

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

О. Б. Бережна

ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Навчальний посібник

Частина 1

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017

УДК 004(075)
ББК 32.973я7
Б 48

Рецензенти: д-р екон. наук, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій та вищої математики Харківського навчально-наукового інституту Державного вищого навчального закладу "Університет банківської справи" С. В. Кавун; канд. техн. наук, доцент кафедри медіасистем і технологій Харківського національного університету радіоелектроніки А. В. Бізюк.

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 6 від 06.03.2017 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Бережна О. Б.

Б 48 Інформатика та комп'ютерна техніка : навчальний посібник : у 2-х ч. Частина 1 : [Електронне видання] / О. Б. Бережна. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 159 с.

ISBN 978-966-676-669-7

Наведено матеріал, що допомагає засвоїти зміст лекційних тем навчальної дисципліни, які входять до змістових модулів "Структура ПК. Оброблення текстових і числових даних" та "Оброблення та зберігання інформації за допомогою СУБД MS Access". Уміщено матеріал, що може бути використаний під час підготовки до відповідних лабораторних робіт і в процесі виконання завдань для самостійної роботи.

Рекомендовано для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня.

**УДК 004(075)
ББК 32.973я7**

© О. Б. Бережна, 2017

© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2017

ISBN 978-966-676-669-7

Вступ

В умовах інформатизації суспільства значущою конкурентною перевагою для спеціалістів видавничо-поліграфічної справи є формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, засвоєння основних теоретичних положень, методів і практичних прийомів аналізу й оброблення комп'ютерної інформації, набуття необхідних теоретичних основ і навичок використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом. Саме тому в навчальному процесі бакалаврів зі спеціальності "Видавництво та поліграфія" передбачена базова дисципліна "Інформатика і комп'ютерна техніка", яка повинна забезпечувати формування у студентів відповідних компетентностей.

Навчальна дисципліна готує студентів до вивчення взаємопов'язаних професійно-орієнтованих і спеціальних питань комп'ютеризації видавничо-поліграфічної справи, до використання отриманих знань під час підготовки курсових, кваліфікаційних робіт, дипломних проектів, у процесі розв'язання практичних задач.

Метою навчальної дисципліни є набуття студентами необхідних теоретичних основ і практичних навичок використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом, формування у студентів сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, підготовка кваліфікованих користувачів комп'ютерної техніки, що володіють основними теоретичними положеннями, методами і практичними прийомами аналізу й оброблення комп'ютерної інформації.

Об'єктом навчальної дисципліни є сучасні технології оброблення інформації за допомогою комп'ютерної техніки.

Предметом навчальної дисципліни є інструментарій, методи і практичні прийоми аналізу й оброблення комп'ютерної інформації.

Практичні прийоми роботи із засобами обчислювальної техніки закріплюються не тільки в рамках дисципліни "Інформатика і КТ", а й протягом усього періоду навчання. Вони використовуються під час проведення занять з різних дисциплін навчального циклу. Компетентності, отримані в результаті вивчення даної дисципліни, готують студентів до використання отриманих знань у процесі підготовки курсових, кваліфікаційних робіт, дипломних проектів, у процесі розв'язання практичних задач, до вивчення

взаємопов'язаних професійно-орієнтованих і спеціальних питань розроблення електронних та друкованих видань.

Структура даного навчального посібника складається з двох розділів, що були сформовані відповідно до двох змістових модулів, а саме: "Структура ПК. Оброблення текстових і числових даних" та "Оброблення та зберігання інформації за допомогою СУБД Microsoft Access".

У рамках першого розділу вивчається структура та архітектура ПК, особливості реалізації спеціалізованих комп'ютерів, а також засоби, методи та прийоми ефективного оброблення текстової та числової інформації за допомогою додатків MS Word та MS Excel.

Другий розділ "Оброблення та зберігання інформації за допомогою СУБД Microsoft Access" передбачає ознайомлення студентів із проектуванням і використанням баз даних. Підкреслено важливість раціональної організації даних, що є ключовим моментом під час роботи з великими обсягами інформації. Зосереджено увагу на особливостях організації баз даних різного типу. Розглянуто вимоги, що висуваються користувачами до СУБД, досліджено особливості проектування та аспекти оптимізації структури баз даних. Опрацьовано особливості, методи та інструменти проектування, редагування та застосування об'єктів бази даних – таблиць, запитів, форм, звітів та макросів.

Для кожного розділу навчального посібника наведені компетентності відповідно до Національної рамки кваліфікації. Основні компетентності, що мають бути сформовані у студентів, направлені на створення сприятливих умов для формування власних науково-практичних результатів, пов'язаних з вибором і застосуванням основних теоретичних знань, методів і практичних прийомів оброблення комп'ютерної інформації, застосування сучасного програмного забезпечення.

Теоретичний матеріал супроводжується прикладами, актуальними для майбутніх професіоналів, контрольні запитання та практичними завданнями для перевірки засвоєння матеріалу. Посібник має велику кількість ілюстрацій.

Вивчення навчальної дисципліни "Інформатика і комп'ютерна техніка" сприятиме розширенню кругозору майбутніх фахівців видавничо-поліграфічної справи та надасть можливість сформулювати та розвинути вміння та навички вирішення наукових і практичних завдань, які будуть затребувані в майбутній професійній діяльності молодого фахівця.

Розділ 1. Структура ПК.

Оброблення текстових і числових даних

Ключові поняття: структура ПК, архітектура комп'ютера, пристрої ПК, технічні характеристики, сумісність елементів ПК, види пам'яті, мережеве сховище, стиль документа, шаблон документа, злиття даних, поле, автозаміна, автотекст, перехресне посилання, список, фільтрація даних, групування даних, цільова функція, обмеження, лінія тренда, оптимізаційний аналіз.

Метою є аналіз структури ПК та визначення його основних технічних характеристик, дослідження складу спеціалізованих комп'ютерів, а також засвоєння ефективних прийомів та технології оброблення текстової та табличної інформації.

Інформація, подана далі, надає студентіві можливість сформуванати такі **компетентності**:

знання:

структури та основних технічних характеристик сучасних ПК;
технології автоматизації формування та форматування складних документів із застосуванням текстового процесора MS Word;
методики застосування засобів табличного процесора MS Excel для розв'язання задач економічного характеру, обчислень, аналізу даних;
основних властивостей списків та прийомів їх оброблення;
використання ділової графіки, технології побудови прогнозів;
інструментів розв'язання оптимізаційних задач;
перспективи розвитку програмних засобів комп'ютерної техніки;

вміння:

оперувати базовою термінологією;
створювати та обробляти різноманітні документи за допомогою офісних програм;
використовувати відповідні формати даних;
аналізувати та робити обґрунтований вибір програмного забезпечення для вирішення практичних задач, оцінювати ефективність документообігу з використанням різноманітних форматів;
обробляти дані в електронних таблицях;
використовувати отримані відомості для аналізу задач фахової діяльності, самостійного вибору й освоєння нових програмних продуктів;

володіти навичками зберігання, оброблення і обміну комп'ютерною інформацією і комп'ютерними документами (файлами) із застосуванням відповідних прикладних програм;

комунікації:

консультації колег стосовно раціонального вибору та використання засобів комп'ютерної техніки у процесі вирішення практичних завдань;

надання допомоги у виборі та застосуванні сучасного програмного забезпечення для перетворення текстової, табличної та графічної інформації;

автономність і відповідальність:

самостійний вибір доцільної групи характеристик та моделей засобів комп'ютерної техніки;

ухвалення рішення про доцільність застосування засобів автоматизації оброблення інформації різного типу;

надання консультацій щодо вибору методів та інструментів оброблення мультимедійних даних.

1. Предмет і зміст навчальної дисципліни. Структура ПК

Навчальна дисципліна "Інформатика і комп'ютерна техніка" (ІКТ) вивчає методи та процеси створення, перетворення, зберігання та передачі інформації засобами комп'ютерної техніки, а також методи керування ними в різних галузях людської діяльності. Основне теоретичне завдання дисципліни полягає у визначенні загальних закономірностей, відповідно до яких створюється інформація, відбувається її оброблення, транспортування та використання у різних сферах діяльності людини. Прикладні завдання ІКТ полягають у розробленні та вдосконаленні методів і засобів здійснення інформаційних процесів.

Предмет ІКТ як науки складають апаратне і програмне забезпечення засобів комп'ютерної техніки, а також засоби взаємодії користувача з технічними та програмними засобами. Можна виокремити основні напрями розвитку і практичного застосування дисципліни ІКТ:

створення, переробка та зберігання інформації, вивчення її структури і властивостей;

перетворення, передача і використання інформації в різних сферах діяльності людини;

створення і використання засобів і методів захисту даних та інформації, проектування баз даних та баз знань;

розроблення нових методів і засобів обчислювальної техніки, архітектури обчислювальних систем, автоматизації виробництва (автоматизованих систем оброблення інформації), методів інформатизації процесів автоматизації досліджень;

математичне забезпечення та програмування (прийоми та методи вирішення комплексних завдань);

стандартизація (забезпечення сумісності між форматами подання даних для апаратних та програмних засобів різного типу).

ІКТ синтезує досягнення точних наук і технологічно застосовує їх до управління соціальними (перш за все, виробничо-технологічними та економічними) об'єктами. Для цього вона використовує елементи точного математичного аналізу, моделювання, оптимізації, інженерного розрахунку та інші конструктивні елементи в соціальному управлінні.

1.1. Основні складові ПК

Сукупність пристроїв, призначених для автоматичного або автоматизованого оброблення інформації називають обчислювальною або комп'ютерною технікою. Конкретний набір пов'язаних між собою пристроїв, називають обчислювальною системою. Центральним пристроєм більшості обчислювальних систем є персональний комп'ютер (ПК).

Персональний комп'ютер – це пристрій, призначений для особистого використання, що забезпечує операції створення, переробки та зберігання інформації, а також виведення одержаних результатів у формі, що є зручною для користувача.

Структурою ПК називають сукупність його функціональних елементів і принципи їх взаємодії. У процесі визначення структури ПК користувачі зазвичай приділяють основну увагу технічним характеристикам та функціональним можливостям його складових.

У більшості випадків ПК конструктивно виготовлені у вигляді системного блоку, до якого через роз'єми підключаються периферійні пристрої: монітор, клавіатура, колонки, принтер, сканер, зовнішній жорсткий диск тощо.

Архітектурою комп'ютера звичайно вважають його загальний опис, а саме використані системи адресації, принципи організації пам'яті, сис-

теми команд, принципи взаємодії та інформаційні зв'язки між основними вузлами ПК. Архітектура комп'ютера – принципи побудови комп'ютера, що реалізують програмне керування роботою і взаємодія основних його функціональних вузлів.

Основи вчення про архітектуру комп'ютера були закладені американським математиком Джоном фон Нейманом. Принципи фон Неймана такі:

1) принцип програмного управління (всі програми складаються з певного набору програм, які виконуються процесором у суворій послідовності);

2) принцип однорідності пам'яті (програми і дані зберігаються в одній пам'яті і над ними можна виконувати різні операції);

3) принцип адресності (пам'ять складається з пронумерованих осередків).

Фон-нейманівська архітектура містить основні блоки: однопроцесорний комп'ютер, тобто один арифметико-логічний пристрій (АЛП), через який проходить потік даних, і один керуючий пристрій (КП), що обробляє потік команд, пам'ять, пристрої введення та пристрої виведення. На рис. 1.1 подано класичну архітектуру комп'ютера, побудовану за принципами фон Неймана.

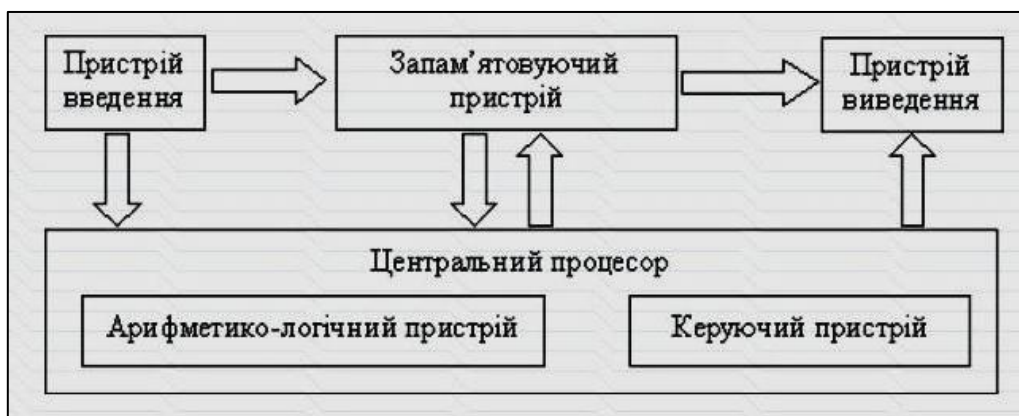


Рис. 1.1. Загальна структура однопроцесорного комп'ютера з класичною архітектурою

Периферійні пристрої (монітор, клавіатура, принтер тощо) підключаються до системного блоку через спеціальні контролери. **Контролер** (адаптер) – це електронний пристрій, призначений для підключення до магістралі комп'ютера різних за принципом дії, інтерфейсом і конструктив-

ним виконанням периферійних пристроїв. Контролери призначені для зменшення навантаження на центральний процесор і підвищення загальної продуктивності системи. Вони звільняють процесор від безпосереднього управління найбільш повільними функціями введення/виведення інформації.

Наявність у комп'ютері більш ніж одного процесора означає, що система має можливість виконувати множинні паралельні програмні процеси в будь-який момент часу, коли одна задача ділиться на фрагменти і паралельно обробляють кілька потоків даних за допомогою кількох потоків команд.

Склад елементів ПК може варіюватися, але мінімальний комплект містить: системний блок, монітор, клавіатуру, мишку. До периферійних додаткових пристроїв можна віднести колонки, принтер, додатковий зовнішній диск, додатковий накопичувач тощо. Конфігурацію ПК можна гнучко змінювати, якщо у користувача виникла така необхідність або елементи комп'ютера морально застаріли.

До *основних блоків* персонального комп'ютера належать:

мікропроцесор (МП);

материнська (або системна) плата;

адаптери;

постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП);

оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП);

накопичувачі;

корпус та блок живлення.

1.2. Технічні характеристики та вимоги до елементів ПК

ПК за призначенням може бути робочим (для вирішення певних завдань) і ігровим, для розваг. Визначальним є обраний мікропроцесор. **Мікропроцесор (МП)** – це, власне, мініатюрна обчислювальна машина, головна частина апаратного забезпечення комп'ютера.

Головними *характеристиками МП* є:

тактова частота – кількість виконуваних операцій в секунду;

продуктивність (швидкість);

розрядність;

набір команд.

Тактова частота вказує, скільки елементарних операцій (тактів) мікропроцесор виконує за секунду, вона вимірюється в мегаГерцях або гігаГерцях. Тактова частота є лише відносним показником продуктивності МП. Через архітектурні відмінності мікропроцесорів у деяких з них за один такт виконується дія, на яку інші витрачають кілька тактів. Тактова частота сучасних МП складає близько 3,6 – 3,7 ГГц та вище.

Що важливіше під час вибору МП – наявність багатьох ядер процесора або його тактова частота? Багатоядерність процесора потрібна під час розпаралелювання завдань. Наприклад, багатоядерність допомагає у процесі конвертації відео, роботи з аудіо, рендерингу зображень в 3DS Max і т. д. Це прості процеси, які завжди можна розподілити на складові і після обрахування зібрати разом. Наприклад, гра Crysis на двоядерному процесорі з частотою 4,5 ГГц працює значно швидше, ніж на чотириядерному процесорі, але з частотою 2,6 ГГц. В іграх багатоядерні процесори розкриваються тільки тоді, коли графіку обробляє потужна відеокарта, наприклад, GTX 480 або Radeon HD5870.

Провідні виробники МП – корпорації INTEL і AMD (рис. 1.2). У звичайних завданнях продуктивність дещо вище у процесорів INTEL. В іграх без дискретної відеокарти продуктивність вище у AMD. Тому фірма-виробник мікропроцесора вибирається, виходячи з того, який потрібен ПК – ігровий або діловий, для роботи.

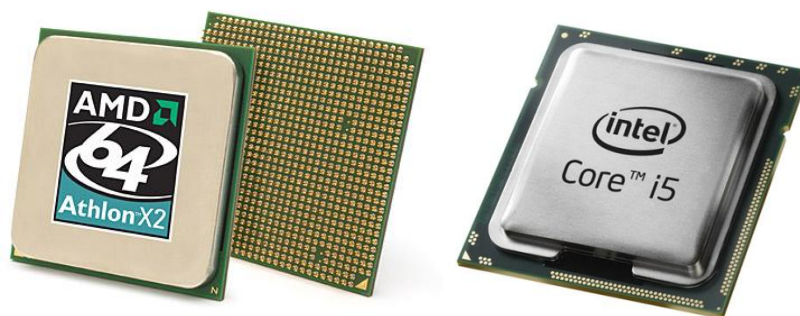


Рис. 1.2. Приклади мікропроцесорів AMD та INTEL

На виконання процесором кожної операції відводиться певна кількість тактів. *Розрядність МП* показує максимальну кількість двійкових розрядів (бітів) інформації, що може оброблятися або передаватися процесором за один такт, а також скільки бітів може бути використано у МП для адресації оперативної пам'яті, передачі даних та ін. Розрядність

процесорів на перших моделях ПК дорівнювала 8 бітам. На сучасних ПК використовуються 32-розрядні або 64-розрядні процесори.

За продуктивністю МП ділять на родини. Наприклад, мікропроцесори INTEL, впорядковані за зростанням продуктивності, належать до таких родин: Celeron; Pentium; Core i3; Core i5; Core i7 тощо.

Відмінності всередині родини мікропроцесорів – це можлива наявність інтегрованої графіки, що впливає на продуктивність відтворення відеоінформації, а також об'єм кеш-пам'яті.

Вбудований **графічний процесор** або **інтегрована графіка** – це спеціалізований процесор, інтегрований у материнську плату комп'ютера і (або) в МП. Вбудована графіка дозволяє побудувати комп'ютер без окремих плат відеоадаптерів, що зменшує вартість і енергоспоживання систем. Її застосовують в ноутбуках і настільних комп'ютерах нижньої цінової категорії, а також для бізнес-комп'ютерів, для яких не потрібен високий рівень продуктивності графічної підсистеми. Під відеопам'ять використовують оперативну пам'ять комп'ютера, що знижує продуктивність його роботи, тому що для доступу до пам'яті і центральний, і графічний процесори використовують ту саму шину.

Продуктивність сучасних МП також залежить від обсягу і швидкості роботи вмонтованої кеш-пам'яті. **Кеш-пам'ять процесора** – це невелика, але дуже швидка пам'ять. Вона вбудована в процесор і є своєрідним буфером, що згладжує перебої в обміні даними з повільнішою оперативною пам'яттю.

Кеш-пам'ять часто називають надоперативною пам'яттю. Кеш потрібен не тільки для вирівнювання дисбалансу швидкості. Процесор обробляє дані більш дрібними порціями, ніж ті, в яких вони зберігаються в оперативній пам'яті. Тому кеш-пам'ять відіграє ще й роль своєрідного місця для тимчасового зберігання інформації перед її передачею процесору, а також перед поверненням результатів оброблення в оперативну пам'ять.

Яким повинен бути обсяг кешу? Чи можна вважати, чим більше – тим краще? Великий кеш може призвести до збільшення затримок через звернення до нього. Крім того, підвищується ймовірність виникнення помилок у кеші, наприклад, під час розгону. Тому не рекомендується вибирати процесор або жорсткий диск, керуючись тільки великим обсягом кешу.

Материнська (системна) плата є одним з основних пристроїв у комп'ютері і забезпечує зв'язок між усіма елементами. На ній розташовуються такі основні елементи: процесор, оперативна пам'ять, набір керуючих мікросхем (чіпсет), BIOS, кеш-пам'ять, шини, слоти розширення, батарейка й інші пристрої. Крім перерахованих вище пристроїв, на платі розташовані роз'єми для паралельних та послідовних портів (для підключення клавіатури і мишки), джерела живлення, вбудованого динаміка, індикаторів і кнопок, що знаходяться на передній панелі системного блоку.

Тип материнської плати впливає на продуктивність комп'ютера і визначає ті пристрої, які можна до неї підключити. Частина слотів у початковій комплектації ПК залишається вільною. Кількість і тип рознімних з'єднань є однією з важливих характеристик системної плати, тому що вони впливають на можливість оновлення або доукомплектування комп'ютера.

