисление* (або за допомогою комбінації клавіш **Ctrl+**.);
- після клацання миші поза областю введення на екрані з'являється результат.

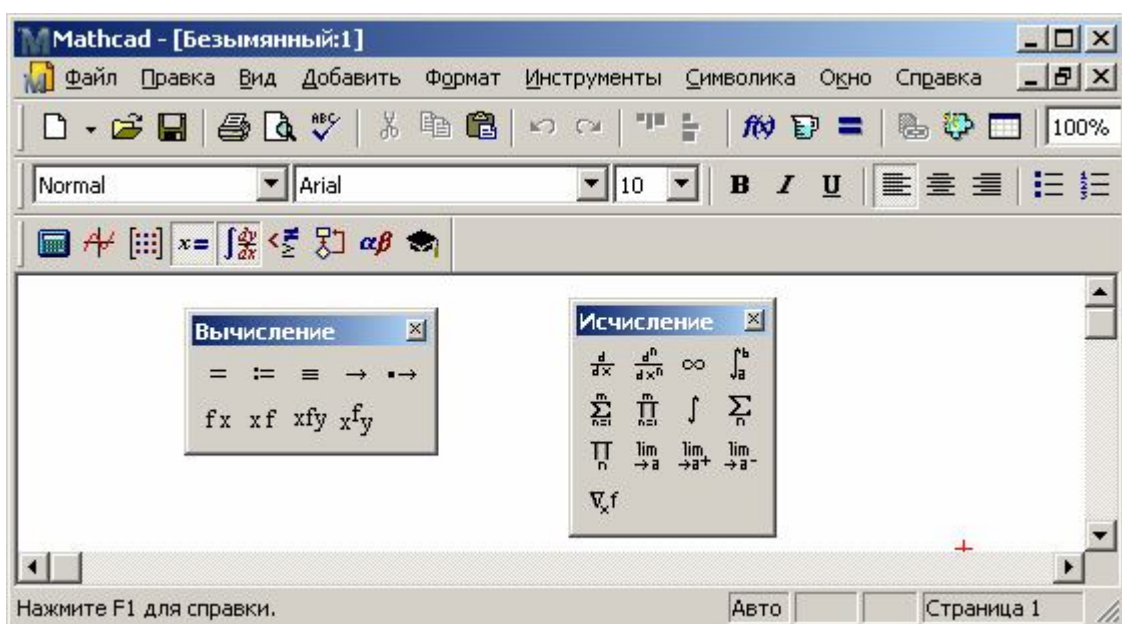


Рис. Д.6.1. Палітри *Исчисление* і *Вычисление*

Зауважимо, що в прикладі на суму скінченного ряду (табл. Д.6.1) результат символічної операції у виді звичайного дробу виявився не дуже наочним, тому остаточний результат у виді десяткового дробу отриманий після введення символу $=$, тобто після активізації режиму обчислень.

Таблиця Д.6.1. Основні символічні операції *Mathcad*

Назва операції	Шаблон	Приклад
1	2	3
Границя функції	$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3 \cdot x)}{2 \cdot x} \rightarrow \frac{3}{2}$
Похідна функції однієї змінної	$\frac{d}{dx} f(x)$	$\frac{d}{dx} x^4 \rightarrow 4 \cdot x^3$
Похідна вищого порядку від функції однієї змінної	$\frac{d^n}{dx^n} f(x)$	$\frac{d^2}{dx^2} x^5 \rightarrow 20 \cdot x^3$
Часткова похідна функції багатьох змінних	$\frac{d}{dx} f(x, y)$	$\frac{d}{dx} (2 \cdot x^4 - 3 \cdot x \cdot y) \rightarrow 8 \cdot x^3 - 3 \cdot y$
Часткова похідна вищого порядку	$\frac{d^n}{dx^n} f(x, y)$	$\frac{d^2}{dx^2} (x^5 \cdot y^2) \rightarrow 20 \cdot x^3 \cdot y^2$
Змішана похідна функції багатьох змінних	$\frac{d}{dx dy} f(x, y)$	$\frac{d}{dx} \frac{d}{dy} (3 \cdot x^2 \cdot y^4) \rightarrow 24 \cdot x \cdot y^3$
Невизначений інтеграл (первісна)	$\int f(x) dx$	$\int x^6 dx \rightarrow \frac{1}{7} \cdot x^7$
Визначений інтеграл	$\int_a^b f(x) dx$	$\int_1^2 x^2 dx \rightarrow \frac{7}{3}$
Невласний інтеграл	$\int_a^{\infty} f(x) dx$	$\int_0^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \pi$
Кратні інтеграли	$\int_a^b \int_c^d f(x, y) dy dx$	$\int_0^1 \int_x^1 (x+y) dy dx \rightarrow \frac{1}{2}$
Сума скінченного ряду	$\sum_{n=1}^k f(n)$	$\sum_{n=1}^{10} \frac{(3 \cdot n - 5)}{n^2 + 1} \rightarrow \frac{1587957466}{846523925} = 1.876$
Сума збіжного числового ряду	$\sum_{n=1}^{\infty} f(n)$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(5 \cdot n - 3)}{2^{2n+1}} \rightarrow \frac{11}{18}$