BIOS (Basic Input/Output System – базова система введення/виведення) є енергонезалежним постійним запам'ятовуючим пристроєм (ПЗП). Код BIOS записаний у мікросхему флеш-пам'яті, яка розташована на системній платі.

У BIOS записано програми для:

забезпечення початкового запуску комп'ютера з подальшим запуском ОС;

виконання процедури тестування елементів ПК;

підтримки функцій введення/виведення за допомогою програмних переривань BIOS;

зберігання апаратної конфігурації персонального комп'ютера;

настройки конфігурації як окремих пристроїв, так і системи в цілому.

Форм-фактор материнської плати – це стандарт, що задає габаритні розміри системної плати, а також її технічні параметри, наприклад форму, типи додаткових елементів, що можна розмістити в/на пристрої, їх орієнтацію (рис. 1.3).

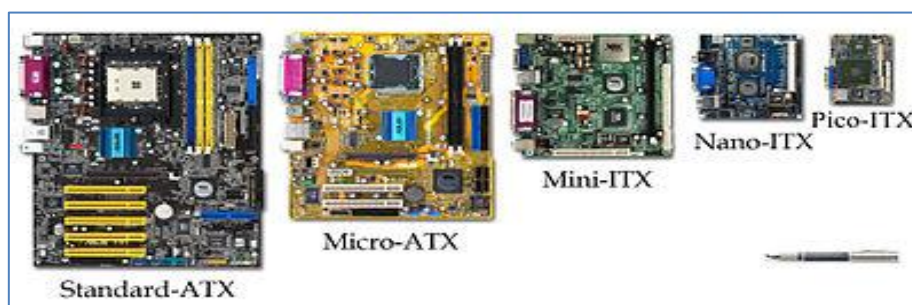


Рис. 1.3. Приклади різних форм-факторів материнської плати

Види пам'яті. Розрізняють постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП) та оперативну пам'ять чи оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП).

Оперативна пам'ять (RAM – пам'ять прямого доступу) – це енергозалежна пам'ять, яка відповідає за швидкий обмін системних та користувачьких даних із процесором. ОЗП є не менш важливим пристроєм системного блоку, ніж материнська плата або процесор. Коли процесору потрібні якісь дані, вони зчитуються і завантажуються в ОЗП і всі подальші операції відбуваються в ній. В оперативній пам'яті під час роботи комп'ютера зберігається виконуваний машинний код (програми), а також вхідні, вихідні та проміжні дані. Після вимикання живлення інформація в пам'яті не зберігається.

Обсяг одного модуля оперативної пам'яті від 4 до 16 ГБ і вище (рис. 1.4).

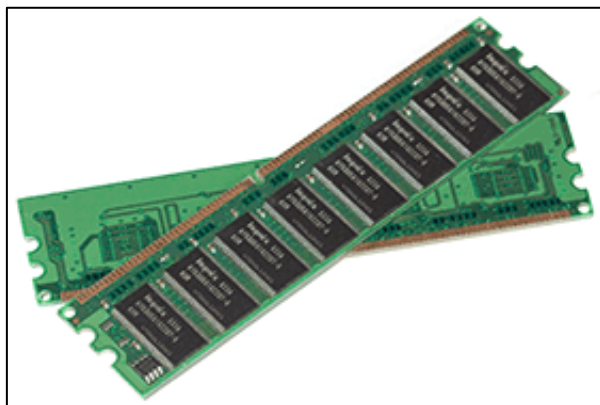


Рис. 1.4. Зовнішній вигляд модулів оперативної пам'яті

Оперативна пам'ять повинна бути сумісна з материнською платою та процесором.

Постійна пам'ять (ПЗП, від англ. ROM – Read Only Memory) – це енергонезалежна пам'ять, яка використовується для тривалого зберігання даних, що не потребують зміни. Зміст пам'яті спеціальним чином "зашивається" в пристрій під час його виготовлення для постійного зберігання. Перш за все в постійну пам'ять записують програму керування роботою самого процесора, також там знаходяться програми управління дисплеєм, клавіатурою, зовнішньою пам'яттю, програми запуску і зупинки комп'ютера, програми тестування пристроїв. Найважливішою мікросхемою ПЗП є модуль BIOS.

З ПЗП можна тільки читати.

До зовнішньої пам'яті належать такі пристрої: накопичувач на жорсткому магнітному диску (НЖМД або вінчестер), накопичувачі на гнучкому магнітному диску (НГМД) або дискети, компакт-диски, флеш-пам'ять тощо.

Накопичувачі – це запам'ятовуючі пристрої, призначені для тривалого зберігання великих обсягів інформації користувача, що не залежить від електроживлення.

Накопичувач на жорсткому магнітному диску (НЖМД) – це енерго-незалежний перезаписуваний пристрій, що є основним накопичувачем даних практично у всіх сучасних комп'ютерах. Інформація у НЖМД записується на жорсткі (алюмінієві або скляні) пластини, покриті шаром феро-магнітного матеріалу, найчастіше двоокису хрому. Швидкість роботи НЖМД залежить від таких характеристик: частота обертання шпинделя, ємність кеш-пам'яті, час пошуку/доступу, час затримки, швидкість обміну даними.

Основний накопичувач даних ПК може бути реалізований на жорсткому диску (рис. 1.5), на твердотільному диску (рис. 1.6) або на обох типах дисків одночасно. Кожен з типів дисків має свої переваги та недоліки.



Рис. 1.5. Приклади жорстких дисків із різними форм-факторами



Рис. 1.6. Приклад твердотільного диску

Твердотільний диск (SSD) має такі особливості:

швидкісне читання, запис і пошук інформації, швидкість читання /запису складає 540 Мб/с/480 Мб/с;

менший розмір порівняно з диском HDD;

ємність від 60 ГБ до 1 ТБ і вище;

вартість 1 Гб пам'яті в 6–7 разів дорожче, ніж у HDD;

безшумна робота;

стійкість до механічних навантажень.

До недоліків твердотільного диску треба віднести неможливість відновити інформацію під час перепаду напруги та меншу зносостійкість (ресурс пам'яті). Запис даних можливий від 3 до 10 тисяч разів.

Жорсткий диск (HDD) характеризується такими характеристиками:

форм-фактор 3,5 дюйма і менше;

ємність до 6 ТБ і вище;

шум під час роботи досягає 20 дБ і вище;

обсяг буферної пам'яті 64 – 128 МБ;

швидкість обертання 7 200 об/хв.;

швидкість читання/запису приблизно в 5 разів нижче, ніж SSD.

Можна використовувати твердотільний диск як системний, дуже швидкий – для ОС і програм, для таких цілей досить його ємності порядку 120 ГБ і одночасно HDD – для зберігання даних і файлів користувача, ємність може скласти 2 ТБ і більше.

Накопичувачі на гнучких магнітних дисках – це застарілий носій інформації, що має стандартну ємність 1,44 Мбайт. Дискети мають замалу за сучасними мірками ємність та швидко спрацьовуються, тому зараз їх витіснили більш ємні та довговічні носії інформації.

Накопичувачі CD та DVD. Накопичувачі на компакт-дисках (CD-ROM) також є застарілими носіями, тому що мають недостатню ємність (до 640 Мбайт). Сучасні 24- і навіть 36-швидкісні накопичувачі CD-ROM за швидкістю доцільного доступу до даних (80 – 250 мс) відстають від НЖМД. Компакт-диски можуть бруднитися або отримувати подряпини під час використання, що зменшує їх термін роботи.

Подальшим розвитком компакт-дисків стали DVD і Blu-ray.

DVD – цифровий багатоцільовий диск; що має можливість зберігати більше інформації за рахунок використання лазера з меншою довжиною хвилі, ніж для звичайних компакт-дисків. DVD може мати одну чи дві робочі сторони та один чи два робочі шари на кожній стороні.

Від їхньої кількості залежить місткість диска: DVD диск може мати будь-яку структуру даних і будь-яку кількість шарів, його ємність складає кілька Гб.

Blu-ray Disc (скорочено **BD**) – це чергове покоління формату оптичних дисків, що використовується для зберігання відео високої чіткості (з роздільною здатністю 1920 × 1080 точок) і даних з підвищеною щільністю. Так, механічна міцність робочої поверхні BD у 100 разів більше, ніж DVD. І нарешті, ще одним наслідком зменшення захисного шару стало збільшення масштабованості BR-дисків. Так, розробники планують підвищити кількість реєструючих шарів до 8, тим самим збільшивши загальну ємність до 200 Гб. Зараз ємність Blu-ray Disc залежно від його діаметру та кількості шарів може складати від 7,8 Гб до 100 Гб та вище.

Флеш-пам'ять – один з енергонезалежних типів пам'яті. Флеш-пам'ять має високу швидкість доступу до даних, кращий опір до зовнішніх впливів (кінетичний шок, вібрація, температура) та менше енергоспоживання, ніж у жорстких дисків. Ці характеристики пояснюють її популярність. Носії пам'яті, виконані з використанням флеш пам'яті (наприклад, карти пам'яті), набагато краще переносять зовнішній вплив та мають менший фізичний розмір, ніж інші носії даних (жорсткі диски, CD-ROM, DVD-ROM, магнітні стрічки).

Технічні характеристики флеш-пам'яті:

обсяг від 8 до 256 Гб та вище;

інтерфейс: USB 2.0/3.0;

швидкість читання даних від 15 – 20 Мб/с до 50 – 225 Мб/с залежно від типу інтерфейсу.

Системний блок або корпус є основним вузлом, усередині якого встановлені найбільш важливі компоненти. Пристрої, що знаходяться всередині системного блоку, називають внутрішніми, а ті пристрої, що підключаються до нього зовні, – зовнішніми.

Системний блок обладнаний рознімними з'єднаннями (портами), які використовують для підключення шнурів живлення і кабелів зв'язку із зовнішніми пристроями. У середині системного блока розміщено плати сполучення пристроїв із мікропроцесором та іншими пристроями на материнській платі (адаптери і плати розширення).

Корпус та блок живлення. За зовнішнім виглядом системні блоки відрізняються формою корпусу. Корпуси персональних комп'ютерів випускають в горизонтальному (desktop) і вертикальному (tower) виконанні.

Корпуси, що мають вертикальне виконання, розрізняють за габаритами (рис. 1.7): повнорозмірний (big tower), середньорозмірний (midi tower) і малорозмірний (mini tower).



Рис. 1.7. Приклади корпусів minitower, miditower, bigtower

Серед корпусів, що мають горизонтальне виконання, виокремлюють плоскі й особливо плоскі (slim).

Наприклад, тип корпусу bigtower (fulltower) має такі характеристики: ширина 15 – 20см, висота 50 – 60 см;

від 4 до 9 відсіків для пристроїв 5,25 дюймів (приклад: привід DVD-ROM);

від 6 до 12 відсіків під пристрої 3,5 дюймів (приклад: жорсткий диск); можливість для установки до 7 карт розширення (наприклад, TV-тюнер, звукова карта);

вміщує повнорозмірну системну плату ATX.

Застосування корпусу bigtower: в основному, для потужних ПК, орієнтованих на високу продуктивність, тому що він містить багато швидких комплектуючих, які виділяють багато тепла, а в корпусі bigtower охолодження полегшено.

Крім форми, для корпусу важливий форм-фактор. Від нього залежать вимоги до розміщених пристроїв. Колишнім стандартом корпусу персональних комп'ютерів був форм-фактор AT, в даний час в основному використовуються корпуси форм-фактора ATX і microATX. Форм-фактор корпусу повинен бути обов'язково узгоджений з форм-фактором материнської плати комп'ютера.

Важливою характеристикою є наявність додаткової шумоізоляції.

Корпуси персональних комп'ютерів поставляються разом з блоком живлення і, таким чином, потужність блоку живлення також є одним із параметрів корпусу. Блок живлення перетворює змінний струм стандартної мережі електроживлення (220 В, 50 Гц) на постійний струм низької напруги і забезпечує живленням відповідні пристрої ПК, підтримуючи напругу стабільною незалежно від коливань мережної напруги (від 180 до 250 В). Зазвичай блоки живлення мають вентилятори, за допомогою яких охолоджують компоненти системного блоку і видаляють надмірне тепло, що виділяється під час роботи електронних пристроїв.

Для масових моделей достатньою є потужність блоку живлення 250 – 300 Вт.

Важливими характеристиками блоку живлення є потужність, рівень шуму і кількість вентиляторів.

Монітор або екран комп'ютера – це периферійний комп'ютерний пристрій, який відображає рухомі або нерухомі зображення, створені комп'ютером і оброблені його графічною платою. Існує кілька стандартів відображення в моніторі, які визначають, як зображення будуть виглядати на моніторі.

У даний час використовуються переважно монітори з рідкокристалічним дисплеєм (LCD). *LCD монітор* – це компактний, тонкий і легкий дисплей. У LCD моніторі є транзистори, які заряджають рідкі кристали, розташовані між двома пластинами скла. Флуоресцентна трубка надає джерело світла, який проходить через один шар рідких кристалів. Зазвичай LCD монітор довше працює, менше схильний до перегріву, є компактним і енергетично ефективним.

До основних характеристик монітору належать:

діагональ (в дюймах);

кут огляду;

час відгуку;

передача кольору, яскравість, контрастність;

співвідношення сторін (16:10, 16:9, 4:3 і 5:4);

дозвіл монітора – співвідношення ширини до висоти, виражене в пікселях.

Дозвіл – величина, що визначає кількість точок (елементів растрового зображення) на одиницю площі. Наприклад, для монітора з діагоналлю

в 19 дюймів під час співвідношення сторін 5:4 роздільна здатність складе 1280 × 1024; за умови співвідношення сторін 16:9 – 1366 × 768; за умови співвідношення сторін 16:10 буде 1440 × 900 точок.

Відеокарта – пристрій, що перетворює графічний образ, що зберігається як вміст пам'яті комп'ютера (або самого адаптера), у форму, придатну для подальшого виведення на екран монітора. Відеокарта може бути вбудована в материнську плату.

Клавіатура – пристрій для ручного введення числової або текстової інформації в ПК.

Для введення аудіоінформації, зокрема, для голосового введення, використовують різні синтезатори звуку, які дають змогу розпізнавати та ідентифікувати слова і видавати ПК відповідні команди або перетворювати мову на текст.

1.3. Сумісність складових ПК

Процесор – це початкова ланка, від якої в першу чергу варто відштовхуватися під час складання нового комп'ютера, незалежно від подальшого призначення комп'ютера. Тільки після того, як обраний конкретний процесор, можна продовжувати вирішувати питання з комплектуючими: з материнською платою і оперативною пам'яттю і т. д.

Якщо порівняти ідентичні за частотою і кількістю ядер два процесори різних виробників, то з більшою ймовірністю вийде переможцем саме Intel. Адже у них добре реалізована структура МП, на розроблення якої пішли роки. Якщо ж порівняти МП одночасно за ціною і продуктивністю, то процесори AMD в середньоціновому сегменті зазвичай більш продуктивні.

Після вибору МП необхідно пам'ятати, що роз'єми материнської плати повинні збігатися з роз'ємами обраного процесора. Під час підбору даного виду комплектуючих варто звернути увагу на чіпсет (він впливає, наприклад, на максимально підтримувану частоту ОЗУ, наявність SATA3 і USB 3.0), кількість роз'ємів (USB, SATA, PCI, DDR, DVI/VGA для інтегрованого відео), форм-фактор і виробника.

Рекомендованими виробниками тут виступають Gigabyte, Asus і MSI. Ці самі фірми-виробники добре зарекомендували себе і в виробництві відеокарт.

Відеокарта необхідна комп'ютеру не тільки для виведення зображення на монітор. Вона ще відповідає за оброблення графіки, особливо це стосується тривимірних зображень. Наприклад, комфортне використання може забезпечити GeForce 790 або AMD Radeon R9 270 290X або GeForce GTX 980.

Що стосується інтегрованого відео, то графічний процесор вже вбудований виробником у МП. Він буде працювати замість відеокарти, а пам'ять ОЗП буде використовувати для виконання функції відеокарти. У налаштуваннях BIOS є можливість самостійно виділити доступну пам'ять під інтегроване відео. Максимальний допустимий обсяг, що виділяється, залежить від можливостей материнської плати (його можна уточнити в інструкції або на офіційному сайті виробника).

Для комфортної роботи зараз мінімальним об'ємом оперативної пам'яті є 4 Гб ОЗП, бажано мати 8 – 16 Гб і вище.

ОЗП повинні мати ту саму частоту, яка одночасно підтримується материнською платою і процесором. Добре спеціалізуються в даному питанні такі фірми, як Corsair, Goodram, Kingston, Silicon Power, Transcend.

Ще важливим фактором є двоканальний режим роботи, властивий більшості сучасних материнських плат, що збільшує продуктивність більш ніж на 15 %. Наприклад, замість модуля е 8 Гб оперативної пам'яті рекомендується придбати два однакових модуля (планки) оперативної пам'яті по 4 Гб (8 Гб ОЗУ).

Сьогодні HDD накопичувачі залишаються хорошими пристроями зберігання інформації, але для отримання більшої віддачі від комп'ютера під ОС і все системне програмне забезпечення рекомендується окремо придбати SSD диск з ємністю від 120 Гб. Технологія SSD показала себе з позитивного боку в плані швидкодії.

Жорсткий диск до сих пір залишається актуальним в плані накопичення даних. Вигідно купувати HDD з об'ємом від 1024 Гб (тобто 1 Тб), тому що вартість 1 Гб пам'яті виходить дешевше. Що стосується механіки, швидкість обертання шпинделя у всіх дисків стандартна, 7 200 оборотів у хвилину. Обсяг буфера вінчестера бажано мати не менш 32 Мб.

Якщо придивитися до асортименту корпусів, то можна звернути увагу на наявність блоку живлення, що поставляється в комплекті. Такий блок живлення має сенс придбати тільки в разі використання комплектуючих з низьким енергоспоживанням.

Під час вибору корпусу рекомендується орієнтуватися на форм-фактор і свій смак. Не варто забувати про якісне охолодження, адже зазвичай потужні комп'ютери, особливо після розгону, добре нагріваються.

Останнім етапом вибору залишаються інші комплектуючі персонального комп'ютера. Сюди належать DVD привід, інші адаптери, тюнери і т. д. Тут у кожного користувача індивідуального переваги. Актуальним залишається оптичний привід, тому що останнім часом набирають популярність диски Blu Ray.

Висновки та узагальнення

Дисципліна ІКТ пов'язана з апаратним і програмним забезпеченням засобів комп'ютерної техніки і засобами взаємодії з ними користувача, а також із розробкою та вдосконаленням методів і засобів здійснення інформаційних процесів.

У процесі визначення функціональних елементів, що складають структуру ПК, користувачі зазвичай приділяють основну увагу технічним характеристикам та функціональним можливостям його складових. Наприклад, до основних характеристик монітора можна віднести розмір діагоналі, співвідношення сторін, кут огляду, час відгуку, передачу кольору, яскравість, контрастність, а також роздільну здатність екрана.

У даний час існує безліч типів комп'ютерів, які збираються з елементів, виготовлених різними виробниками. Важливим параметром під час вибору складових ПК є їх апаратна сумісність.

Розвиток комп'ютерної техніки йде настільки швидко, що моральне зношування комп'ютера настає набагато раніше його фізичного зношування. Сучасні персональні комп'ютери побудовані за модульною системою, що дозволяє проводити модернізацію і отримувати більш потужний комп'ютер, зберігаючи інвестиції. Важливо вибирати таку структуру ПК, яка дозволить в майбутньому замінити його окремі компоненти більш досконалими або потужнішими.

Контрольні запитання та завдання

1. Які напрями розвитку та практичного застосування ІКТ у поліграфічній промисловості є, на вашу думку, найбільш перспективними? Обґрунтуйте відповідь.

2. Поясніть різницю між архітектурою та структурою комп'ютера, наведіть відповідні приклади.

3. Поясніть, яку характеристику ви вважаєте більш значущою під час вибору мікропроцесора – наявність багатьох ядер або його тактову частоту.

4. Назвіть переваги та недоліки використання вбудованого графічного процесора і поясніть, чи потрібний такий процесор для ПК дизайнера.

5. Назвіть складові, що впливають на продуктивність роботи ПК, наведіть відповідні приклади.

5. Охарактеризуйте види зовнішньої пам'яті комп'ютера і поясніть, які з них є найбільш перспективними.

6. Обґрунтуйте, які види зовнішньої пам'яті ви вважаєте застарілими.

7. Наведіть порівняльну характеристику різних видів пам'яті.