Д.7. Розв'язування нелінійних рівнянь

Система *Mathcad* надає користувачу можливість розв'язувати нелінійні рівняння виду $f(x) = 0$ як в числовому, так і в символічному вигляді. В першому випадку розв'язок знаходиться за допомогою функції *root*. Загальний вид цієї функції:

$$\mathbf{root}(f(x), x, a, b)$$

Функція повертає значення x , що належить відрізку $[a, b]$, при якому вираз або функція $f(x)$ набуває значення 0. Змінній x перед використанням функції *root* необхідно присвоїти числове значення. *Mathcad* використовує його як початкове наближення при пошуку кореня. Параметри a, b — необов'язкові, але якщо використовуються, то повинні бути дійсними числами, причому $a < b$. Числове значення кореня рівняння є наближеним, його похибка не перевищує заданого значення системної змінної **TOL**.

Зауважимо, що наближені значення коренів (*початкові наближення*) можуть бути відомі з фізичного смислу задачі або ж знайдені попередньо, наприклад, графічним способом.

Якщо після багатьох ітерацій *Mathcad* не знаходить підходячого наближення, то з'явиться повідомлення *Can't converge to a solution* (відсутня збіжність). Це означає, що початкове наближення обране невірне або ж рівняння взагалі не має коренів.

Для запобігання таких помилок бажано попередньо дослідити графік $f(x)$. Це допоможе з'ясувати наявність коренів рівняння $f(x) = 0$ і, якщо вони є, то визначити приблизно їх значення. Чим точніше обрано початкове наближення кореня, тим швидше сходиться ітераційний процес визначення кореня з заданою точністю.

Для знаходження коренів полінома виду

$$a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0,$$

краще використовувати функцію *polyroots*, ніж *root*. На відміну від функції *root*, функція *polyroots* не вимагає початкового наближення і повертає відразу всі корені, як дійсні, так і комплексні. Загальний вид функції:

$$\mathbf{polyroots(A)}$$

Функція повертає вектор довжини n , що складається з коренів полінома, коефіцієнти якого знаходяться у векторі A довжини $n+1$. Вектор A зручно створювати, використовуючи пункти меню *Символика* і *Полиномиальные коэффициенты*.

Для одержання розв'язку нелінійного рівняння $f(x)=0$ у символному вигляді можна використовувати один із таких способів:

1) записати вираз $f(x)$, виділити змінну x і відпрацювати пункти меню *Символика*, *Переменная*, *Решить*;

2) за допомогою математичної палітри *Символы* ввести шаблон \blacksquare solve \rightarrow , на місці прямокутника записати вираз $f(x)$, потім клацнути мишею поза межами шаблону.

Як наслідок будь-якої з цих дій з'явиться вектор коренів рівняння (див. приклади на рисунку Д.7.1). Зауважимо, що в третьому прикладі після одержання символного розв'язку був застосований ще оператор виведення, що дозволило перейти до наближеного розв'язку у вигляді десяткового дробу.

$$\begin{aligned}
 a \cdot x^2 + b \cdot x + c \text{ solve} &\rightarrow \begin{bmatrix} \frac{1}{(2 \cdot a)} \cdot \left[-b + (b^2 - 4 \cdot a \cdot c)^{\left(\frac{1}{2}\right)} \right] \\ \frac{1}{(2 \cdot a)} \cdot \left[-b - (b^2 - 4 \cdot a \cdot c)^{\left(\frac{1}{2}\right)} \right] \end{bmatrix} \\
 (x^3 + 1) \text{ solve} &\rightarrow \begin{pmatrix} -1 \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot li \cdot \sqrt[3]{3} \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot li \cdot \sqrt[3]{3} \end{pmatrix} \\
 x^2 - 4 \cdot x + 1 \text{ solve} &\rightarrow \begin{pmatrix} 2 + \sqrt{3} \\ 2 - \sqrt{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.732 \\ 0.268 \end{pmatrix} \\
 \cos(x) - \sin(x) \text{ solve} &\rightarrow \frac{1}{4} \cdot \pi
 \end{aligned}$$

Рис. Д.7.1. Приклади розв'язування нелінійних рівнянь

З наведених прикладів ясно, що розв'язок рівнянь у символному вигляді має сенс насамперед тоді, коли в рівняннях є параметри (можна одержати розв'язок в узагальненому вигляді,

а потім вже обчислювати значення коренів при конкретних значеннях параметрів).

Окрім того, розв'язуючи рівняння у символічному вигляді, користувач має можливість знайти точні розв'язки конкретних рівнянь, виражені через радикали, комплексні числа або ірраціональні числа типу π .

Д.8. Розв'язування систем лінійних рівнянь

Систему лінійних алгебраїчних рівнянь виду

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

можна представити матричним рівнянням

$$A \cdot X = B,$$

де $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$, $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{bmatrix}$.

Тоді розв'язок має вид

$$X = A^{-1} \cdot B,$$

де A^{-1} — обернена матриця матриці коефіцієнтів системи рівнянь, а B — вектор-стовпчик вільних членів.

Завдяки наявності в підсистемі символічних обчислень *Mathcad* засобів роботи з матрицями процедура розв'язку вихідної системи рівнянь зводиться до формування (введення) матриці коефіцієнтів системи рівнянь A та вектор-стовпчика вільних членів B і запису оператора матричного розв'язку системи рівнянь (рис. Д.8.1). При цьому операція знаходження оберненої матриці A^{-1} вводиться за допомогою палітри *Матрица*.

$$A := \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$X := A^{-1} \cdot B \quad X = \begin{pmatrix} -0.067 \\ 0.867 \end{pmatrix}$$

Рис. Д.8.1. Приклад розв'язування системи лінійних рівнянь

Ще один варіант розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь у матричному вигляді полягає у використанні функції *lsolve* (приклад на рис. Д.8.2). Функція *lsolve* при цьому вводиться за допомогою клавіатури.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$X := \text{lsolve}(A, B) \quad X \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Рис. Д.8.2. Приклад використання функції *lsolve*

Д.9. Розв'язання нелінійних рівнянь і їхніх систем за допомогою обчислювального блоку **Given**

Універсальним засобом розв'язання нелінійних рівнянь і систем рівнянь є використання спеціального обчислювального блоку, загальна структура якого така:

Початкові умови

Given

Рівняння

Обмежувальні умови

Вирази з функціями Find або Minerr.

Як бачимо, у цьому випадку спочатку за допомогою звичайного оператора присвоювання задаються початкові значення шуканих змінних, потім після службового слова *Given*

записуються рівняння (ліва і права частина відокремлюються так званим жирним знаком рівності, який вводиться натисканням **Ctrl+=**), обмежувальні умови у вигляді рівностей або нерівностей, а потім одна з зазначених вище функцій із відповідними параметрами.

При цьому функції *Find* і *Minerr* мають однакове призначення й однакову структуру

$$Find(x_1, x_2, \dots, x_n); Minerr(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Проте, є істотна відмінність. Функція *Find* дозволяє знайти наближене розв'язання тільки тоді, коли початкові наближення задані вдало, а розв'язання взагалі існує. Функція *Minerr* у будь-якому випадку знаходить такі значення шуканих змінних, які краще інших наближають рівняння й обмежувальні умови. Хоч знайдені значення можуть і не бути розв'язанням в загально-прийнятому розумінні, але в деяких практичних випадках такий підхід має сенс.