8. Розкрийте змістовне навантаження кожного з видів енергонезалежної пам'яті.

9. Поясніть різницю між жорстким та твердотільним диском.

10. Що таке форм-фактор? У яких випадках ця характеристика є значущою? Назвіть складові комп'ютера, що можуть мати різний форм-фактор.

11. Охарактеризуйте LCD монітори. Яка характеристика монітора є найбільш важливою, на вашу думку?

12. Які характеристики клавіатури ви вважаєте за доцільне вдосконалити або змінити?

13. Перерахуйте відмінні риси класичної структури комп'ютера і поясніть, чому сучасні комп'ютери часто відходять від цієї структури.

2. Спеціалізовані комп'ютери.

NAS: мережеві сховища для дому та офісу

2.1. Особливості структури спеціалізованих ПК

Будь-яка технологія, розроблена людством для вдосконалення його довкілля, рано чи пізно починає набувати рис, властивих своєму оточенню. Багатогранність світу не дозволяє їй залишатися застиглою формою, змушує змінюватися, пристосовуватися до тих умов, в які ця технологія потрапляє. Так з'являються види і підвиди технології, серед яких йде боротьба за існування – не менше жорстока, ніж в світі живої природи. І саме завдяки цій боротьбі технологія еволюціонує.

Перші лампові ЕОМ були схожі на гігантських неповоротких динозаврів. З плином часу вони поступилися місцем ЕОМ загального призна-

чення, все ще громіздким обчислювачам, для яких не важливо, що саме обробляють їх транзистори – біржові котирування або розрахунок орбіти супутника зв'язку. Отримавши універсальність, ЕОМ із машинних залів вийшли у світ, спочатку у вигляді слабких ПК – на зразок Apple II і IBM PC. Завдяки появі мережевих технологій ці домашні комп'ютери отримали можливість зв'язуватися один з одним і з великими ЕОМ. Потім вони набули мобільності, перемістившись зі столів спочатку в портфелі людей у вигляді ноутбуків, а потім і в їхні кишені у вигляді комунікаторів і смартфонів.

На цьому еволюція домашніх комп'ютерів не закінчилася. Пристосовуючись до потреб користувачів, вони стали спеціалізуватися. Так з'явився, наприклад, НТРС (Home Theatre Personal Computer) – персональний комп'ютер, оснащений програмним і в деяких випадках апаратним забезпеченням, що дозволяє використовувати його в якості комп'ютера для домашнього кінотеатру (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Домашній кінотеатр

Слід виокремити особливості комп'ютерів для домашніх кінотеатрів. Корпус повинен бути малогабаритним. Найчастіше використовуються корпуси, схожі за розмірами і дизайном зі звичайними DVD-плеєрами або магнітофонами. Також можна знайти і більш компактний корпус і підібрати дизайн.

У комп'ютерах для домашнього кінотеатру використовуються пасивні або малошумні активні системи охолодження, що дозволяють залишати систему працювати цілодобово, наприклад, для завантаження з мережі Інтернет високоякісних фільмів у форматі Full HD.

У комп'ютерах НTPC найчастіше встановлюють жорсткі диски зі зниженою швидкістю обертання пластин (до 5 400 об/хв) і, як наслідок, зниженим рівнем шуму й енергоспоживання. Продуктивність таких жорстких дисків нижче, ніж у звичайних зі швидкістю обертання пластин 7 200 – 10 000 об/хв, але її цілком достатньо для безперебійного відтворення відео високої чіткості. Часто з метою збільшення продуктивності під час відтворення високоякісного відео для системного диска встановлюється окремий малооб'ємний жорсткий диск або твердотільний накопичувач, що повністю знімає навантаження на файлове сховище, а також (у разі твердотільного накопичувача) значно прискорює роботу системи в цілому.

Відеоадаптер комп'ютерів для домашнього кінотеатру найчастіше інтегрований у чіпсет материнської плати, а в останні роки – у процесор. Комп'ютер для домашнього кінотеатру обов'язково повинен підтримувати виведення зображення на телевізор за допомогою інтерфейсу HDMI.

Звукові плати, інтегровані в материнську плату, здатні забезпечити високу якість звуку, але в якості альтернативи в НTPC часто встановлюють дискретні звукові плати таких виробників, як, наприклад, Creative, ASUS та ін. Крім високоякісного звуку на аналогових виходах звукові плати дають можливість підключення AV-ресівера або підсилювача за цифровими інтерфейсами.

Комп'ютери для домашнього кінотеатру повинні споживати мало енергії, тому що досить часто вони працюють цілодобово. У середньому енергоспоживання НTPC складає 5 – 100 Вт залежно від конфігурації і навантаження.

Автомобільний або бортовий комп'ютер (БК) – аналог домашнього персонального комп'ютера, встановлений в автомобілі і спеціально призначений для роботи в машині. Бортові комп'ютери використовуються для автонавігації, з'єднання з інтернетом, розваг. Можливості БК об'єднують функціональність традиційних пристроїв вузького призначення (автомагнітол, навігаторів, DVD-плеєрів) із можливостями персонального комп'ютера, з функціями маршрутного комп'ютера й одночасно діагностичного авто сканера (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Автомобільний комп'ютер

Основною перевагою автомобільного комп'ютера є функціональність. З використанням автомобільного комп'ютера відпадає необхідність в окремій установці навігатора, парктроника, телевізора, DVD. Кожен з цих корисних пристроїв вимагає окреме місце для установки й управляється окремо.

Окрім вже стандартних автомобільних функцій (телевізор, GPS, DVD) – автомобільний комп'ютер дозволяє використовувати в дорозі Інтернет, що дозволяє відстежувати пробки на дорогах, слухати Інтернет-радіо, переглядати електронну пошту, брати участь у відеоконференції, шукати необхідну інформацію далеко від дому або офісу, а також має безліч інших корисних функцій. БК діагностує електроніку автомобіля, а під час підключення відеокамер виробляє відеозапис дорожньої ситуації. Автомобільний комп'ютер дозволяє управляти режимами GPS – оперативно змінювати карти, використовувати як векторні, так і растрові карти. Автомобільний комп'ютер може виконувати функцію антирадару (або підключитися до наявного).

В автомобільному комп'ютері найчастіше управління організовано через сенсорний рідкокристалічний монітор (розміри від 7 до 15 дюймів по діагоналі).

Можливі функції оповіщення про аварійні збої і калькуляції маршрутних і інших параметрів.

На відміну від персонального комп'ютера, "бортовий маршрутник" має вузьку орієнтованість, спрямовану, в першу чергу, на діагностику і коригування систем функціонування автомобіля.

Функції БК можна розділити на категорії:

діагностика завдяки діагностичному тестеру системи роботи автомобіля (коди помилок з розшифровкою);

визначення миттєвих параметрів роботи двигуна (температура охолоджуючої рідини, напруга бортової мережі, частота обертання валу, положення дросельної заслінки, масова витрата повітря, кут випередження запалювання, положення регулятора холостого ходу);

розрахунок маршрутних параметрів (залишок палива в баку, прогноз пробігу на залишку палива, загальна витрата палива, витрата палива за поїздку, пройдена відстань за поїздку, середня витрата палива, цифровий спідометр, середня швидкість, рух за поїздку, чорний ящик швидкості, час поїздки, вартість поїздки);

аварійний сигналізатор – візуальне і звукове сповіщення водія про нештатні ситуації (небезпечний перегрів двигуна, неприпустима напруга в бортовій мережі, перевищення порога швидкості);

додаткові функції – функції голосової підтримки, програмування термінів техобслуговування, ОСАГО, органайзер, функція таксі, прогрів-/прожиг свічок, управління порогом включення вентилятора охолодження, додаткові коригування параметрів, автоматичний октан-коректор тощо.

Існують і інші різновиди спеціалізованих комп'ютерів, призначених для вирішення самих різних задач. Серед такого розмаїття видів спеціалізованих комп'ютерів з'явилася особлива еволюційна гілка комп'ютерів, основним завданням яких було збереження даних. Це сховища, підключені до мережі, або просто мережеві сховища.

2.2. Мережеві сховища, їх класифікація та технічні характеристики

Величезний вибір цікавої та корисної інформації в Інтернеті викликає бажання зберегти якщо не все, то майже все. Однак таке бажання, як правило, стикається з необхідністю резервного копіювання та зберігання всієї інформації, що стає все більш проблематичним з кожним новим гігабайтом. Питання зберігання інформації сьогодні є одним з найбільш актуальних.

З метою упорядкування функцій управління і зведення до мінімуму витрат, підприємства та організації прагнуть оптимізувати існуючі бізнес-процеси за співвідношеннями параметрів ціни, продуктивності, доступності і масштабованості. Інформація стає найважливішим активом, а її

доступність і актуальність є ключовим фактором успіху в конкурентному середовищі. Така ситуація стимулює широкомасштабний розвиток технологій зберігання даних.

Сучасна система зберігання даних, забезпечуючи надійне зберігання інформаційних ресурсів, повинна також надавати оперативний доступ до них. Такі системи будуються на основі дискових масивів, інфраструктури доступу до них, апаратно-програмних комплексів управління зберіганням (міграції) даних і систем резервування/архівування. Рішенням для зберігання великих обсягів даних покликані стати мережеві сховища

Якщо розглядати технічну сторону, то *мережеве сховище NAS* (Network Attached Storage) становить вузькоспеціалізований комп'ютер, основним завданням якого є збереження і видача даних користувача. Мережеве сховище призначене для зберігання, резервного копіювання та віддаленого доступу до даних, а також для домашніх розважальних послуг. Маючи в своєму розпорядженні власну хмарну інфраструктуру, користувач завжди матимете доступ до власних файлів, і вони завжди будуть у нього під контролем.

Наприклад, Seagate Personal Cloud – новий тип безпечного сховища, в яке користувач може завантажувати і зберігати свою улюблену музику, фільми і фотографії. Користувач отримує доступ до всіх своїх обраних даних на будь-якому пристрої, що знаходиться у нього вдома.

За допомогою Personal Cloud можна ділитися всім своїм контентом з іншими користувачами і транслювати його в потоковому режимі на пристрої з підтримкою Smart TV і мобільні пристрої (рис. 2.3).

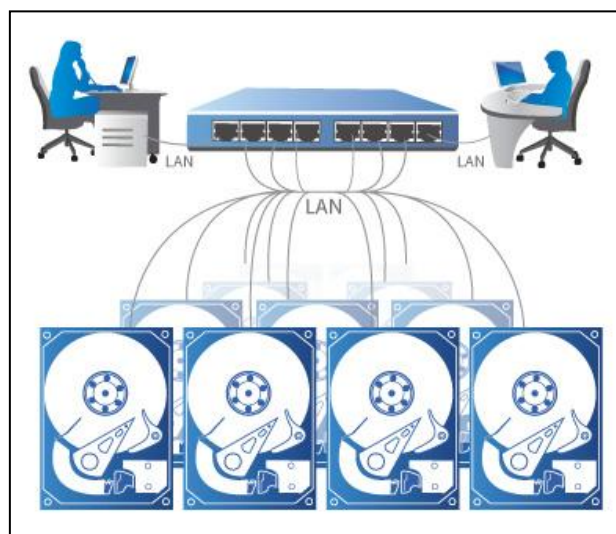


Рис. 2.3. Доступ до NAS

Personal Cloud належить тільки певному користувачу, знаходиться у нього вдома і надійно захищене. Для безпеки даних використовується та ж технологія, що і для онлайн-банкінгу, щоб захистити файли під час доступу з різних пристроїв.

Відтворення вмісту мультимедійної бібліотеки можливе на мобільних пристроях, Smart TV і інших мультимедійних пристроях. Можна створити і підтримувати свою мультимедійну бібліотеку на PC або Mac за допомогою функції швидкого копіювання.

Для створення дубльованих даних можна зберігати резервні копії в хмарі і синхронізувати з хмарними службами.

Історія появи NAS починається з файлового сервера. Це високопродуктивна обчислювальна система, обладнана розвиненими інтерфейсами для підключення безлічі дискових накопичувачів і високошвидкісними мережевими інтерфейсами. Операційна система файлового сервера оптимізована для відмінного рішення тільки одного виду завдань – оброблення мережових запитів на операції з файлами. На цьому основна відмінність файлового сервера від звичайного ПК, підключеного до мережі з папками, що знаходяться в загальному доступі, закінчується. Але саме вона дозволяє файловому серверу ефективно виконувати таку велику множину мережових запитів на читання/запис файлів, з якими звичайний мережевий комп'ютер не справиться. Але висока продуктивність файлового сервера – тільки одна сторона медалі. Іншою її стороною є надійність зберігання даних.

Технології підвищення надійності зберігання мережових ресурсів розвивалися паралельно з розвитком файлових серверів. Як і в більшості високоннадійних систем, у файлових серверах рішенням проблеми стало дублювання даних, що зберігаються на одному дисковому накопичувачі, на безліч інших. Ця технологія отримала назву RAID – Redundant Array of Inexpensive Disks (надлишковий масив недорогих дисків).

Архітектура NAS. Отже, **NAS** – це високопродуктивний файловий сервер, що забезпечує надійне зберігання даних за допомогою технології RAID і підтримує великий набір мережових протоколів файлового обміну. Єдиною відмінністю NAS від "дорослих" файлових серверів є його орієнтація на використання вдома або в невеликих офісах. Для справжнього файлового сервера в великій корпоративній мережі виділяють спеціальну шафу з вентиляцією в кондиціонованих приміщенні, яке знаходиться далеко від робочих станцій користувачів.

NAS призначений працювати в тому самому приміщенні, де розташовуються його потенційні клієнти, тому не повинен сильно шуміти і грітися. Саме тому типовий NAS має архітектуру сьогоденного файлового сервера, але адаптовану під особливості його домашнього застосування.

Склад NAS:

материнська плата з центральним процесором, оперативною пам'яттю і контролерами мережевих інтерфейсів (рис. 2.4);

RAID-контролер, що забезпечує підключення мінімум двох дискових накопичувачів за одним або декілька RAID-стандартами;

операційна система, спеціалізована для оброблення запитів на віддалені файлові операції;

набір програм, що розширюють функціональність NAS.

Як видно, серед цього набору не має, наприклад, відеокарти – в NAS вона не потрібна. Користувач отримує доступ до функцій операційної системи сховища по мережі, за допомогою web-інтерфейсу. З тієї ж причини там не має і роз'ємів для підключення клавіатури і мишки.

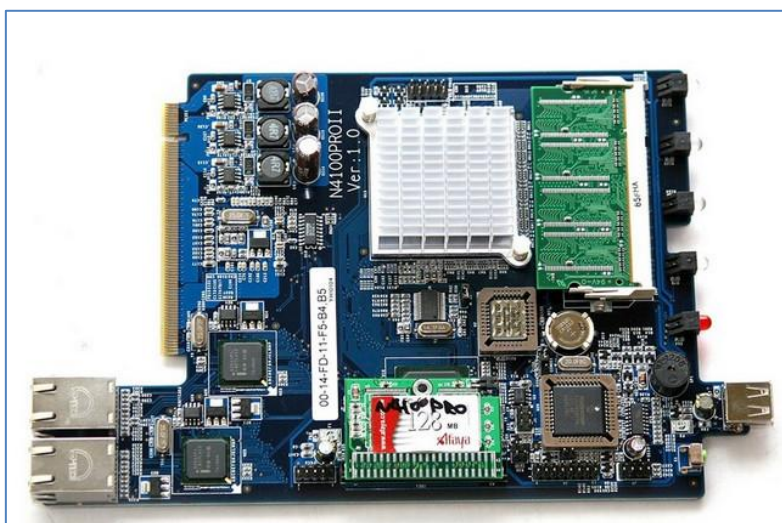


Рис. 2.4. Материнська плата NAS-системи

У більшості NAS найсерйозніша увага приділяється зниженню шуму від системи охолодження і RAID-масиву. Найчастіше для цього використовують кулери великого діаметру, що працюють на відносно малих обертах, і систему гасіння вібрації жорстких дисків.

Спеціалізація NAS на виконанні тільки файлових операцій дозволила їх розробникам використовувати для обчислювального ядра відносно

малопотужні процесори. Безумовно, є й винятки з правил. Деякі моделі NAS побудовані на базі потужних процесорів. Такі пристрої відрізняються значно більшою продуктивністю, що дозволяє застосовувати їх, наприклад, у якості сховища даних від безлічі відеокамер у супермаркеті. Але і коштують подібні рішення чимало.

Оперативна пам'ять NAS часто обмежується 1 Гб. Цього цілком достатньо для роботи ОС і кешування дискових операцій. Бюджетні варіанти NAS мають і того менше. А ще, найчастіше, в комплекті з NAS немає жорстких дисків. Користувач може підібрати їх на власний розсуд і встановити в спеціальні відсіки NAS. У найпростішому випадку в NAS встановлюється тільки HDD (інакше RAID-масив не організувати). Більш потужні варіанти мають не менш п'яти відсіків і під час цього допускають можливість "гарячої" заміни дисків без перезавантаження ОС або відключення живлення.

NAS мають достатню кількість мережевих інтерфейсів. Практично будь-яка NAS-система має як мінімум один Ethernet-роз'єм, що забезпечує підключення до 100-мегібітної, а то і до гігабітної локальної мережі. Для розширення можливостей сховища в NAS частенько встановлюють інтерфейси eSATA, що дозволяють підключати зовнішні жорсткі диски, допускаючи їх гарячу заміну. Практично цієї ж меті слугують один або два USB-інтерфейси. З їх допомогою до NAS можна підключати не тільки диски і флеш-накопичувачі, а й таку, наприклад, периферію, як принтер.

"Залізна" складова NAS не працює без операційної системи: незважаючи на свою спеціалізованість, це звичайний комп'ютер, і управління процесами доступу до дисків, об'єднанням у RAID-масив, процесами оброблення запитів на роботу з файлами, а також масу сервісних і додаткових функцій виконує саме ОС. Операційна система NAS прихована від очей користувача, на відміну від Windows або Mac OS X. Її метою є монотонна праця файлового обміну, який ні до чого демонструвати. В ідеалі користувач з будь-якого комп'ютера або іншого пристрою, підключившись до NAS, повинен бачити тільки папки та файли, з якими він може робити все, що забажає.

Щоб відповідати такому рівню і під час цього ефективно працювати на найрізноманітнішому і часто малопотужному технічному забезпеченні NAS, в якості основи ОС використовується варіант Linux-системи, що довела свою крос-платформеність і невибагливість до ресурсів. Альтерна-

тивною від Microsoft є ОС Windows Home Server. Мінімальні вимоги до домашнього сервера від Microsoft такі: процесор продуктивністю 1 ГГц, оперативна пам'ять обсягом 0,5 Гб і жорсткий диск на 80 Гб для самої ОС.

Що вибрати з NAS? Вирішивши придбати для своєї мережевої інфраструктури сховище NAS, користувач повинен пам'ятати:

жорсткі диски, які будуть працювати в NAS, купують окремо і їх сумарна вартість зазвичай порівняна з вартістю самого NAS;

вибираючи недорогу систему з двома дисками, малопотужним процесором і невеликим обсягом пам'яті, складно отримати продуктивне і надійне сховище даних;

можливості високопродуктивних NAS часто використовуються не на повну силу, особливо під час експлуатації в домашніх умовах.

Проблема вибору мережевого сховища, як зазвичай, полягає в балансі – між побажаннями споживача, його фінансовими ресурсами і можливостями NAS-системи. Щоб вибір був простішим, розглянемо особливості NAS-систем, від бюджетних моделей до просунутих рішень з високою продуктивністю і надійністю зберігання даних.

Бюджетні NAS-системи добре підходять для домашніх мереж, що складаються з двох-трьох комп'ютерів, кількох комунікаторів, медіа-центру і сучасного Smart TV, що має підключення до мережі.

Сімейство NAS-систем Iomega Home Media HDD (рис. 2.5) є досить просунутих варіантом мережевого сховища. Варіант Home Media HDD, іменованій Cloud Edition, надає доступ до збережених файлів з будь-якого комп'ютера, підключеного до Інтернету. Характеристики Iomega Home Media HDD Cloud Edition наведено в табл. 2.1.