На рис. Д.9.1 показаний приклад знаходження додатнього кореня рівняння $x^2 - 3x - 4 = 0$. На перших двох кадрах видно, що при завданні початкового наближення $x=3$ обидві функції дають вірну відповідь. Якщо ж у якості початкового наближення задати $x=1$, то при використанні функції *Find* Mathcad просто не дає ніякого результату (при цьому наближенні метод не сходиться до додатнього кореня рівняння). При використанні функції *Minerr* Mathcad дає результат, але отримана відповідь не є правильною. Просто значення $x_1 = -0,6$ виявилось тим, яке ближче усього до накладених умов (рівняння й обмежень).

Два останніх кадри показують, що якщо обмеження $x > 0$ зняти, то обидві функції у випадку початкового наближення $x=1$ сходяться до другого кореня аналізованого рівняння.

На рис. Д.9.2 показаний також приклад розв'язання системи нелінійних рівнянь

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13; \\ x + y = 4. \end{cases}$$

Як видно, результат поданий у вигляді вектора-стовпчика з двох елементів. Зауважимо, що в даному прикладі при використанні функції *Find* результат буде таким же.

$x := 3$ Given $x > 0$ $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Find}(x)$ $x1 = 4$	$x := 3$ Given $x > 0$ $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Minerr}(x)$ $x1 = 4$	$x := 1$ Given $x > 0$ $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Find}(x)$ $x1 = \blacksquare$
$x := 1$ Given $x > 0$ $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Minerr}(x)$ $x1 = -0.6$	$x := 1$ Given $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Find}(x)$ $x1 = -1$	$x := 1$ Given $x^2 - 3 \cdot x = 4$ $x1 := \text{Minerr}(x)$ $x1 = -1$

Рис. Д.9.1. Приклади використання обчислювального блоку Given

$x := 1 \quad y := 1$ Given $x^2 + y^2 = 13 \quad x + y = 4$ $\text{Minerr}(x, y) = \begin{pmatrix} 0.419 \\ 3.581 \end{pmatrix}$
--

Рис. Д.9.2. Розв'язок системи рівнянь

Д.10. Лінійна і сплайнова апроксимація

При апроксимації таблично заданих залежностей у середовищі *Mathcad* використовується кілька стандартних функцій.

У найпростішому випадку лінійної інтерполяції можна застосувати функцію $\text{linterp}(VX, VY, x)$. Тут VX, VY — вектори, що

задають координати узлових точок, x — значення незалежної змінної, для якого визначається наближене значення залежної змінної.

Як відомо, лінійна інтерполяція в багатьох випадках дає досить грубе наближення. Більш точним є сплайнова інтерполяція, реалізована функцією $interp(VS, VX, VY, x)$. Тут VS — вектор похідних другого порядку в узлових точках, інші параметри мають той же зміст, що і вище. Значення вектора VS попередньо визначаються за допомогою однієї з функцій:

$$cspline(VX, VY), pspline(VX, VY), lspline(VX, VY).$$

Перша з цих функцій використовується при наближенні кубічними поліномами, друга — параболічною кривою, третя — відрізками прямих.

На рисунку Д.10.1 наведений приклад використання розглянутих функцій.

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 3.5 \\ 2 & 4 \\ 3 & 8 \\ 4 & 5 \\ 5 & 3 \\ 6 & 6 \\ 7 & 7 \end{pmatrix} \quad VX := A \langle 1 \rangle \quad VY := A \langle 2 \rangle$$

$$f(x) := linterp(VX, VY, x)$$

$$S1 := cspline(VX, VY) \quad S2 := pspline(VX, VY) \quad S3 := lspline(VX, VY)$$

$$f1(x) := interp(S1, VX, VY, x) \quad f2(x) := interp(S2, VX, VY, x) \quad f3(x) := interp(S3, VX, VY, x)$$

$$x := 1, 1.2.. 7$$

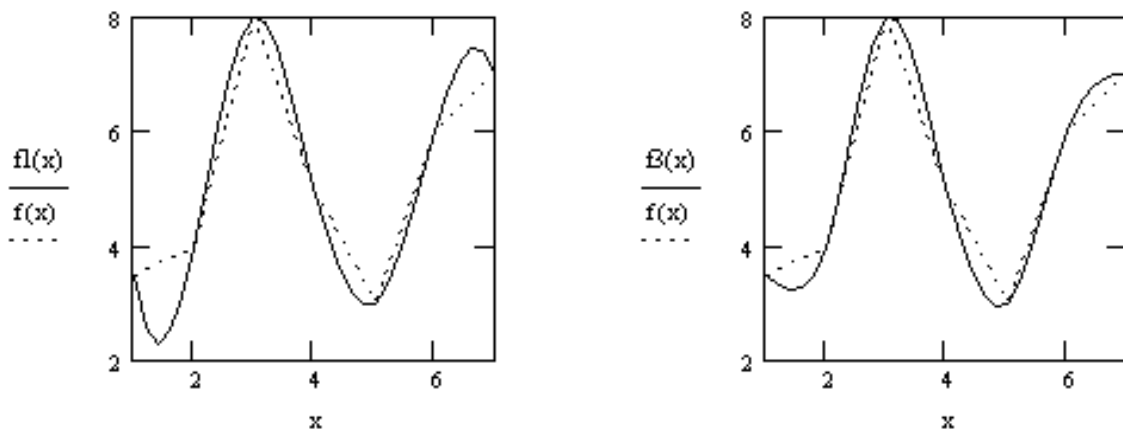


Рис. Д.10.1. Приклади апроксимації функцій

Д.11. Статистична обробка даних. Регресійний аналіз

Система *Mathcad* надає користувачу можливість використати спеціальні засоби статистичної обробки даних, включаючи:

- обчислення статистичних параметрів одновимірного масиву даних;
- обчислення щільності розподілу ймовірностей;
- обчислення функції розподілу ймовірностей;
- створення векторів із різними законами розподілу і ін.

Особливо слід відзначити функції, які використовуються в регресійному аналізі. Зокрема, для проведення лінійної регресії (визначення залежності виду $y(x) = a + bx$) застосовуються функції:

$corr(VX, VY)$ — повертає коефіцієнт кореляції даних, поданих векторами VX, VY ;

$intercprt(VX, VY)$ — повертає значення параметра a в рівнянні регресії;

$slope(VX, VY)$ — повертає значення параметра b у рівнянні регресії.

Приклад використання цих функцій демонструє рис. Д.11.1.

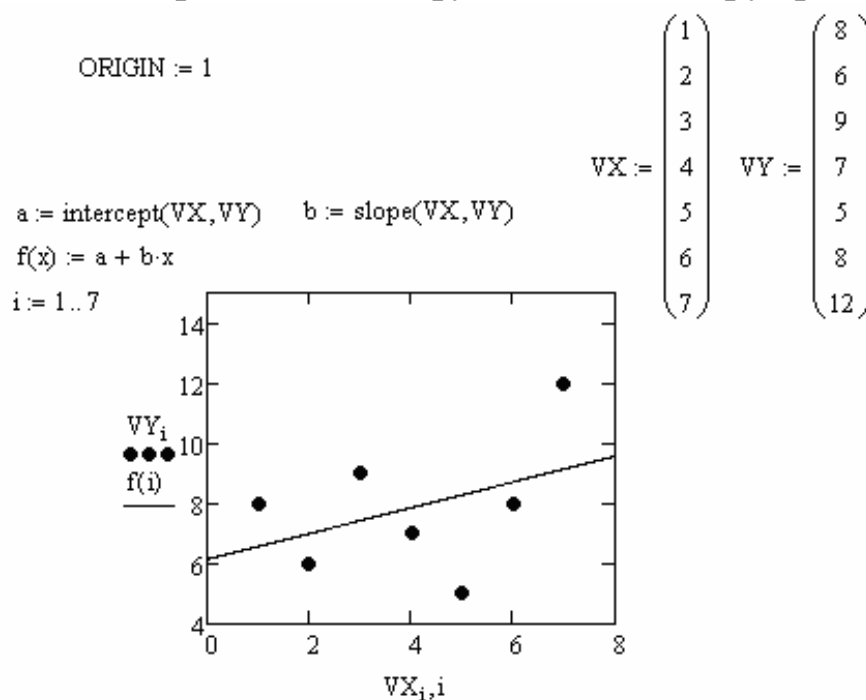


Рис. Д.11.1. Приклад використання статистичних функцій

У *Mathcad* є також функції для проведення інших видів регресії:

$expfit(VX, VY, VG)$ — повертає вектор, що містить коефіцієнти (a, b, c) апроксимуючого виразу $ae^{bx}+c$, графік якого найкращим чином наближається до точок, координати яких зберігаються у векторах VX, VY (вектор VG містить перше наближення до розв'язання);

$lgsfit(VX, VY, VG)$ — аналогічно, але для виразу $\frac{a}{1+be^{-cx}}$;

$logfit(VX, VY)$ — аналогічно, але для виразу $a \ln(x+b)+c$;

$medfit(VX, VY)$ — аналогічно, але для виразу $a+bx$;

$pwrfit(VX, VY, VG)$ — аналогічно, але для виразу $a x^b+c$;

$sinfit(VX, VY, VG)$ — аналогічно, але для виразу $a \sin(x+b)+c$.