Рис. 2.5. Iomega Home Media Network HDD

Технічні характеристики бюджетних та середніх NAS

Характеристика	Iomega Home Media HDD Cloud Edition	Thecus N4100 Pro
Обсяг вбудованого жорсткого диска	1–2 Тб	4 Тб
Процесор	Dual Core Processor 600 МГц	AMD Geode LX800 500 МГц
ОП	256 Мб	256 Мб
Підтримка додаткових служб	BitTorrent, Facebook, Flickr, YouTube	BitTorrent, eMule, iTunes
Сервер друку	Підтримка двох принтерів	Підтримка двох принтерів
Сервер відеонагляду	–	До 2 IP- або веб-камер
Інформаційна панель	–	РК-дисплей

Середній клас NAS. NAS-системи для споживачів із бюджетом середнього розміру пропонують практично повноцінні можливості файлового сервера за демократичною ціною. Підтримка мінімум двох жорстких дисків, їх гаряча заміна, організація RAID-масивів і робота з масою протоколів файлового обміну та мережевих служб – ось неповний перелік функцій таких систем. Моделі подібного рівня випускають практично всі виробники, що працюють на ринку NAS. Прикладом середньобюджетних NAS є системи компанії Thecus (див. табл. 2.1).

2.3. Особливості мережевих сховищ для дому та офісу

Особливості NAS для домашнього використання обумовлені тим, що домашні мережі зазвичай обслуговують два-три комп'ютери, кілька комунікаторів, можливо медіацентр і Smart TV, що має підключення до мережі.

Якщо йдеться про мережеві сховища для офісів, то такі рішення за своїми можливостями майже дорівнюють до професійних файлових серверів. В області NAS серйозного рівня домінують компанії Synology і QNAP. Характеристики NAS-системи QNAP TS-659 Pro (рис. 2.6) наведено в табл. 2.2.



Рис. 2.6. NAS-система QNAP TS-659 Pro

Технології мережевого зберігання даних на базі NAS-систем пропонують широкий спектр рішень – від недорогих домашніх систем до професійних NAS, готових поборотися за місце в офісі не тільки з файловими серверами, а й з медіасистемами, і навіть з серверами віртуалізації. Незважаючи на різницю в функціональних можливостях, у всіх NAS є щось спільне: це спеціалізовані комп'ютери, що підключаються до мережі і здатні добре вирішувати завдання надійного зберігання даних, їх резервування і продуктивної роздачі файлів за запитами клієнтів.

Таблиця 2.2

Технічні характеристики NAS-системи QNAP TS-659 Pro

Характеристика	Значення
Кількість відсіків під жорсткі диски	6
Процесор	Intel Atom D510 (Dual Core) 1,66 ГГц
ОП	1 Гб DDR2
Підтримка додаткових служб	BitTorrent, eMule, iTunes
Сервер друку	Підтримка п'яти принтерів
Сервер відеонагляду	До 20 IP- або веб-камер
Інформаційна панель	РК-дисплей
Гаряча заміна дисків (Hot Swap)	є

У разі, якщо користувач активно працює в мережі і потребує високої швидкості під час копіювання гігабайтів даних, надійності їх зберігання, можливості нарощування обсягів жорстких дисків і функції повноцінних медіасерверів укупі з традиційними мережевими серверами, то кращий

варіант – середньобюджетні NAS. Повторити їх функціональність на звичайному ПК практично неможливо.

Якщо користувач пов'язаний зі зберіганням та обробленням зростаючих обсягів інформації, до якої пред'являються підвищені вимоги безпечного і надійного зберігання, якщо в рамках мережевої інфраструктури потрібно розвертати власні хмарні сервіси або обладнувати широкомасштабні системи відеоспостереження, то NAS професійного рівня допоможуть вирішити більшість подібних завдань.

Під час заповнення NAS дисками варто приділити увагу робочій температурі, споживанню електроенергії і рівню шуму.

2.4. Альтернативні засоби збереження даних

Традиційно розрізняють три основні концепції зберігання даних: SAN (Storage Area Network), NAS (Network Attached Storage), DAS (Direct Attached Storage). Вибір концепції зберігання даних обумовлюють вимоги до системи зберігання, зумовлені специфікою інформації в системі, вимоги до строків зберігання інформації в системі, кількість користувачів, що мають доступ до файлових архівів та швидкість пошуку даних у системі.

Зберігання та архівування інформації є частиною загального процесу управління життєвим циклом інформації з моменту її створення до моменту її старіння. Так, основними характеристиками Storage Area Network є організація виділеної мережі, яка забезпечує взаємодію різних апаратних пристроїв зберігання даних, систем і підсистем зберігання, серверів. *Концепція SAN* базується на протоколі Fibre Channel, оптимізованому для швидкої передачі великих обсягів даних. Між сервером і сховищем застосовується блоковий механізм обміну, що зменшує накладні витрати під час обміну інформацією і збільшує продуктивність системи. Перевагою мереж SAN є простота масштабування, керованість і висока продуктивність. Істотним недоліком, що обмежує поширення концепції SAN у середовищі малого і середнього бізнесу, є висока ціна і необхідність витрат на покупку додаткового обладнання, спеціалізованого програмного забезпечення, а також навчання персоналу. Середній розмір бюджету проекту з установки мережі SAN становить кілька сотень тисяч доларів.

Концепція NAS є мережевою архітектурою, оптимізованою для забезпечення мережевого файлового сервісу. Як і SAN, рішення NAS також призначені для роботи в гетерогенних середовищах і не залежать від платформ, використовуваних в архітектурі інформаційної системи. Особливістю NAS як концепції зберігання даних є те, що сховища даних не виділяються в спеціальну мережу зберігання, а за допомогою мережевого інтерфейсу інтегруються безпосередньо в локальну мережу підприємства. Сховища даних NAS повністю інтелектуалізовані за допомогою вбудованого процесора, операційної системи і керуючого програмного забезпечення, що дозволяє локалізувати управління зберіганням даних і спрощує його адміністрування. Недоліком NAS є труднощі масштабування, коли нарощування числа NAS-серверів у корпоративній інформаційній системі не призводить до пропорційного розширення дискового простору.

Концепція зберігання даних DAS є простим класичним способом зберігання невеликих масивів даних. У рішеннях DAS пристрої зберігання підключаються безпосередньо до робочого сервера через високошвидкісний каналний інтерфейс, зазвичай за допомогою використання SCSI-інтерфейсу. DAS допускає також спільне використання сховищ даних декількома серверами, що виправдано в малих локальних мережах підприємств, однак ускладнює роботу масштабних інформаційних систем. Крім того, в рішеннях DAS існують обмеження на обсяги даних для одного пристрою зберігання. DAS-рішення оптимізовані для використання в невеликих локальних мережах, коли існує необхідність високошвидкісного оброблення невеликих обсягів даних. У числі переваг технології можна назвати також порівняно низьку вартість рішень, що виправдовує її застосування в невеликих локальних мережах підприємств малого і середнього бізнесу.

Апаратний комплекс зберігання даних може бути представлений декількома альтернативними варіантами, вибір яких визначається концепцією зберігання даних. До числа можливих варіантів слід віднести RAID-масиви, JBOD (дисковий масив, у якому єдиний логічний простір послідовно розподілено на жорсткі диски), стримери і стрічкові бібліотеки, оптичні носії, роботизовані DVD-бібліотеки.

Основними перевагами мережевого зберігання даних є:

висока масштабованість;

продуктивність і велика швидкість обміну даними;

висока доступність і надійність. Завдяки модульній архітектурі стає можливим гаряче резервування компонент систем зберігання і усунення єдиних точок відмови;

ефективне виконання процедур міграції даних (резервного копіювання, реплікації тощо);

скорочення навантажень на локальну обчислювальну мережу й обчислювальні комплекси, завдяки використанню виділеної мережі зберігання SAN і апаратних засобів міграції даних;

здійснення передачі даних на великі відстані і можливість створення розподілених центрів обміну даними;

гнучкі можливості перерозподілу дискової пам'яті і консолідація пристроїв зберігання даних;

здійснення безпечного доступу до даних.

Завдяки широким адаптивним можливостям мереж зберігання даних упровадження цих технологій дозволяє прогнозувати ризики і часи простою сервісів, забезпечуючи високу доступність до даних будь-якого типу, що значно знижує вартість зберігання інформації. Упровадження мереж зберігання даних – один з найбільш перспективних напрямів розвитку корпоративних інформаційних систем.

Реплікація даних дозволяє вирішити найбільш актуальні завдання:

резервування даних – безпечне зберігання актуальної копії інформації на альтернативних пристроях зберігання;

консолідація даних – копіювання даних із віддалених вузлів на центральний вузол;

управління локальними копіями даних для забезпечення інформаційної підтримки організації в цілому.

Така операція може бути забезпечена вбудованими засобами програмних комплексів, проте в цьому випадку здійснення централізованого процесу реплікації неможливо. Під час цього реплікація даних на рівні додатків викличе додаткові навантаження на обчислювальні потужності серверів. З метою нівелювання цих недоліків застосовуються спеціальні програмні реплікатори або використовуються апаратні засоби реплікації даних без участі серверів.

Дилема резервного копіювання. Ефективним способом усунути втрати інформації, що виникають унаслідок збоїв, слугує віддзеркалення. Однак за умови такого способу резервування даних неможливо усунути одну істотну причину втрат – помилкові дії користувачів. Резервне копію-

вання даних дозволяє уникнути втрат як у разі програмних або апаратних збоїв, так і помилок операторів, що виникають згодом.

Центральним завданням будь-якого мережевого сховища є збереження даних у цілості будь-якою ціною, шляхом створення резервних копій. На допомогу NAS приходять фірмові утиліти, що забезпечують створення копій файлів майже в реальному часі, спеціальні служби, які піддаються налаштуванню за допомогою web-інтерфейсу, і навіть мережні протоколи, які націлені тільки на синхронізацію наявних даних.

Диск або частина його інформації може стати непридатним до використання через виробничий брак, несподіваний стрибок напруги тощо. У свою чергу, створити копію всього сховища буде дуже проблематично. Одним із варіантів вирішення такої проблеми може стати набуття другого сховища. До того ж аналогічні моделі здатні оперативно обмінюватися інформацією про зміни, внесені до цього часу у файли. Іншим варіантом може бути застосування об'ємного зовнішнього сховища, яке підключається за допомогою портів eSATA або USB.

Висновки та узагальнення

Багатогранність світу не дозволяє комп'ютерам залишатися застиглою формою, змушує змінюватися, пристосовуватися до вимог користувача, що привело до зміни поколінь EOM, а потім до появи спеціалізованих комп'ютерів.

Прикладом спеціалізованого комп'ютера є автомобільний комп'ютер, основною перевагою якого є функціональність. Бортовий комп'ютер заміняє одночасно навігатор, парктронік, телевізор, DVD-плеєр, антирадар та діагностичний сканер.

До спеціалізованих комп'ютерів належить і особлива еволюційна гілка комп'ютерів, основним завданням яких є збереження даних. Зараз інформація стає найважливішим активом, а її доступність і актуальність є ключовим фактором успіху в конкурентному середовищі. Така ситуація стимулює широкомасштабний розвиток технологій зберігання даних.

Мережеві сховища призначені для зберігання, резервного копіювання та віддаленого доступу до даних, а також для домашніх розважальних послуг.

Особливості NAS для домашнього використання обумовлені тим, що домашні мережі зазвичай складаються з двох-трьох комп'ютерів, кількох комунікаторів, медіацентру і сучасного Smart TV, що має підключення

до мережі. У свою чергу, мережеві сховища для офісів за своїми можливостями майже дорівнюють до професійних файлових серверів. Незважаючи на різницю в функціональних можливостях, всі NAS є спеціалізованими комп'ютерами, що підключаються до мережі і здатні вирішувати завдання надійного зберігання даних, їх резервування і продуктивної роздачі файлів за запитами клієнтів.

Вибір концепції зберігання даних – Storage Area Network, Network Attached Storage або Direct Attached Storage – обумовлюють вимоги до системи зберігання, зумовлені специфікою інформації в системі, вимоги до строків зберігання інформації у системі, кількість користувачів, що мають доступ до файлових архівів та швидкість пошуку даних у системі.

Контрольні запитання та завдання

1. Наведіть приклад спеціалізованого комп'ютера, вимоги до нього та технічні засоби, що дозволяють їх реалізувати.
2. Сформулюйте вимоги до спеціалізованого комп'ютера, придатного для застосування у поліграфічно-видавничій справі.
3. За якими характеристиками можна класифікувати мережеві сховища?
4. Назвіть задачі, що повинні вирішувати NAS.
5. Опишіть ситуації, для яких було б доцільним використання NAS в домашніх умовах; в університеті; на поліграфічному виробництві чи у видавництві.
6. Поясніть, які з складових ПК не потрібні для NAS і обґрунтуйте відповідь.
7. Поясніть, завдяки яким компонентам та характеристикам мережеві сховища працюють практично безшумно та не перегріваються.
8. Яку технічну характеристику NAS ви вважаєте найважливішою і чому?
9. Чому оперативна пам'ять мережевого сховища значно менша, ніж пам'ять сучасних ПК?
10. Назвіть основні технічні характеристики офісних NAS.
11. Чим обумовлюється вибір концепції зберігання даних? Яка з концепцій, на ваш погляд, є найбільш доцільною для використання у мультимедійній студії? У видавництві?

3. Автоматизація оброблення текстових документів MS Word

3.1. Інструменти автоматизації редагування. Автозаміна, автотекст

Однією з важливих якостей документа є відсутність граматичних помилок, для усунення яких у MS Word вбудована автоматизована система перевірки правопису. Основу цієї системи складає база даних варіантів написання слів різними мовами, і база знань – правил граматики. Ця система звіряє кожне написане слово з базою даних, а також аналізує правильність написання словосполучень і речень (узгодженість відмінків, розстановку ком та ін.). Під час виявлення помилок система видає підказку і в деяких випадках варіанти виправлення помилок. Ця система є прикладом системи штучного інтелекту. За замовчуванням MS Word перевіряє орфографію і граматику автоматично під час введення тексту, виділяючи можливі орфографічні та граматичні помилки червоною та зеленою хвилястою лінією відповідно.

Система перевірки орфографії за замовчуванням включена завжди. Отримати доступ до налаштувань системи перевірки правопису дозволяє команда **Рецензирование – Правописание** (рис. 3.5).

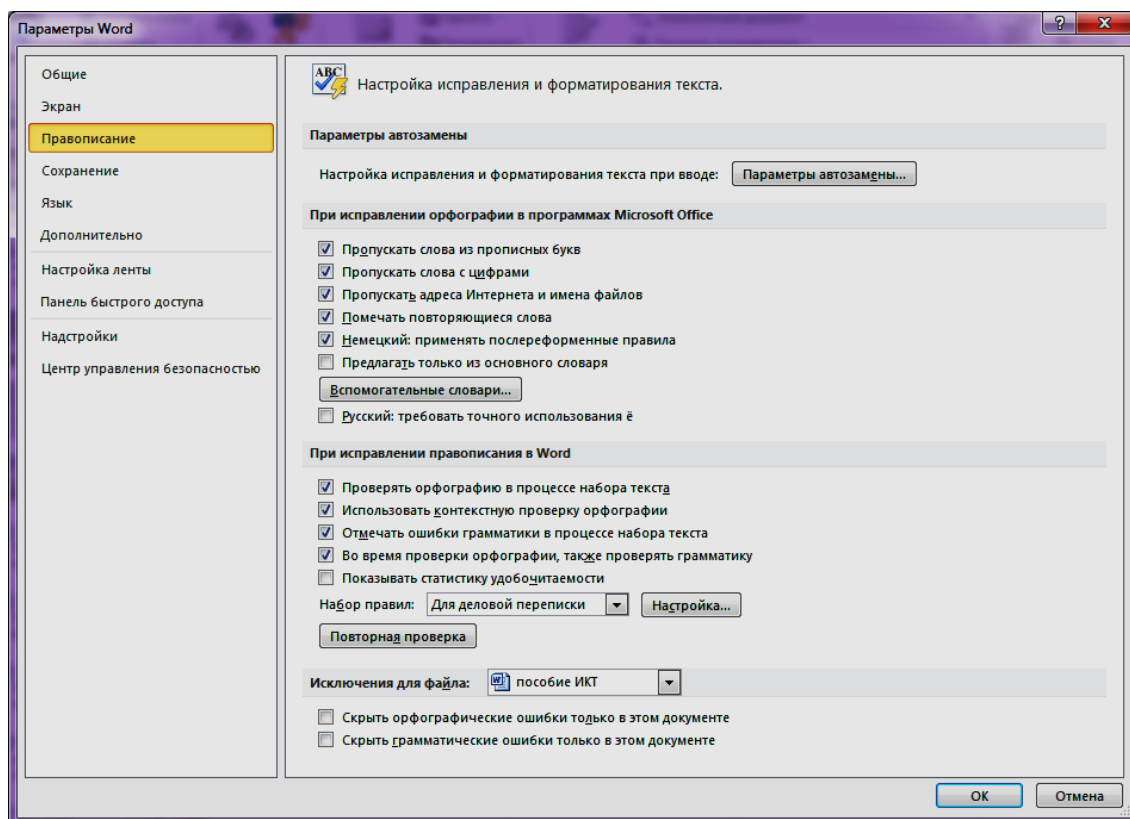


Рис. 3.5. Параметры программы проверки правопису

Під час виправлення орфографічних помилок часто в контекстному меню пропонуються слова, близькі за написанням. Якщо система підкреслює слова червоною лінією, це означає, що їх немає в словнику (спеціальні терміни, власні імена, складені слова і т. д.) У разі необхідності можна додати слово в словник разом з усіма словоформами.

Для автоматизації введення і виправлення тексту застосовують також інструменти Автозаміна і Автотекст.

Автотекст звичайно містить часто вживані звороти та словосполучення, які можна зберігати і вставляти в документ багато разів. Викликається командою **Вставка – Експресс-блоки – Автотекст**.

Інструмент *Автозаміна* має вбудований словник найбільш типових помилок і помилкових написань, і під час виявлення такої ситуації автоматично замінює слово на правильне. Словник можна поповнювати. Щоб переглянути параметри автозаміни і доповнити словник, застосовують команду **Файл – Параметры – Правописание – Параметры автозамены** (рис. 3.6). Інструменти Автотекст і Автозаміна можуть використовуватися також для швидкого введення стандартних фраз за декількома першими буквами.

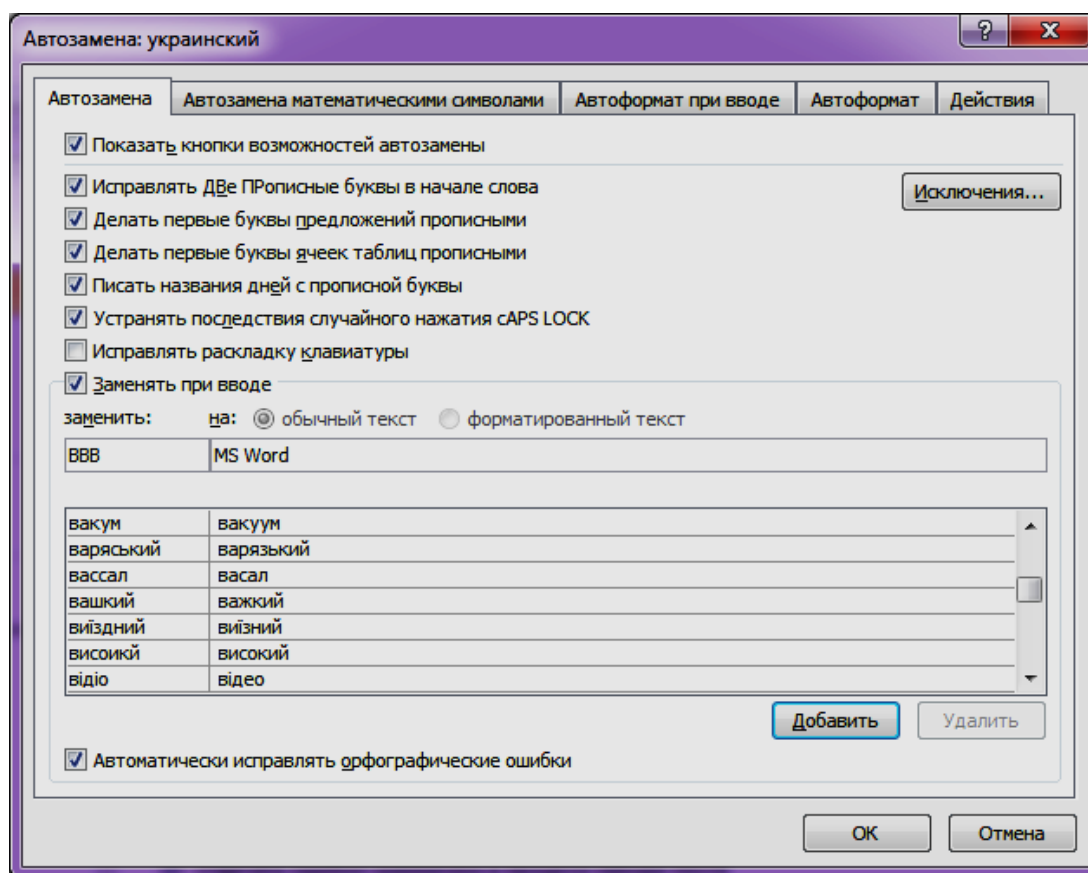


Рис. 3.6. Інструмент Автозаміна

Для введення досить довгих стандартних фраз, а також стандартних рисунків (наприклад, емблеми) треба створити елемент автозаміни.