Приклад використання деяких з наведених функцій демонструє рис. Д.11.2.

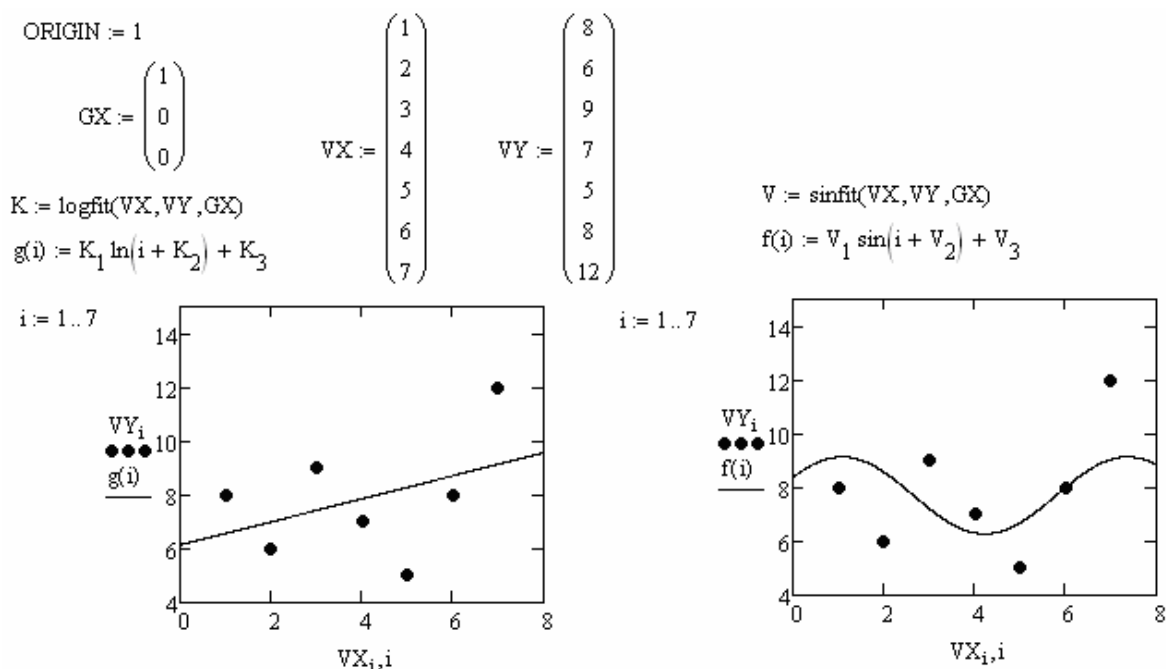


Рис. Д.11.2. Приклади побудови нелінійних регресійних залежностей

Ще ширші можливості регресійного аналізу даються функцією $linfit(VX, VY, F)$. Ця функція повертає вектор K коефіцієнтів рівняння регресії виду

$$y(x) = k_1 f_1(x) + k_2 f_2(x) + \dots + k_n f_n(x).$$

Приклад використання цієї функції для випадку базових функцій $f_1(x) = x$, $f_2(x) = x^2$, $f_3(x) = e^x$ наведений на рис. Д.11.3.

```

ORIGIN := 1

VX := (1
      2
      3
      4
      5
      6
      7)

VY := (8
      6
      9
      7
      5
      8
      12)

F(x) := (x
        x^2
        exp(x))

K := linfit(VX, VY, F)
K = (5.646
     -0.991
     0.02)

g(t) := F(t) · K

i := 1..7