Пошук і заміна символів. Для здійснення змін фрагментів тексту, що повторюються, в Word є спеціальні засоби пошуку та заміни. Команди **Главная – Найти (Заменить)** дозволяють знайти деякий фрагмент тексту або сукупність символів і у разі необхідності замінити їх на інший фрагмент. В основному ці команди використовуються у процесі роботи з багатосторінковим текстом. Інструмент пошуку і заміни зручно використовувати у випадках неправильного використання в тексті спеціальних або недрукованих символів. Характерні помилки використання в тексті спеціальних або недрукованих символів:

1. Між словами або перед реченням вставлено більше одного пробілу.
2. Між словом і наступним за ним знаком пунктуації введено пробіл.
3. Між знаком пунктуації та наступним словом не поставлено пробіл.
4. Немає пробілу перед (після) дужкою.
5. Вставлені пробіли після дужки, що відкривається або перед дужкою, що закривається.
6. Зайві символи розриву рядка або знаки табуляції.

3.2. Автоматизація поштової розсилки. Злиття даних

Якщо у користувача є потреба у створенні та розсилці типових документів, що мають змінну інформацію, то рекомендується використовувати такий інструмент для роботи з даними, як поля. *Поля* дозволяють автоматизувати додавання та оновлення в основному документі таких об'єктів, як текст, рисунки, дати, а також реалізувати обчислення за формулами. Також їх використовують для розроблення масової стандартної документації зі змінною інформацією, наприклад, листів, запрошень, бланків та анкет, адресування конвертів тощо.

Звичайні поля характеризуються кодом і значенням поля. Для того, щоб відобразити код або значення поля, використовують комбінацію Shift+F9. Наприклад, автоматично додати в документ поточну дату дозволяє поле Date, дату створення документа – CreateDate, рисунок або текст з файлу – IncludePicture та IncludeText, альтернативні фрагменти тексту – If тощо.

Під час складання різних документів – звітів, листів, договорів тощо – доцільно використовувати злиття постійних та змінних даних. Наприклад, для розсилки листів постійним клієнтам із повідомленням про оновлення асортименту товарів, змінними є дані про кожного клієнта – його адреса, П. І. Б., знижка кожного клієнта та його бонусні бали і тому подібне.

Такі змінні дані називають полями злиття. Значення змінних даних зручно зберігати в табличному документі. Джерелами даних для злиття та створення масової розсилки можуть бути контакти Outlook, дані MS Excel і MS Access та інші джерела, такі як web-сторінки, текстові файли OpenDocument і файли з роздільниками даних, що зберігаються в вигляді звичайного тексту. Нові джерела даних можна створити в додатку MS Word.

Основний документ містить незмінну частину тексту і вставлені користувачем поля злиття для даних, значення яких будуть змінюватися. Ці значення будуть впроваджені в основний документ із джерела даних, яке також створює користувач.

Процедура злиття складається з декількох етапів.

1 етап. Підготовка даних електронної таблиці (джерела даних). Таблиця, призначена для злиття (список), повинна задовольняти певним вимогам:

у таблиці не повинно бути об'єднаних осередків;

усі стовпці повинні мати унікальні назви, які будуть використовуватися під час злиття. Якщо в таблиці відсутній перший рядок з назвами стовпців, то його замінить перший рядок даних, який, відповідно, в розсилці участі не братиме.

2 етап. Підготовка шаблону документа Word, в який в подальшому будуть впроваджуватися дані електронної таблиці. Текст цього документа є загальним для всіх учасників розсилки.

3 етап. Робота Майстра злиття MS Word за командою **Рассылки – Начать слияние** (рис. 3.7).

У разі необхідності список можна відсортувати, відфільтрувати потрібні записи, або знайти їх за допомогою відповідних команд. Крім того, можна вибрати записи для розсилки вручну, за допомогою прапорців.

Поля документа Word, в які вставляються змінні дані, є кодом, який можна подивитися та змінити.

Побачити код поля дозволяє команда контекстного меню **Коды – Значения полей**.

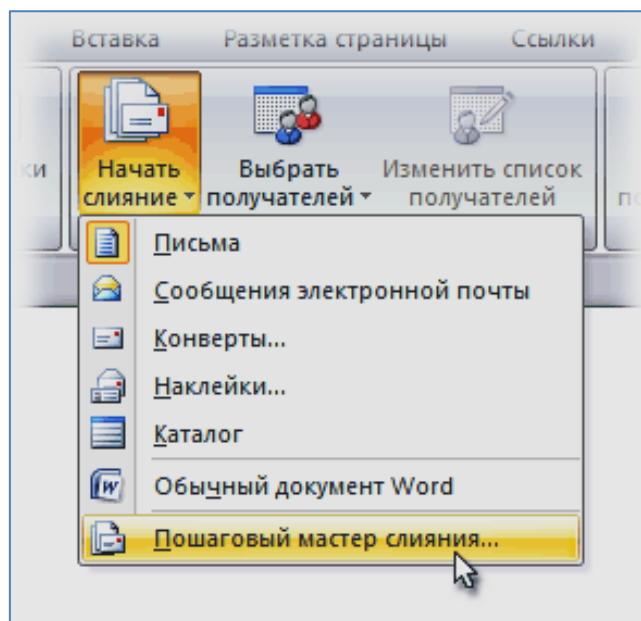


Рис. 3.7. Майстер злиття

3.3. Інструменти форматування документів. Стилi та шаблони

Форматування, тобто зміну зовнішнього вигляду документа, можна здійснювати на трьох рівнях і формувати: сторінки; абзаци; символи. Усі операції форматування виконуються після виділення відповідного елемента (символу, фрагмента тощо).

Форматування сторінок. Перед друком тексту необхідно встановити потрібні параметри сторінки. Робота з документом на рівні окремих сторінок виконується в режимі "Разметка страницы" (команда **Вид – Разметка страницы**), у якому документ відображається в тому вигляді, яким буде надрукований.

За допомогою команди Разметка страницы можна задати всі поля документа; орієнтацію аркуша (книжну – вертикальну або альбомну – горизонтальну); відстань від краю аркуша до колонтитулу; розмір паперу (стандартний – А4 – 21,0 см × 29,7 см). Перемикач "Дзеркальні поля" дозволяє задати однакову ширину для зовнішніх і внутрішніх полів сторінок під час друку з обох сторін аркуша.

У колонтитул зазвичай включають текст або графічні елементи, які повторюються вгорі чи внизу кожної сторінки. Це можуть бути номери сторінок, емблема організації, дата, назва документа і автор та ін. Наприклад, у прайс-листі фірми у верхньому колонтитулі можна вказати поточну дату й назву організації, в нижньому – номер сторінки.

Розбиття тексту на сторінки здійснюється автоматично. Якщо в результаті відбувається розрив таблиць, схем, логічно зв'язаного тексту або утворюються вільні поля, можна використовувати ручне, примусове розбиття сторінок командою **Вставка – Разрыв страницы** або комбінацією клавіш <Ctrl>+<Enter>.

Під час нумерації сторінок задається положення номера на сторінці (вгорі або внизу), а також його розташування щодо меж (справа, зліва, від центру тощо), чи потрібен номер на першій сторінці, з якого номера почати (продовжити) нумерацію, обирається тип нумерації (арабські чи римські цифри, латинські букви). Номери сторінок розміщуються у верхньому або нижньому колонтитулі.

Форматування абзаців. **Абзац** – це будь-який фрагмент документа, за яким розміщується маркер кінця абзацу (¶), який вводиться натисненням клавіші <Enter>. Форматування абзацу містить: вирівнювання тексту, задавання відступів абзацу щодо основного тексту, установку інтервалів між основним текстом і абзацом, міжрядковий інтервал усередині абзацу, контроль "висячих" рядків.

Для зміни зовнішнього вигляду абзаців (вирівнювання) використовують відповідні кнопки на панелі Абзац команди Главная або діалогове вікно Абзац (рис. 3.8).

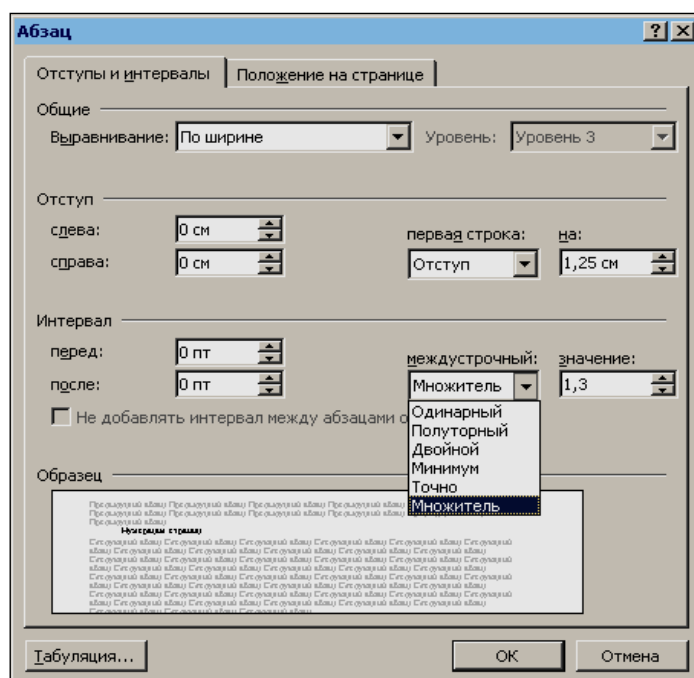


Рис. 3.8. Вікно "Абзац" зі вкладкою "Отступы и интервалы"

Форматування застосовується до поточного абзацу, у якому знаходиться курсор або до виділеного фрагмента тексту. Вкладка "Отступы и интервалы" визначає вирівнювання абзацу і його розміщення серед тексту документа. Відступи абзацу зліва і справа щодо робочого поля сторінки, а також розмір відступу зліва його першого рядка (розмір "червоного рядка") встановлюються користувачем за допомогою полів "зліва", "справа" і "перший рядок". Розміри відступів можна ввести з клавіатури або вибрати з відповідних списків.

Розмір відступу активного абзацу можна міняти і вручну, за допомогою горизонтальної лінійки форматування (рис. 3.9), шляхом "буксировки" відповідних індикаторів.

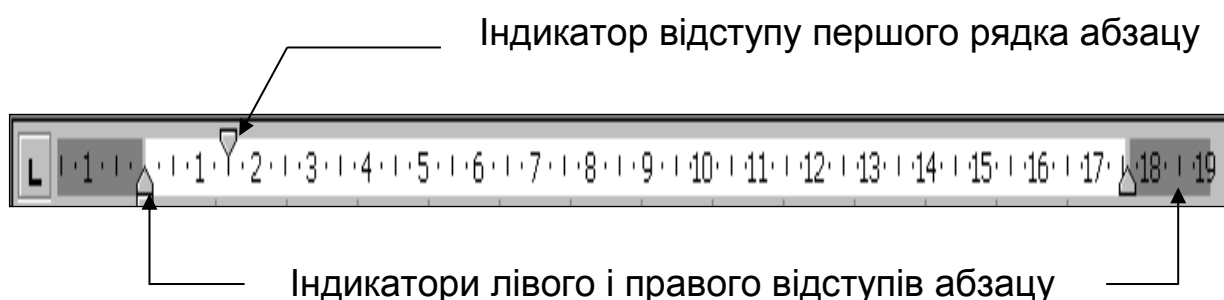


Рис. 3.9. Горизонтальна лінійка форматування

Завдання інтервалів між абзацами проводиться з метою підвищення наочності тексту. Під час формування сторінок абзацу, як правило, розриваються на частини. Заборона розриву абзаців встановлюється для розміщення логічно зв'язаного тексту, таблиці, графічних об'єктів на одній сторінці за допомогою перемикача "Не разривать абзац" вкладки "Положение на странице". Вкладка "Положение на странице" містить ще кілька перемикачів, що забороняють "висячі" рядки, автоматичне перенесення слів і нумерацію рядків, пропонують почати поточний абзац з нової сторінки та інше.

Для ефективної роботи краще використовувати не форматування окремих абзаців, а автоматичне форматування на основі стилів, що підвищує продуктивність і гарантує єдність оформлення всіх однотипних абзаців і заголовків в об'ємному документі.

Форматування символів. Процедура форматування символів включає вибір типу шрифту (Times New Roman, Arial, Symbol тощо), його зображення (звичайний, курсив, напівжирний), розміру (від 8 до 72 пт з кроком у 1 пт, 1 пт приблизно дорівнює 0,35 мм) і кольору, установку інтервалів

між символами, вибір способу анімації (обрамлення, виділення) окремих слів і фрагментів тексту, включення в текст спеціальних символів, управління спецефектами оформлення тексту (закреслений, як верхній або нижній індекс тощо) та інше. Наприклад, можна зробити текст невидимим.

Також є можливість зберегти параметри форматування як стандартні параметри для кожного нового документа кнопкою "По умовчанию".

Якщо змінено відразу кілька параметрів форматування і ці зміни необхідно відтворити на іншій ділянці тексту, то доцільно скористатися кнопкою "Формат за зразком" з групи "Буфер обміну" вкладки "Головна".

Стиль – це визначений набір форматів, який може бути застосований до певних елементів документа. За допомогою стилів можна налаштувати не тільки зовнішній вигляд тексту, але відформатувати розташування рисунків, визначити нумеровані або маркіровані списки або створити структуру документа. Стиль – це сукупність параметрів форматування елементів документа, що мають своє особливе ім'я. У MS Word застосовують стилі символів, абзаців, заголовків, текстів, дати, підписів об'єктів, цитат та колонтитулів тощо.

Застосування стилів дозволяє стандартизувати оформлення документів, полегшити та автоматизувати їх форматування. Стилi зберігаються у спеціальній таблиці, їх можна створювати, видаляти та редагувати, копіювати їх у шаблон і з шаблонів.

У MS Word є вбудовані стилі, призначені для форматування стандартних складових документа, та стилі користувачів. Вбудовані стилі можна змінювати, але не видаляти. Стилi користувачів розробляють шляхом редагування існуючих стилів або безпосередньо "з чистого аркуша". Стилi, що доступні в системі, можна переглянути у вікні "Стилi", що активізується за командою Главная на палітрі Стилi. Справа можна додати панель "Стилi", де відображено перелік всіх стилів, що застосовано в документі (рис. 3.10).

На панелі Стилi доступні всі стилі документа, вбудовані та створені користувачем. Під час вибору певного стилю можна переглянути його словесний опис і зовнішній вигляд пов'язаних із ним абзаців і символів. Користувач має можливість розробляти новий стиль документа або змінювати існуючий стиль, видаляти стиль із таблиці стилів, якщо він не є вбудованим (системним), а також автоматизувати процес стильового оформлення документа. Стиль абзаців, оформлених видаленим стилем, автоматично замінюється на стиль "Обычный".

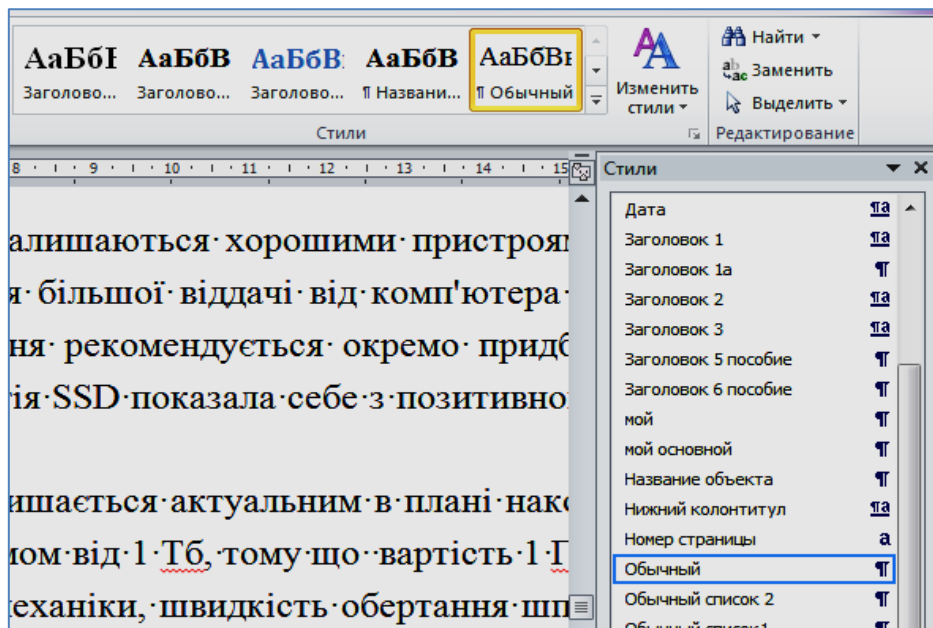


Рис. 3.10. Палітра та панель "Стили"

Для створення нового стилю можна відформатувати фрагмент тексту, виділити його і в контекстному меню обрати потрібну команду роботи зі стилями (рис. 3.11).

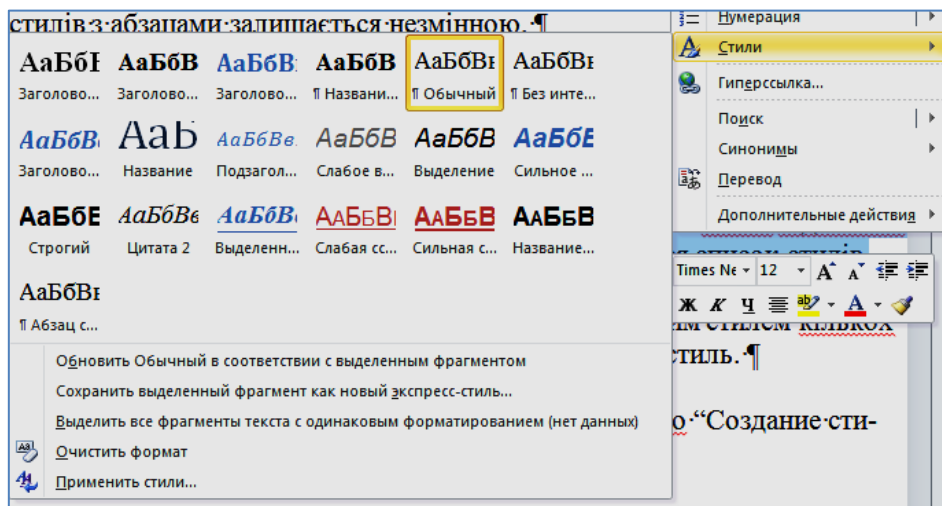


Рис. 3.11. Створення стилю

Під час створення нового стилю необхідно задати:
тип нового стилю (стиль абзацу або стиль символів) і його ім'я;
назву базового стилю;
параметри форматування всіляких об'єктів тексту (символів, абзаців та ін.).

Користувач має можливість зберегти створений стиль у шаблоні документа, що редагується ("Добавить в шаблон"), поширити на наступний абзац, а також зв'язати з обраною комбінацією клавіш.

Усі документи, які створюються в Word, засновані на певному шаблоні. **Шаблон** – це основа для створення нового документа, що визначає його основну структуру і містить сукупність налаштувань документа: шрифти, стилі, параметри форматування, автотекст, макроси і тому подібне.

У процесі створення документа шаблон приєднується до документа і в створюваний документ із шаблону копіюються його деякі елементи (наприклад, параметри сторінки, стилі), а інші компоненти (наприклад, автотекст і макроси) залишаються в шаблоні. Шаблон приєднаний до документа, тому документ завжди може отримати доступ до цих компонентів шаблону.

У MS Word існують два типи основних видів шаблонів: загальні (або глобальні) шаблони та локальні шаблони користувача.

У додатку Word використовуються шаблони з розширеннями:

.dotm – можуть містити макроси;

.dotx – засновані на мові XML (Extensible Markup Language).

Загальний або глобальний шаблон – це шаблон, завантажений в MS Word у вікні "Доступні шаблони". Усі стилі, макроси, елементи автотексту та поєднання клавіш, що зберігаються в загальному шаблоні, доступні для будь-якого активного документа, навіть якщо він був заснований на іншому шаблоні.

Документ дозволяє звернутися до будь-якого компонента шаблону, який завантажений користувачем як загальний. Необхідно пам'ятати, що загальний шаблон завантажується тільки на час поточного сеансу, а під час виходу з додатку MS Word і повторному його запуску необхідно перезавантажити шаблон вручну знову.

Шаблон Normal.dotm розроблений спеціально для використання в якості глобального шаблону додатка, що автоматично завантажується кожен раз під час запуску Word, тобто є постійним. Normal.dotm – це універсальний шаблон для будь-яких типів документів, він завжди завантажується і завжди приєднаний до відкритих документів. Normal.dotm змінювати не рекомендується, тому що на ньому засновані всі документи і всі шаблони документів Word.

Шаблони, наприклад, Запрошення, Листи, Бюлетені містять налаштування, доступні тільки для документів, заснованих на цих шаблонах.

Користувач має можливість самостійно розробляти свої шаблони типових документів – на основі наявних глобальних і локальних шаблонів або з існуючих документів. У разі наявності доступу в Інтернет можна завантажити додаткові шаблони з web-вузла Microsoft Office Online.

Інструменти пакета Microsoft Office надають найпростіший спосіб створити web-сторінку для розміщення в Інтернеті, надають можливість перетворити звичайний документ в html-формат із непоганою якістю коду. Нескладна web-сторінка або простий сайт можуть бути створені засобами додатків MS Office навіть без знання мови розмітки html. Наприклад, MS Word підходить для створення невеликих web-сторінок і сайтів, хоча існують і більш зручні та професійні засоби розроблення web-ресурсів. Засобами програми MS Word можна сформувати web-сторінку таким чином: створити з нуля або перевести в html-формат вже готовий файл Word.

У процесі створення в Word нового документа, слід вибрати режим роботи Вид – Веб-документ, що дозволить відобразити сторінку на ширину всього екрана. Для комфортного читання на екрані число символів у рядку повинно бути в діапазоні 50 – 65, тому рекомендується створити у вихідному документі таблицю і помістити в неї потрібний текст. Тоді під час перегляду в браузері web-сторінка буде виглядати привабливіше.

Документ може містити гіперпосилання на інший документ або інший сайт в Інтернеті, а також на інші частини цього ж документа.

Для поліпшення зовнішнього вигляду і читабельності сторінки можна змінити колір і фактуру фону, вигляд гіперпосилань, оформлення списків. У документ можна додати зображення, графічні об'єкти. У процесі оформлення та заповнення сторінки слід урахувати, що під час перетворення даної сторінки в html-формат, деякі елементи оформлення можуть бути втрачені або перетворені. Зображення, вставлені в документ з графічних файлів, будуть перетворені в формат gif або jpeg. Графічні об'єкти (автофігури, фігурний текст, написи) будуть перетворені у файли формату gif.

Під час перетворення в html-формат може змінитися розмір шрифту тексту. Будуть втрачені текстові ефекти (з тінню, ущільнений і інші). Певні стилі користувача будуть перетворені в форматування, якщо воно підтримується html.

Весь документ html вважається однією сторінкою, тому в ньому відсутнє поняття колонтитулів, і нумерація сторінок не буде підтримуватися.

Після оформлення документа або відкриття вже готового файла Word потрібно зберегти його як web-сторінку. Цією командою створюється файл з розширенням *.htm, і папка з такою ж назвою і додаванням *.files в кінці. У htm-файлі зберігається вся текстова інформація і html-розмітка документа, а в папці будуть збережені всі мультимедійні об'єкти, вставлені в документ, а також допоміжні файли. Ім'я першої головної сторінки, на яку будуть потрапляти відвідувачі сайта, має бути index.htm або index.html.

Подібним чином, створюючи сторінку за сторінкою, можна спроектувати простий html-сайт, який за умови привабливого оформлення буде гідно виглядати під час перегляду і досить швидко працювати.

Отриману web-сторінку або сайт потрібно розмістити в Мережі. Існують безкоштовні хостингові сайти, а також професійні платні сервіси.

Додатки Excel і PowerPoint також дозволяють зберігати документи, підготовлені ними, в форматі web-сторінки, розміщувати в Мережі і переглядати їх у браузері.

Додаток Microsoft Access дозволяє експортувати в html-формат таблиці, запити, форми і звіти. Крім того, в MS Access з'явився такий об'єкт бази даних, як сторінки доступу до даних (Data Access Pages) – це спеціальний тип web-сторінок, що надає користувачам web-інтерфейс форм і звітів Access для доступу до даних з бази даних Microsoft Access. Сторінки доступу до даних є текстовими файлами з вихідним кодом, відповідним розширеному стандарту HTML – XML (Extended Markup Language).

На відміну від інших об'єктів, сторінки доступу до даних не зберігаються в файлі бази даних, а зберігаються в у вигляді окремих файлів HTML. У базі даних містяться тільки ярлики, що вказують на ці файли.

3.4. Технології створення змісту та перехресних посилань

Наявність змісту є важливою вимогою до багатосторінкових документів. MS Word дозволяє автоматично створити зміст документа. Зміст зазвичай розташовується або на початку документа після титульного аркуша, але перед основним текстом, або в кінці документа. Зміст дозволяє сформулювати уявлення про структуру документа, а також швидко переміщатися документом. Він містить заголовки частин тексту і номери

сторінок цих заголовків і може бути однорівневим, якщо в нього включаються, наприклад, тільки заголовки глав, або багаторівневим, якщо в нього включені заголовки глав, параграфів і пунктів.

Для створення змісту для заголовків документа встановлюють стилі заголовків 1 – 3 рівнів, потім треба встановити курсор у тому місці, де буде зміст, і виконати команду **Ссылки – Оглавление – Оглавление...** На екрані з'явиться вікно (рис. 3.12). На вкладці "Оглавление" встановлюють формат змісту, кількість рівнів заголовка, що включають в зміст, заповнювач між текстом і номером сторінки. Зроблені установки контролюють у вікні зразку.

У діалоговому вікні "Изменить" можна змінити параметри стилів змісту. За замовчуванням у зміст включаються абзаци, що мають стилі заголовків. У діалоговому вікні "Параметры" можна вказати, які конкретно стилі включити в зміст.

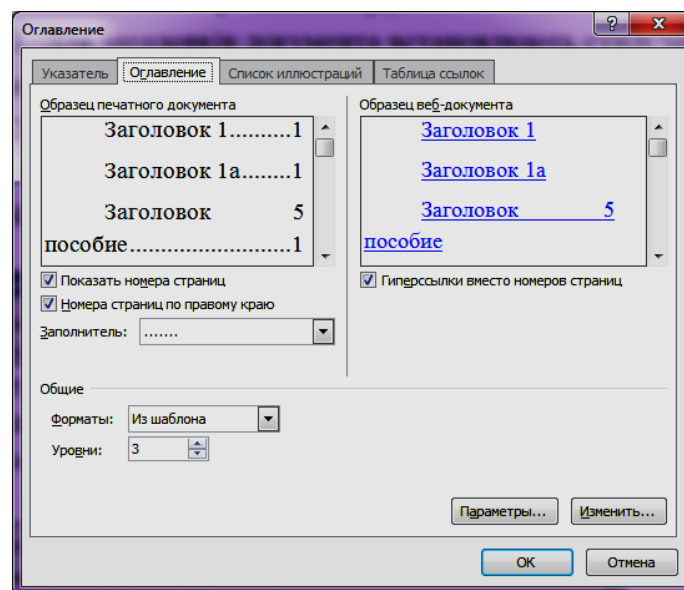


Рис. 3.12. Вікно "Оглавление"

Отриманий зміст змінювати вручну не можна, але можна оновити. Кожен пункт змісту є свого роду гіперпосиланням на відповідний заголовок.

Перехресне посилання – це автоматичний елемент, що містить вказівку на об'єкт, який знаходиться в іншій частині документа. Так, у книгах часто вказують за текстом посилання на рисунки, таблиці, які слід подивитися під час читання даного уривка. В електронному документі перехресне посилання дозволяє миттєво перейти до об'єкта, якщо його не видно на екрані.

Перехресні посилання можна створювати тільки на елементи того ж самого документа. Можна створити перехресні посилання на заголовки, зноски, назви об'єктів і пункти нумерованих списків (нумерований абзац). Наприклад, спочатку слід вставити назву рисунка, і тільки після цього створити відповідне перехресне посилання.

Технологія створення перехресного посилання.

1. Поставити курсор у місці, де буде розташовано посилання, і виконати команду **Ссылки – Перекрестная ссылка**.

2. У списку типу посилання обрати позначку об'єкта, на який слід послатися, наприклад "Заголовок" або "Рисунок". Під час цього в полі "Для якого (заголовку та ін.)" підключиться список наявних у документі елементів цього типу (рис. 3.13), з нього вибирають елемент, на який слід послатися.

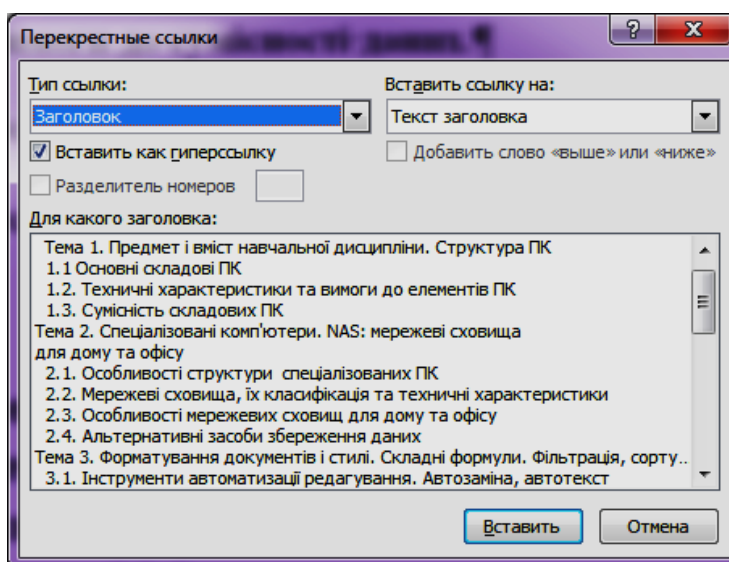


Рис. 3.13. Створення перехресного посилання

3. У списку "Вставить ссылку на" вибирають відповідний варіант. Щоб забезпечити можливість швидкого переходу до елемента посилання, встановлюють прапорець "Вставить как гиперссылку".

Механізм перехресного посилання автоматично відстежує відповідність посилання і елемента. Якщо в процесі роботи над документом зміниться нумерація об'єктів, то відповідно зміняться і перехресні посилання. Якщо в документі замість посилання виводиться повідомлення про помилку, це означає, що дані, на які вказує перехресне посилання, були видалені з документа.

По-перше, перехресні посилання використовуються для посилання в тексті на рисунки, таблиці.

По-друге, перехресні посилання використовуються для вставки в колонтитул заголовків. Тоді під час зміни тексту заголовка буде змінюватися і текст колонтитула. Якщо документ розбитий на розділи, то створюється перехресне посилання в колонтитулі кожного розділу. Можна додатково включити заголовки різних рівнів у колонтитули парних і непарних сторінок. Автоматичний зміст – це теж сукупність перехресних посилань на заголовки. Інструменти автоматизації дозволяють працювати тільки з основним заголовком в тексті, а решта будуть оновлюватися автоматично.

По-третє, перехресні посилання використовуються для посилання в тексті на джерела літератури. Для цього в документі повинен бути оформлений список літератури з нумерованими абзацами. Під час створення перехресного посилання в цьому випадку вибирають варіант "номер абзаца".

Якщо нумерація пунктів у списку зміниться, то відповідно оновляться і номери в перехресних посиланнях.

3.5. Технологія створення автоматичної нумерації об'єктів (таблиць, рисунків, формул)

Зазвичай у документах, що містять багато рисунків і таблиць, таким об'єктам надають номери і назви. У рисунків назва зазвичай розташовується знизу і має вигляд: "Рис. <Номер>. <Назва рисунка>", і вирівнюється по центру рисунка. Назва таблиці розташовується зверху, вирівнюється вправо і має вигляд: "Таблиця <Номер>. <Назва таблиці>". Постійну частину назви "Рис.", "Таблиця" будемо називати міткою об'єкта. У середовищі MS Word передбачено інструмент автоматичної нумерації рисунків і таблиць.

Для автоматичної нумерації об'єктів потрібно виділити об'єкт та виконати команду **Ссылки – Вставить название** (рис. 3.14). У полі підпису вибрати зі списку мітку назви об'єкта або додати необхідну.

Кожен вид об'єкта має свою окрему систему нумерації. Під час додавання нового об'єкта в процесі роботи над документом, всі номери автоматично оновлюються.

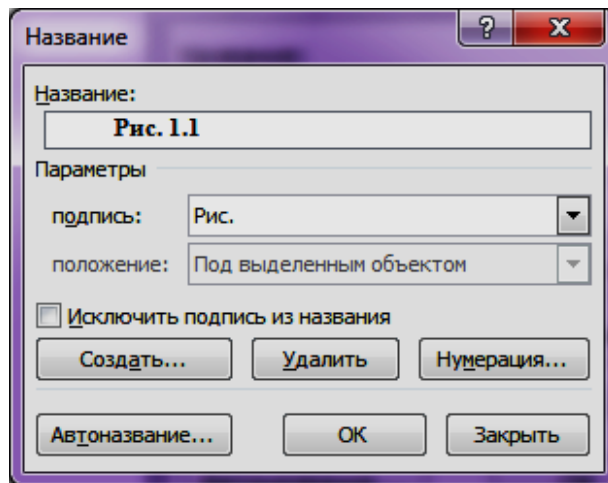


Рис. 3.14. Вставка назви об'єкта

Висновки та узагальнення

Текстовий процесор MS Word є потужною автоматизованою системою, в якій передбачені інструменти автоматизації редагування, форматування та оброблення документа, що дозволяють заощадити час роботи і поліпшити якість підготовки документа. Зокрема для багатьох дій форматування, які можна виконати вручну, є відповідні інструменти автоматизації.

Деякі інструменти та засоби автоматизації можуть працювати автоматично, без участі користувача. До таких інструментів відносять автозаміну, автотекст, автоматичну нумерацію об'єктів і так далі. Інші інструменти користувач застосовує тільки тоді, коли визнає за необхідне, наприклад, це автоматизація поштової розсилки.

Усі документи, які створюються в Word, засновані на певному шаблоні, що визначає його основну структуру і містить сукупність налаштувань: шрифти, стилі, параметри форматування, автотекст, макроси і т. д. Користувач має змогу застосовувати загальні шаблони або розробляти власні.

Застосування стилів дозволяє стандартизувати оформлення документів, полегшити та автоматизувати їх форматування.

Додатки MS Office дозволяють створювати нескладні web-сторінки або прості сайти без знання мови розмітки html. Наприклад, MS Word Word підходить для створення невеликих web-сторінок і сайтів, додатки Excel і PowerPoint також дозволяють зберігати документи, підготовлені ними, в форматі web-сторінки, розміщувати в Мережі і переглядати їх у браузері. Додаток MS Access дозволяє експортувати в html-формат

таблиці, запити, форми і звіти, а також допускає створювати спеціальний тип web-сторінок – сторінки доступу до даних.

Контрольні запитання та завдання

1. Опишіть можливі причини ситуацій, коли система перевірки орфографії не виправляє слова з помилками або навпаки підкреслює правильно написані слова.

2. Опишіть технологію створення та застосування свого словника з поліграфічними термінами.

3. Поясніть різницю між інструментами Автотекст та Автозаміна.

4. Чим перехресні посилання відрізняються від звичайних? Опишіть технологію створення перехресного посилання.

5. Які рівні форматування документів існують? Якими засобами можна автоматизувати форматування документів?

6. Для чого застосовують стилі? Що відбудеться з елементом тексту під час видалення стилю, на якому він заснований?

7. Опишіть технологію створення масової розсилки. Які вимоги до джерела даних повинні бути виконані?

8. Опишіть дії, необхідні для того, щоб у всіх документах Word, створених за певним комп'ютером, за замовчуванням було використано шрифт Arial розміром 14 пт.

9. Що відбудеться, якщо знищити файл Normal.dotm?

10. Як додати в документ його зміст? Як змінити автоматично згенерований зміст документа?

4. Списки і засоби їх оброблення в MS Excel

4.1. Складні формули. Засоби налагодження формул

Для оброблення табличних даних рекомендується використовувати табличний процесор MS Excel, а потім під час необхідності отримані результати можна експортувати в інші додатки, наприклад, у текстовий редактор Word або в систему управління базами даних Access.

Обчислення в таблицях виконуються за допомогою формул. Формула починається зі знака рівності (=) і може складатися з математичних операторів, значень, посилань на осередки й імена функцій, наприклад:

=F1*5+D1/3; =СУММ(G5:G15); =ПРОИЗВЕД(F7;J9; L24).

Під час копіювання або переміщення формули в інше місце таблиці необхідно управляти формуванням адрес вихідних даних. Тому в електронній таблиці у процесі застосування формул використовуються поняття відносних і абсолютних посилань.

Посилання на осередки можуть бути відносні, абсолютні і змішані. Відносне посилання записується в вигляді послідовності стовпця і рядка, наприклад, B14. Зміна адреси відбувається за правилом відносної орієнтації комірки з вихідною формулою і комірок з операндами. Форма написання відносного посилання збігається зі звичайним записом.

Абсолютне посилання не змінюється під час копіювання і переміщення формули адреса комірки, що містить вихідні дані (операнд). Абсолютне посилання встановлюється шляхом зазначення символу долара (\$) в адресі комірки, наприклад \$ B \$ 14.


У змішаних посиланнях використовуються різні способи адресації, наприклад A \$ 1 або \$ A1. Вони використовуються, якщо під час копіювання і переміщення не змінюється номер рядка або найменування стовпця. Символ \$ у першому випадку ставиться перед номером рядка, а в другому – перед найменуванням стовпця.

Крім формул, MS Excel надає можливість оперувати цілим набором вбудованих функцій, які називаються функціями робочого листа. *Функціями* в Excel називається зумовлені формули, призначені для обчислень, що носять специфічний характер та відповідають різним областям застосування.

Функція за аналогією з формулою може бути введена в будь-яку комірку робочого аркуша. Вона завжди складається з знака рівності, імені та операнда, тобто списку аргументів, значення яких використовуються для обчислення функції. Аргументами функцій можуть бути числові та текстові значення, логічні значення, масиви, адреси комірок, або аргументи можуть бути зовсім відсутніми для деяких функцій. Наприклад, функція СУММ (A1: A10) підсумовує значення діапазону комірок A1: A10; ЧИСТРАБДНИ ("10.05.2017"; "20.05.2017") обчислює кількість робочих днів між двома датами, а функція СЬОГОДНІ () – поточну дату.

Наприклад, розглянемо логічну функцію ЕСЛИ, яка використовується під час перевірки умов для значень і формул. Її синтаксис має вигляд: **=ЕСЛИ**(логічний_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_фальш).

Приклад: = ЕСЛИ (A7> 0; 5; 4). У результаті перевіряється значення осередку A7. У разі, якщо воно позитивно, в поточну комірку заноситься 5, в іншому випадку – 4.

Для створення формул, що містять функції, можна скористатися майстром функцій, який викликається командою **Формули – Вставити функцію** або кнопкою .

Усього в Excel використовується більше 200 функцій різних категорій: математичні, тригонометричні, інженерні, логічні, фінансові, інформаційні, статистичні, а також текстові для оброблення текстових рядків і значень, дати і часу, функції для роботи з базами даних і перевірки властивостей і значень комірок робочого аркуша тощо.

Функції можуть виступати аргументами інших функцій. Наприклад: =ЕСЛИ(СУММ(A1:C1)<90; =(МАКС(A2:C2)*1,4)^3; =СРЗНАЧ(A2:C2)*1,5).

До складу Excel включена сукупність засобів, що забезпечують синтаксичний контроль за введенням формул, контроль за правильністю посилань і типами даними, оброблюваних за допомогою формул.

Для зручності сприйняття формули Excel дозволяє розмістити її на декількох рядках в рядку формул. Включення в формулу розриву рядка забезпечується натисканням комбінації клавіш Alt + Enter.