```

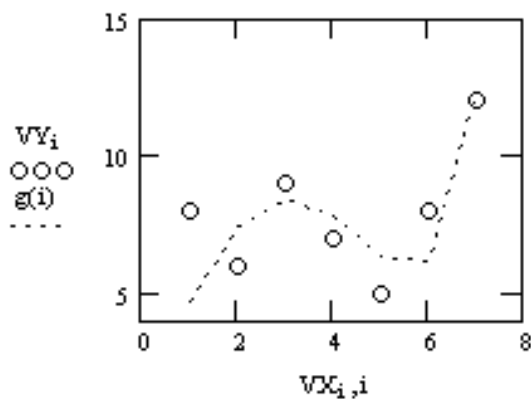


Рис. Д.11.3. Приклад використання функції *linfit*

Д.12. Розв'язування задач оптимізації

В процесі підготовки до прийняття рішення часто доводиться вирішувати задачі оптимізації, зокрема, задачі лінійного програмування. В системі Mathcad для цього є спеціальні функції *maximize* (f, x_1, x_2, \dots, x_n) і *minimize* (f, x_1, x_2, \dots, x_n). Вони використовуються для пошуку тих значень змінних x_1, x_2, \dots, x_n , при яких функція

$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ набуває максимального або мінімального значення, відповідно. Використовуються функції в складі обчислювального блоку *Given* аналогічно функціям *Find* і *Minerr*.

Як приклад розглянемо таку задачу.

Нехай деяке підприємство може випускати продукцію двох видів Π_1 і Π_2 , використовуючи при цьому сировину трьох видів: C_1, C_2, C_3 . Відомі норми витрати сировини на одиницю продукції кожного виду, запаси сировини і вартість одиниці продукції.

Потрібно скласти такий план випуску продукції, щоб сумарний прибуток від її реалізації був найбільшим. Само собою зрозуміло, що витрати сировини кожного виду на всю продукцію в цілому не повинні перевищувати наявних на складі запасів. Крім того, слід мати на увазі, що вже є замовлення на 2 одиниці продукції Π_1 і 7 одиниць продукції Π_2 .

Види сировини	Норми витрати		Запаси сировини
	Π_1	Π_2	
C_1	2	3	45
C_2	6	5	68
C_3	9	8	92
Вартість одиниці продукції	9	8	

Припустимо, що підприємство буде випускати x_1 одиниць продукції Π_1 і x_2 одиниць продукції Π_2 . Сумарний прибуток від реалізації цієї продукції буде становити

$$f(x_1, x_2) = 9x_1 + 8x_2.$$

Для реалізації цього плану сировини C_1 знадобиться $2x_1 + 3x_2$, причому ця величина не повинна перевищувати запасів, тобто $2x_1 + 3x_2 \leq 45$. Аналогічно одержуємо ще два обмеження $6x_1 + 5x_2 \leq 68$ та $9x_1 + 8x_2 \leq 92$. Крім того, природним обмеженням є вимога задоволення існуючих замовлень.

Таким чином, задача приводиться до пошуку тих значень x_1, x_2 , при яких функція

$$f(x_1, x_2) = 9x_1 + 8x_2$$

набуває найбільшого значення при обмеженнях

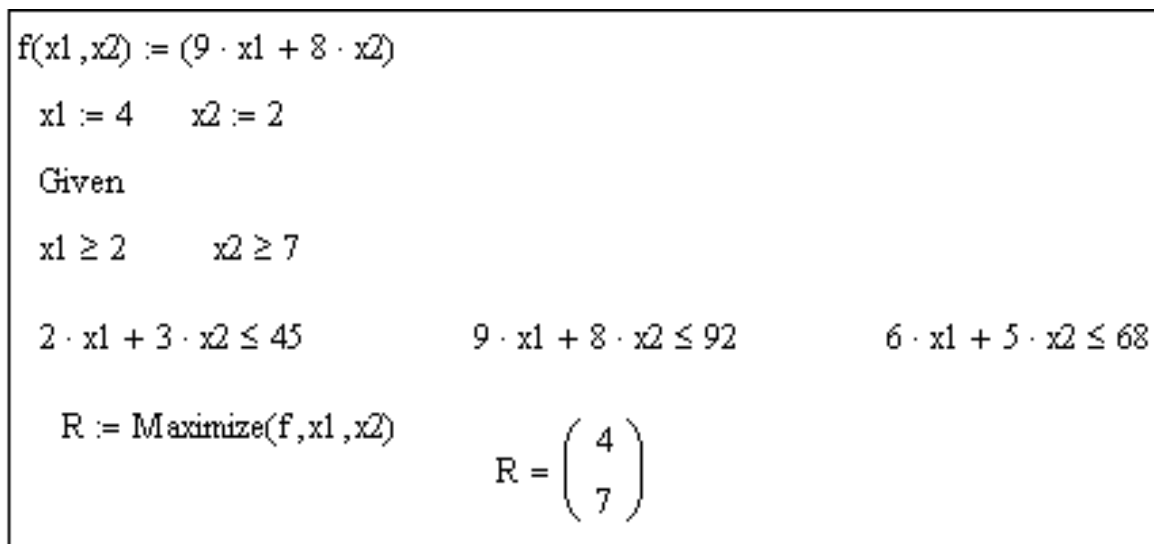
$$x_1 \geq 2; x_2 \geq 7;$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 45;$$