У Excel передбачено контроль за введенням формул. Наприклад, під час невідповідності кількості відкриваючих і закриваючих дужок виводиться повідомлення: "Помилка у введеному виразі. Прийняти запропоновані виправлення?" і пропонується свій варіант формули.

Для контролю за правильністю потоків даних і джерелами помилок в Excel використовується трасувальник осередків. Під час трасування відзначаються впливаючі і залежні осередки. Впливаючі – це осередки, значення яких використовуються формулою в виділеному осередку. Осередок, для якого визначено впливаючі осередки, завжди містить формулу. Залежні – це осередки, які використовують значення комірки, що аналізують. Осередок, для якого визначені залежні осередки, може містити формулу або константу.

Для трасування необхідно вибрати команду Формули, палітру Зависимости формул і потім Зависимые ячейки або Влияющие ячейки (рис. 4.1). Ця інтерфейсна функція дозволяє швидко знайти помилкове посилання або неправильне значення, що впливає на результат активної комірки.

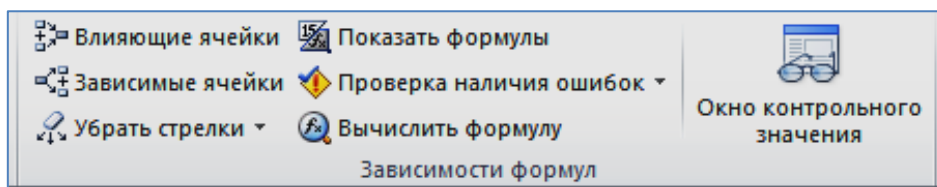


Рис. 4.1. Палітра "Зависимости формул"

Помилкове значення – це результат формули, яку Excel не може обчислити. У Excel визначені такі повідомлення про помилкові значення (табл. 4.1).

Для налагодження формул можна виділити частину формули (рис. 4.2) і натиснути клавішу F9, щоб побачити результат цієї частини. Excel замінює формулу обчисленим значенням (рис. 4.3).

Таблица 4.1

Повідомлення про помилкові значення в Excel

Повідомлення	Опис
#ДЕЛ/0!	Спроби поділу на нуль або на пусту комірку
#ИМЯ?	У формулі використовується ім'я, якого немає у списку імен або рядок символів не поміщено у лапки
#ЗНАЧ!	Використано не відповідний тип даних у аргументі
#ССЫЛКА!	Відсутній діапазон комірок, на який посилається формула
#Н/Д	Відсутні дані для обчислення
#ЧИСЛО!	Задано невірний аргумент функції або результат формули надто великий (надто малий) для розміщення у комірці
#ПУСТО!	У формулі указано перетин діапазонів, але ці діапазони не мають спільних комірок

Статья	ноя.11			дек.11		
	план	факт	откл.	план	факт	откл.
Остаток на начало, руб		196 610			279 069	
Основная зарплата	0	94 000	94 000	0	94 000	94 000
З/п Сидоров В.В.	0	24 000	24 000	0	24 000	24 000
З/п Сидорова А.А.	0	0	0	0	0	0
Премии	0	0	0	0	0	0

Рис. 4.2. Розрахунок значення частини формули

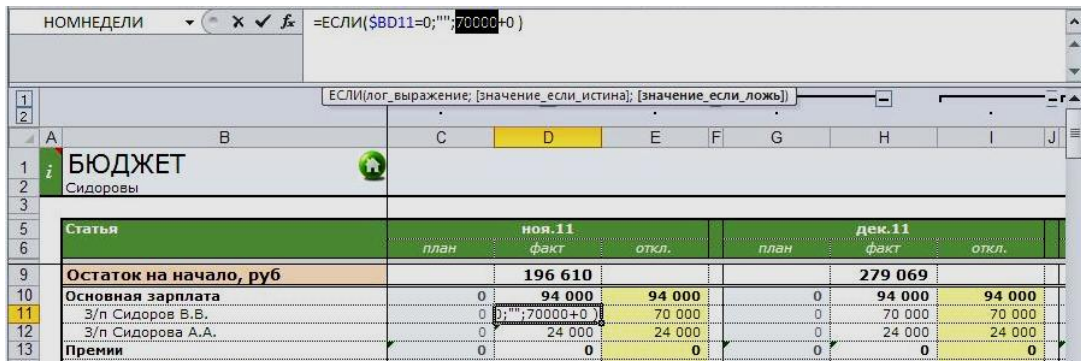


Рис. 4.3. Використання відладчика формул

Під час активізації редактора формул клавішею F2 осередки, що впливають на результат формули, автоматично підсвічуються різними кольорами, цими ж кольорами виділяються блоки адрес у виразі, що полегшує пошук і виправлення помилок.

4.2. Види сортування та фільтрації даних. Критерії пошуку

Ексел дозволяє застосовувати два способи фільтрації даних: автофільтр і розширений фільтр.

Автофільтр призначений для простіших операцій – виділення записів з певним значенням (наприклад, пошук тільки записів, що мають за обраним полем значення 0,44), даних, що лежать у певному діапазоні (або вище середнього або першу десятку) або осередків/шрифтів певного кольору (рис. 4.4).

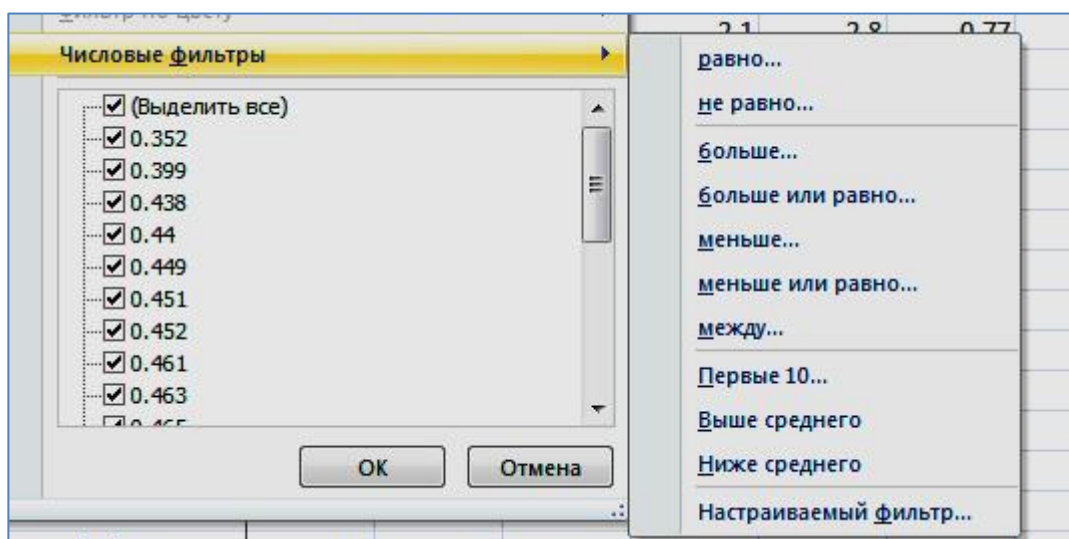


Рис. 4.4. Вікно числового фільтра для автофільтра

Фільтрація працює тільки з нерозривним діапазоном, у якому не повинно бути порожніх рядків або порожніх стовпців. Два різних списки на одному аркуші відфільтрувати неможливо.

Верхній рядок таблиці автоматично призначається її заголовком і в фільтрації участь не бере.

Якщо в автофільтрі задані умови відбору за різними полями, то будуть обрані записи, для яких виконуються одночасно всі умови відбору, пов'язані відношенням "І". Для одного поля можна задати не більше двох умов відбору, пов'язаних відношенням "І" або "АБО".

У результаті застосування автофільтра рядки, які не відповідають заданим умовам, будуть тимчасово приховані.

Розширений фільтр в Excel дозволяє виконати відбір із використанням різних, досить складних сполучень умов фільтрації. Можна задати кілька різних умов для кількох стовпців, можна задати кілька умов для одного стовпця або задати параметри відбору формулою. Розширений фільтр дозволяє задати стільки умов відбору, скільки необхідно. Він дозволяє виділити осередки з унікальними (такими, що не повторюються) даними. Розширений фільтр дозволяє копіювати результат фільтрації в окреме місце, не чіпаючи основний масив даних.

Під час роботи з розширеним фільтром необхідно попередньо створити діапазон умов, що включає імена полів, за якими будуть задані умови відбору і безпосередньо власне критерії вибору.

Під час введення умов пошуку можна використовувати загальноприйняті символи підстановки:

* – будь-яка кількість будь-яких символів;

? – один будь-який символ.

Якщо умови відбору розміщені *на одному рядку* в одному або декількох різних стовпчиках діапазону критеріїв, то розширений фільтр шукає записи, для яких виконуються одночасно всі ці умови без винятку (умови відбору з'єднані логічним відношенням "І".)

Якщо умови відбору розміщені *на різних рядках* в одному або декількох стовпцях діапазону критеріїв, то розширений фільтр показує всі записи, для яких виконується хоча б одна з цих умов (умови відбору з'єднані логічним відношенням "АБО".)

Наприклад, необхідно вибрати дані про автомобілі, максимальна швидкість яких не менше 200 км/год або динаміка розгону до 100 км/год не перевищує 10 секунд.

Діапазон умов наведено на рис. 4.5.

	A	B
1	Макс. швидкість	Розгон 0-100, с
2	>=200	
3		<=10

Рис. 4.5. Діапазон умов A1:B3

Доповнимо завдання умовою, щоб виробник авто був не AUDI та потужність двигуна складала від 100 до 180 л/с (рис. 4.6).

	A	B	C	D	E
1	Макс. швидкість	Розгон 0-100, с	Виробник	Потужність	Потужність
2	>=200		<> AUDI	<=180	>=100
3		<=10	<>AUDI	<=180	>=100

Рис. 4.6. Діапазон умов A1:E3

Даний інструмент вмiє працювати з формулами, що дає можливість користувачу вирішувати практично будь-які завдання під час відбору значень з масивів. Основні правила:

1. Результат формули – це критерій відбору.
2. Записана формула повертає результат ІСТИНА або БРЕХНЯ.
3. Вихідний діапазон вказують за допомогою абсолютних посилань, а критерій відбору (у вигляді формули) – за допомогою відносних посилань.
4. Якщо повертається значення ІСТИНА, то рядок відобразиться після застосування фільтра, якщо БРЕХНЯ – то ні.

Наприклад, відфільтруємо записи, що містять кількість вище середнього значення (рис. 4.7). Для цього в осередок I1 введемо назву "Найбільша кількість", в осередок I2 введемо формулу, яка містить функцію СРЗНАЧ. У результаті обчислення формули в комірці відобразиться значення "ЛОЖЬ" (тобто D8 менше середнього значення діапазону).

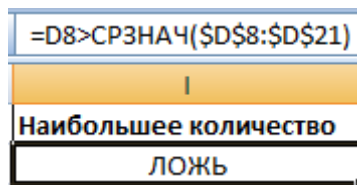


Рис. 4.7. Використання формули в діапазоні умов розширеного фільтра

Виділяємо будь-який осередок у вихідному діапазоні і викликаємо "Розширений фільтр". У якості діапазону умов вказуємо I1:I2 (посилання відносні). У результаті фільтрації будуть відображені тільки ті записи, значення яких у колонці D перевищує середнє.

4.3. Підсумки за групами даних

Аркуші Excel, що містять великий обсяг інформації, можуть виглядати перевантаженими. Excel дозволяє групувати дані, щоб з легкістю приховувати і показувати різні розділи аркуша.

Групування даних Microsoft Excel може створити структуру даних, яка дозволяє приховати і відобразити рівні деталізації простим клацанням кнопкою мишки. Перед початком створення структури потрібно відсортувати дані, щоб згрупувати рядки разом. Структура може мати до восьми рівнів деталізації, у яких кожний рівень забезпечує докладну інформацію для попереднього рівня.

Можна узагальнити різні групи за допомогою команди Проміжний підсумок і надати структуру робочому аркушу Excel.

Підведення проміжних підсумків – це зручна і наочна можливість провести оброблення записів списку для подальшого аналізу, створення діаграм і друк. В список автоматично вставляються додаткові рядки, що відображають підсумкові значення за обраними осередками. Під час створення проміжних підсумків необхідно, щоб в списку перший рядок містив назву стовпців, а інші рядки – однотипні дані.

Порожні рядки повинні бути відсутніми, а дані списку повинні бути відсортовані, щоб сформувати групи рядків, за якими в подальшому будуть підраховані підсумки. Проміжні підсумки обчислюються за допомогою відповідної функції (як правило, це сума або середнє арифметичне, також може бути кількість значень або кількість непустих осередків, максимум, мінімум, множення, середньоквадратичне відхилення або дисперсія з використанням функції ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ).

Наприклад, потрібно обчислити середню ціну за кожною моделлю мобільних телефонів. Необхідно перетворити вихідну таблицю до виду списку і впорядкувати за назвами моделей (рис. 4.8).

	A	B	C	D	E
1	№ п/п	Назва моделі	Ціна, грн.	Гарантія	Виробник
2	96	AppleiPhone8Gb	4325,80	12	Франція
3	99	AppleiPhone8Gb	5582,92	0	Франція
4	102	AppleiPhone8Gb	3970,20	1	Франція
5	105	AppleiPhone8Gb	4335,00	7	Франція
6	106	AppleiPhone8Gb	5050,00	6	Франція
7	107	AppleiPhone8Gb	4386,00	1	Франція
8	108	AppleiPhone8Gb	6122,60	12	Франція
9	109	AppleiPhone8Gb	4756,40	1	Франція
10	1	Nokia N73 Music Edition	2187,90	12	Угорщина
11	3	Nokia N73 Music Edition	2179,32	12	Угорщина
12	15	Nokia N73 Music Edition	2187,90	12	Угорщина
13	16	Nokia N73 Music Edition	1999,20	1	Угорщина
14	84	Nokia N73 Music Edition	1999,20	1	Угорщина
15	86	Nokia N73 Music Edition	2311,40	12	Угорщина
16	88	Nokia N73 Music Edition	2148,84	12	Угорщина
17	90	Nokia N73 Music Edition	2133,60	12	Угорщина
18	92	Nokia N73 Music Edition	2203,20	12	Угорщина
19	94	Nokia N73 Music Edition	2204,72	12	Германія
20	97	Nokia N73 Music Edition	2169,16	12	Германія
21	101	Nokia N73 Music Edition	2279,01	12	Германія
22	104	Nokia N73 Music Edition	2228,70	12	Германія
23	2	Nokia N95	3564,90	12	Германія
24	6	Nokia N95	3606,80	3	Германія
25	9	Nokia N95	3582,34	12	Германія
26	11	Nokia N95	3564,90	12	Германія
27	12	Nokia N95	3299,70	1	Франція
28	18	Nokia N95	3779,10	12	Франція
29	20	Nokia N95	3298,32	1	Франція
30	21	Nokia N95	3588,45	12	Франція
31	25	Nokia N95	3384,85	3	Франція
32	27	Nokia N95	3700,00	3	Франція
33	30	Nokia N95	3688,98	12	Франція
34	34	Nokia N95	3384,85	1	Фінляндія

Рис. 4.8. Список, підготований до обчислення проміжних підсумків

У діалоговому вікні "Проміжні підсумки" можна вибрати стовпець, на даних якого базуватимуться проміжні підсумки (наприклад, за кожної зміни значення у стовпці "Назва моделі"), потрібну операцію обчислення, а також стовпець або стовпці, за даними яких потрібно додати підсумки (рис. 4.9). Визначені проміжні підсумки відобразяться на аркуші, причому можливо вибрати рівень деталізації і відобразити тільки підсумки, без початкових даних (рис. 4.10).

Команда Проміжний підсумок дозволяє автоматично створювати групи і використовувати базові функції, такі як СУМА, СЧЕТ і СРЗНАЧ, щоб спростити підведення підсумків. Наприклад, команда Проміжний підсумок дозволяє обчислити вартість мобільних телефонів по групах у великому прайс-листі. Команда дозволяє створити ієрархію груп (структуру), щоб упорядкувати інформацію на аркуші.

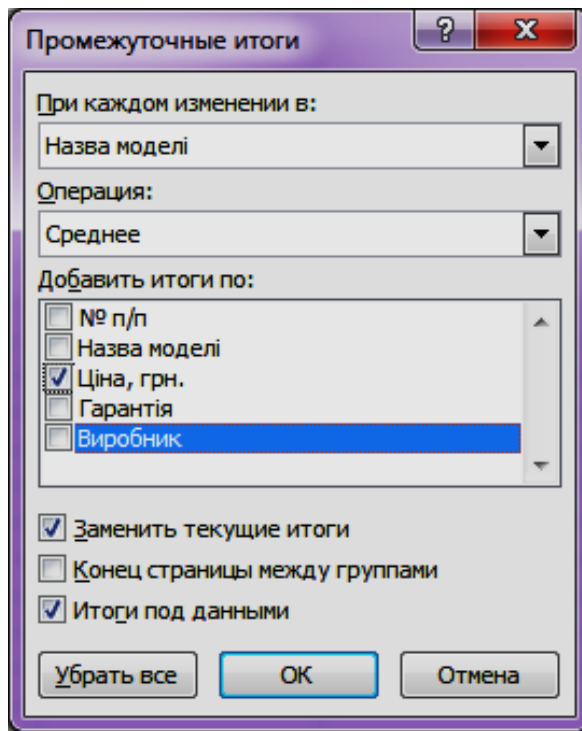


Рис. 4.9. Приклад вікна "Проміжні підсумки"

	1	2	3	A	B	C	
	1			№ п/п	Назва моделі	Ціна, грн.	Гр
	10				AppleiPhone8Gb Среднее	4816,12	
	24				Nokia N73 Music Edition Среднее	2171,70	
	55				Nokia N95 Среднее	3592,19	
	80				Nokia-6300 Среднее	1271,40	
	98				Sony Ericsson K850i Среднее	2969,92	
	99				Общее среднее	2777,49	
	100						

Рис. 4.10. Результати обчислення проміжних підсумків

Механізм підведення проміжних підсумків має спільні риси з іншим більш потужним інструментом додатку MS Excel – зведеними таблицями. Під час створення зведеного звіту проміжні підсумки формуються автоматично.

4.4. Зведені таблиці

Ефективним засобом аналізу табличних даних (списків) MS Excel є зведені таблиці. **Зведені таблиці** – це зручний інтерактивний інструмент, який дозволяє згрупувати та узагальнити дані і за допомогою різноманітних способів обчислення провести аналіз наявної інформації.

Для створення звіту зведених таблиць використовують відповідний Майстер. Майстер зведених таблиць потребує зазначити, на основі яких даних створюється таблиця – як правило, це список Excel. Потім пропонується ввести діапазон, що містить вихідні дані, і сформувати макет нової зведеної таблиці. Для цього треба натиснути кнопку Макет і перемістити кнопки з назвами полів у потрібну область рядків, стовпців або даних чи сторінок. Інформація в зоні "Дані", як правило, обробляється математично, тому в ній розміщують числові поля. За замовчуванням обчислюється сума, але за бажанням користувача можливо змінити тип операції.

На рис. 4.11 наведено зведену таблицю, де обчислено середню ціну телефонів із попереднього прикладу за моделями та країнами-виробниками.

Назва моделі	Германія	Угорщина	Фінляндія	Франція	Общий итог
Nokia N73 Music Edition	2220	2150			2172
Nokia N95	3591	3675	3581	3534	3592
Nokia-6300	1256	1269	1291	1263	1271
Sony Ericsson K850i	2978		2918	2993	2970
Общий итог	2820	2334	2543	2597	2583

Рис. 4.11. Побудова зведеної таблиці

Після вибору місця розташування зведеної таблиці – на наявному або новому робочому аркуші – майстер створить таблицю. Відкриється також панель інструментів Зведені таблиці, за допомогою якої можна змінювати вигляд і параметри вже побудованої таблиці.

До готової таблиці можна застосувати будь-який автоформат Excel. Якщо вибраний автоформат не забезпечує потрібного числового форматування, можна змінити числовий формат даних зведеної таблиці через параметри поля.

Зведена таблиця динамічно пов'язана з базою даних, яку було використано під час її створення. На основі зведеної таблиці можна побудувати діаграми, що автоматично змінюються у разі редагування даних зведеної таблиці.

Формати файлів, доступні під час збереження документа, змінюються залежно від типу активного аркуша (аркуш електронної таблиці, діаграма або інший тип аркуша).

Книгу Excel можна зберегти в стандартному форматі (.xlsx) або з підтримкою макросів (.xlsm), у форматі двійкових файлів, створених в попередніх версіях Excel (.xls), у вигляді шаблону без макросів і з їх підтримкою (.xltx, .xltm), в форматі xml – текстовий файл розширеною мовою розмітки XML (від англ. eXtensible Markup Language), яка набула значного поширення в Інтернеті і застосовується в документообігу.