$$6x_1 + 5x_2 \leq 68;$$

$$9x_1 + 8x_2 \leq 92.$$

Як саме це вирішується в Mathcad, показано на рис. Д.12.1. Видно, що оптимальним є варіант, коли випускається 4 одиниці продукції P_1 і 7 одиниць продукції P_2 .



```
f(x1 ,x2) := (9 · x1 + 8 · x2)
x1 := 4    x2 := 2
Given
x1 ≥ 2    x2 ≥ 7
2 · x1 + 3 · x2 ≤ 45    9 · x1 + 8 · x2 ≤ 92    6 · x1 + 5 · x2 ≤ 68
R := Maximize(f, x1 ,x2)
R =  $\begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$ 
```

Рис. Д.12.1. Приклад вирішення задачі оптимізації

Зауважимо, що функції *maximize* і *minimize* дуже чутливі до початкового наближення та заданої точності обчислень. Тому рекомендується додатково досліджувати одержаний розв'язок.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Інформаційні системи і технології в економіці : посібник / В. С. Пономаренко, Р. К. Бутова, І. В. Журавлева і ін.; за ред. В. С. Пономаренка. — К. : ВЦ “Академія”, 2002. — 544 с.
2. Основи інформаційних систем : навч. посібник / В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва; за ред. В. Ф. Ситника. — К. : КНЕУ, 1997. — 252 с.
3. Михеева В. Д. Microsoft Access 2003. — БХВ-Петербург, 2004. — 1069 с.
4. Долженков В. А. Microsoft Excel 2003. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. — 1023 с.
5. Информационные системы в экономике : учебник / под ред. В. В. Дика. — М. : Финансы и статистика, 1996. — 272 с.
6. Каримов І. К., Грановський С. С., Каримов Г. І. Інформаційні системи в економіці : учеб. пособие. — К. : НМЦ ВО, 2000. — 164 с.
7. Огурцов А. П., Каримов І. К. Компьютер и информационные технологии. — К. : Наукова думка, 2001. — 301 с.
8. Івахненко С. В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту : навч. посіб. — К. : Знання-Прес, 2003. — 349 с.
9. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах : навч. посібник. — К. : КНЕУ, 2001. — 400 с.
10. Каримов І. К. Основы информатики (часть 2) : конспект лекций. — Днепропетровск : ДГТУ, 2003. — 120 с.
11. Інформаційні системи і технології: навч. посібник / С. Г. Карпенко, В. В. Попов, Ю. А. Тарнавський, Г. А. Шпортюк. — К. : МАУП, 2007. — 192 с.
12. Кирьянов Д. В. Mathcad 14. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007. — 686 с.
13. Вейскас Дж. Эффективная работа с Microsoft Access 2000. — СПб. : 2001. — 1040 с.
14. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. — СПб. : 2001. — 1056 с.

Навчальне видання

КАРІМОВ Іван Кабіденович

Інформаційно-обчислювальні системи в економіці

Навчальний посібник

2-ге видання, перероблене і доповнене

Підписано до друку 05.06.13. Формат 60×84 1/16
Папір друк. Друк — різнограф. Ум.-друк. 16,21 арк.
Тираж — 300. Зам. № 151/13.

Видавець і виготовлювач
Дніпродзержинський державний технічний університет
51918, Дніпродзержинськ, вул. Дніпробудівська, 2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавництв серія ДК № 1944
від 16.09.2004 р.