Книгу можна зберегти в текстовому форматі (.txt), а також у вигляді PDF-файла, що буде структурно цільним і платформонезалежним, в ньому не буде посилань на зовнішні ресурси і формул розрахунків (.pdf).

Можна також зберегти книгу або лист Excel у вигляді web-сторінки або web-сторінки в одному файлі (.htm).

Висновки та узагальнення

Для виконання різних обчислень у таблицях Excel використовують формули і функції. Формули можуть містити посилання на осередки, які бувають відносні, абсолютні і змішані.

У MS Excel передбачено різноманітні інструменти для контролю за введенням формул та їх налаштуванням. Для контролю за правильністю потоків даних і для виявлення джерел помилок в Excel використовується трасировщик осередків. Під час трасування визначаються впливаючі і залежні осередки.

MS Excel дозволяє застосовувати два способи фільтрації даних: автофільтр і розширений фільтр і здійснити відбір записів із використанням різних, досить складних сполучень критеріїв фільтрації.

Табличний процесор має такі зручні інтерактивні інструменти, як зведені таблиці та проміжні підсумки, які дозволяють згрупувати та узагальнити дані і за допомогою різноманітних способів обчислення провести аналіз наявної інформації.

MS Excel підтримує широкий перелік форматів для збереження файлу – з підтримкою макросів, у форматі двійкових файлів, у вигляді шаблону, у вигляді платформонезалежного pdf-файла, в форматі xml та інших.

Контрольні запитання та завдання

1. Які засоби та інструменти Excel дозволяють виявити можливу помилку і налагодити складну формулу?
2. Які існують правила запису формул у MS Excel? Як здійснюється контроль за правильністю введення формули?
3. Чим відрізняються різні види посилань на осередки?
4. Як вставити в формулу стандартну функцію? Кілька функцій?
5. Для чого може використовуватися режим відображення залежностей формул?
6. Порівняйте можливості різних способів фільтрації даних.
7. Обґрунтуйте, який з інструментів для групування даних у Excel ви вважаєте більш зручним.
8. Наведіть приклади задач, для яких доцільне підведення проміжних підсумків.
9. Навіщо використовують розширений фільтр? Наведіть приклади, коли пошук даних можливий тільки за допомогою розширеного фільтра.

5. Ділова графіка. Оптимізаційні задачі

5.1. Візуалізація даних за допомогою ділової графіки.

Зведені діаграми

У більшості випадків додаток Excel використовують для табличних обчислень, але з сторінок, створених у Excel, можна зробити справжній інтерактивний файл, вставивши в нього зображення, звукові і відео-файли. MS Excel підтримує роботу з мультимедійними форматами файлів. За допомогою цих файлів можна інтегрувати в аркуші книги Excel не тільки графічні файли, але і звукові файли або відеокліпи. Додаток Excel дозволяє інтегрувати в книги об'єкти з інших додатків.

Ділова графіка призначена для наочного подання числових даних, відображення співвідношення різних значень або динаміки зміни показників за допомогою діаграм. Основними елементами діаграми є: область діаграми, область побудови діаграми, ряди і маркери даних, осі координат, заголовки, легенда, лінії сітки, підписи даних. Діаграма має певний тип і складається з серій (рядів) даних і елементів оформлення (заголовок, осей, міток, легенди, довільного тексту).

Додавання діаграми здійснюють командою Вставка інструментами групи Діаграми (рис. 5.1).

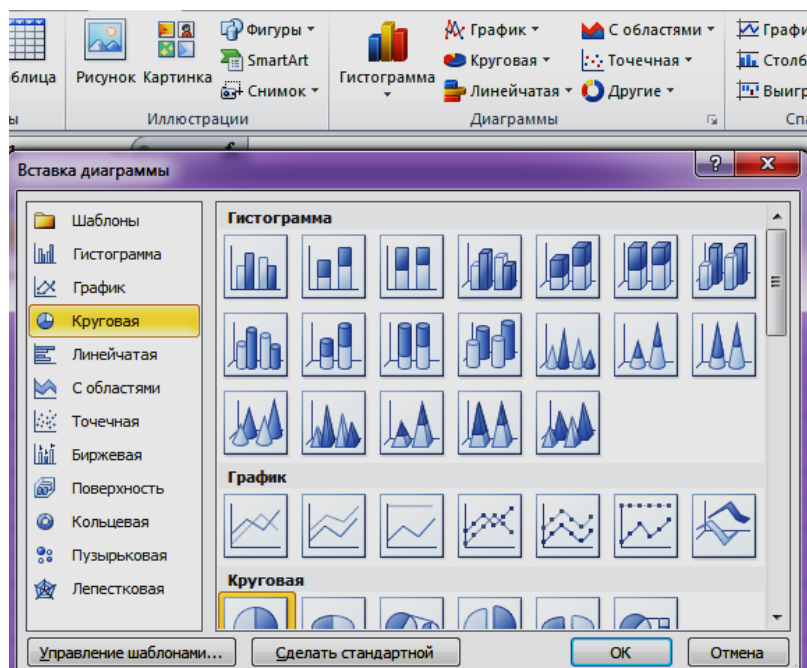


Рис. 5.1. Типи діаграм

Залежно від виду графічного подання даних діаграми розрізняються за типом:

гістограма (у тому числі об'ємна) – категорії зазвичай відображаються по горизонтальній осі, а значення по вертикальній осі, використовують її для дослідження динаміки зміни або для порівняння окремих значень;

лінійчатa діаграма (у тому числі об'ємна) – окремі значення подані смугами різної довжини, розташованими горизонтально уздовж осі ОХ, використовують її для порівняння окремих елементів;

кругова діаграма (у тому числі об'ємна) – сума всіх значень приймається за 100 %, а відсоткове співвідношення величини зображується у вигляді кола, розбитого на кілька секторів різного кольору, допускається тільки один ряд даних;

кільцева діаграма – особлива форма кругової діаграми. Сума всіх значень приймається за 100 %, а ряди даних зображені за допомогою вкладених кілець, розділених на сегменти в процентному співвідношенні. Як і кругова діаграма, кільцева діаграма відображає співвідношення частин до цілого, але може містити кілька рядів даних;

діаграма з областями – може використовуватися для відображення змін величин з часом і залучення уваги до підсумкового значенням відповідно до тенденції. Відображаючи суму значень рядів, така діаграма також наочно показує внесок кожного ряду;

графік (у тому числі об'ємний) – все окремі значення з'єднані між собою лініями, отриманими шляхом інтерполяції. Зазвичай відображає тенденції зміни даних з плином часу;

точкова діаграма – окремі значення таблиці подані в декартовій системі координат. Точкові діаграми зазвичай використовуються для відображення та порівняння числових значень, наприклад наукових, статистичних чи технічних даних;

пелюсткова діаграма – дозволяє порівняти агреговані значення декількох рядів даних, відображає зміни значень відносно центральної точки.

Діаграма, вставлена в документ, динамічно пов'язана з таблицею даних, тобто змінюється відповідно до змін, зроблених у вихідних даних.

Зведені діаграми в Excel схожі на звичайні діаграми, за винятком того, що вони відображають дані зведеної таблиці. Користувач обирає тип, макет і стиль діаграми, яка представлятиме дані.

Для створення зведеної діаграми треба виділити будь-який осередок зведеної таблиці і виконати команду **Вставка – Сводная таблица – Сводная диаграмма** (рис. 5.2). У діалоговому вікні "Вставка диаграммы" (рис. 5.1) обирають відповідний тип та макет діаграми.

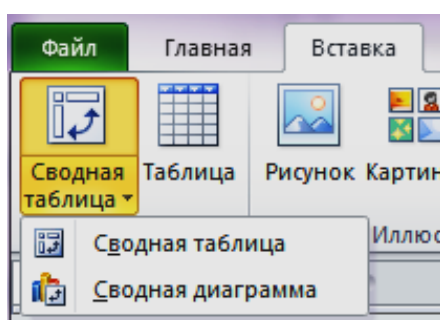


Рис. 5.2. Створення зведеної діаграми

Якщо застосувати фільтри до зведеної таблиці, щоб змінити кількість інформації, що відображається, то зведена діаграма автоматично скоректується, виходячи з нових даних. *Діаграма інтерактивна* – можна вибирати, які дані показувати, які приховувати. Зі зведеною діаграмою

можна здійснювати ті ж самі операції, що і зі звичайною діаграмою – змінювати тип діаграми, колір фону та рядів, налаштовувати сітку, шрифти, підписи і т. д.

5.2. Прогнозування за допомогою трендів

На сьогоднішній день наука досить далеко просунулася в розробленні технологій прогнозування. Фахівцям добре відомі методи нейромережевого прогнозування, нечіткої логіки і т. д. Розроблено відповідні програмні пакети, але на практиці вони, на жаль, не завжди доступні пересічному користувачу. У той же час більшість цих проблем можна досить успішно вирішувати, використовуючи методи дослідження операцій, зокрема імітаційне моделювання, теорію ігор, регресійний і трендовий аналіз, реалізуючи ці алгоритми в додатку MS Excel.

Тренд (від англ. "тенденція") – виражена спрямованість тенденції змін показників часового ряду. Іншими словами, це зміна будь-яких показників (наприклад, даних продажів) у часі, які можуть бути виражені різними рівняннями – лінійними, логарифмічними і т. д. *Лінія тренда* – це графік функції, що відбиває загальну тенденцію зміни даних у ряді даних. Вона використовується для прогнозу значень даних у майбутніх періодах.

Фактичний тип графіка встановлюють за видом графічного зображення даних ряду. Тренди існують, практично, в усіх областях – в економіці (напрямок розвитку ринку), моді (актуальний напрямок на найближчий період), в пошуку (тенденції різних запитів) та ін.

Трендовий аналіз заснований на розрахунку відносних показників звітності за певний проміжок часу порівняно з базисним рівнем. Проведення аналізу вимагає врахувати різні фактори, наприклад, ефективність використовуваних методів планування, вірогідність звітності, використання різних методів обліку, рівень диверсифікації діяльності інших підприємств, статичність використовуваних коефіцієнтів. Аналіз заснований на припущенні, що те, що трапалося в минулому, дає хороше наближення в оцінюванні майбутнього. Він є методом визначення зразків і тенденцій минулого та продовження їх у майбутнє.

Трендовий аналіз часто використовується для оцінювання попиту на товари і послуги, оцінювання потреби в запасах, прогнозування структури збуту, яка має сезонні коливання.

Під час практичної реалізації в середовищі Excel лінію тренда можна будувати, якщо:

вихідні дані змінюються в часі;

дані взяті за однакові проміжки часу (години, дні, місяці, роки тощо);

дані належать до одного і того ж об'єкта (товару, працівника, обладнання тощо);

вихідні дані представлені у вигляді плоских діаграм із типом Графік, Точкова діаграма, Лінійчата, Гістограма, Біржова, 3 областями.

Щоб додати до ряду даних на діаграмі лінії тренда, в середовищі Excel використовується команда контекстного меню цього ряду "Додати лінію тренду".

У вікні "Формат линии тренду" вибираємо тип апроксимуючої кривої: Лінійна, Логарифмічна, Поліноміальна, Статечна, Експоненціальна або Лінійна фільтрація (рис. 5.3).

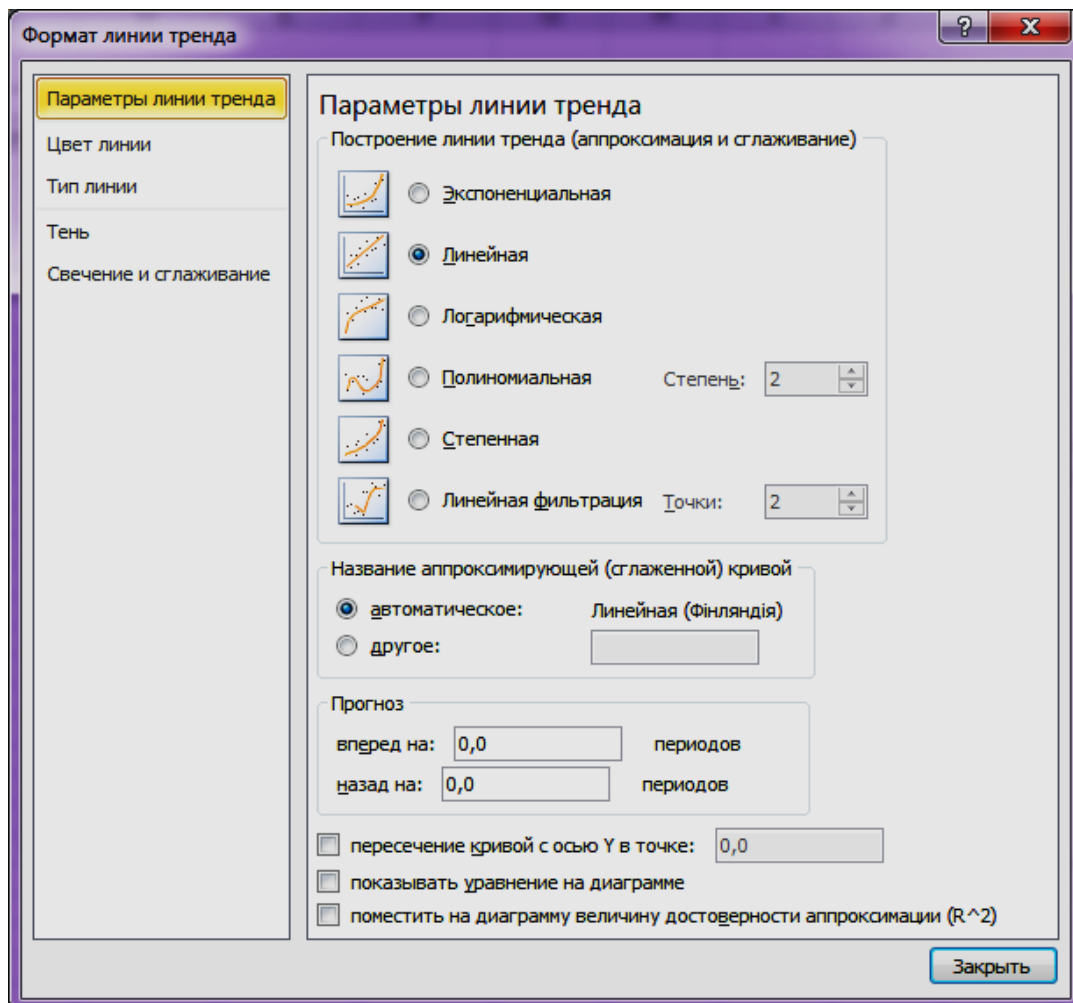


Рис. 5.3. Вікно "Формат линии тренда"

Серед параметрів лінії тренда можна задати:
назву лінії тренда;
кількість періодів, на які будується прогноз;
відображення на екрані рівняння лінії тренду і величини достовірності апроксимації R^2 .

Значення величини достовірності апроксимації R^2 дозволяє оцінити, наскільки вдало підібрали тип кривої. Чим ближче R^2 до 1, тим менше ця крива в середньому відхиляється від ряду даних.

Не можна побудувати лінію тренду за об'ємними діаграмами, з накопиченням, нормованим, круговим, кільцевим.

5.3. Розв'язання оптимізаційних задач. Пошук рішення

Оптимізаційний аналіз допускає пошук оптимального значення цільової функції. Для вирішення складних оптимізаційних завдань, що вимагають застосування лінійного та нелінійного програмування, а також методів дослідження операцій застосовується надбудова Пошук рішення.

Якщо надбудова "Поиск решения" не доступна на даному комп'ютері, то її необхідно встановити додатково командою **Файл – Параметри – Надстройки – Поиск решения** (рис. 5.4).

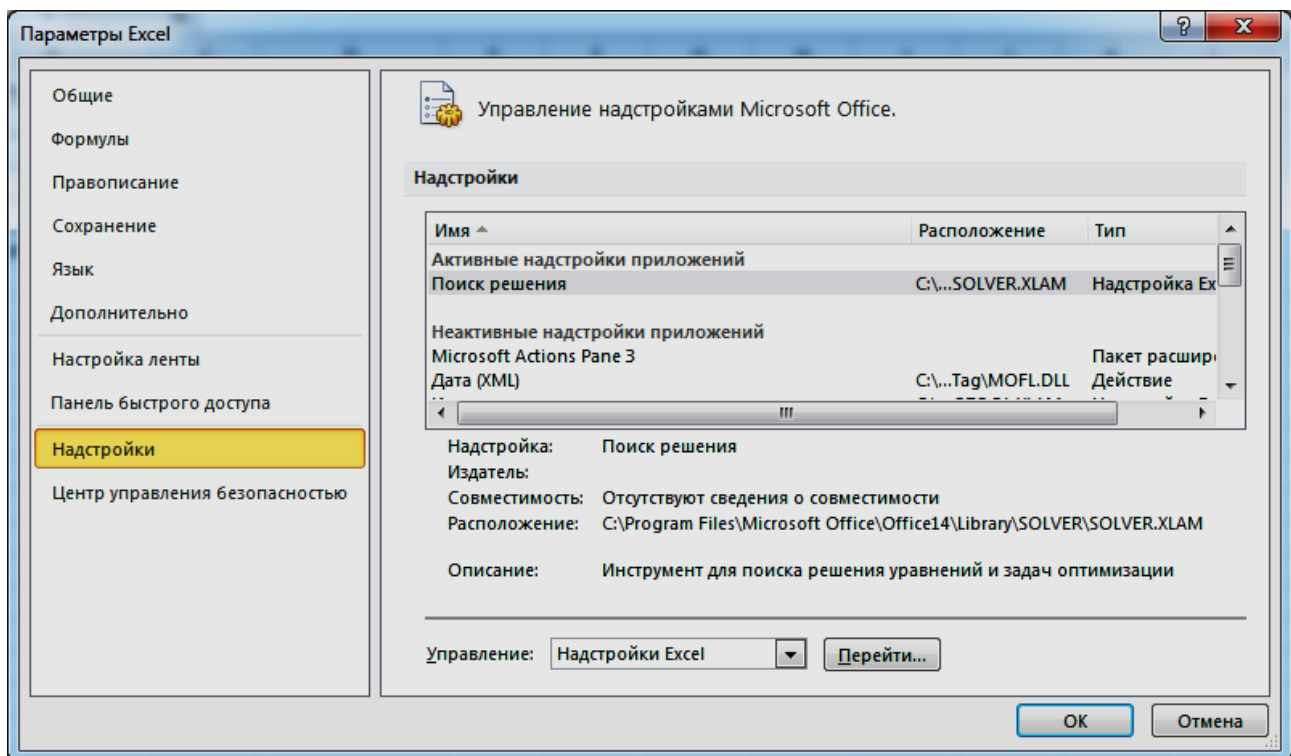


Рис. 5.4. Управління надбудовами Excel

Підготовчий етап. Провести аналіз поставленого завдання:

1) визначити і проаналізувати початкові дані (зазвичай представлені у вигляді таблиці);

2) визначити цільову функцію і проаналізувати формулу її розрахунку;

3) визначити обмеження, що витікають із умов завдання і формули, за якими вони задаються. Найчастіше оптимізаційні завдання є задачами лінійного програмування, в яких і цільова функція, і обмеження можуть включати в свій склад невідомі змінні у вигляді суми або суми добутків.

4) визначити обмеження, що витікають із міркувань здорового глузду (наприклад, кількість перевезень у транспортних задачах, кількість виготовлених деталей і тому подібне повинні бути цілими і не менше 0).

На робочому аркуші Excel необхідно побудувати таблицю з початковими даними і для зручності подальшої роботи й аналізу бажано відформатувати її (виділити кольором заголовки й області даних).

Потім треба визначити діапазон осередків, у якому будуть розміщені дані, що треба обчислити. Якщо невідомі величини є одновимірним вектором (масивом), то іноді їх можна "прив'язати" до первинної таблиці, додавши до неї необхідний рядок або стовпець. Якщо невідомі величини є двовимірним масивом, то діапазон із невідомими краще побудувати на новому місці. Найчастіше досить скопіювати на нове місце початкову таблицю і відредагувати її. Також доцільно виділити кольором діапазон осередків із невідомими.

Потім треба додати діапазон осередків з обмеженнями (іноді осередки можна додати безпосередньо до таблиці у вигляді додаткових рядків і стовпців), і ввести в ці осередки формули з обмеженнями.

Для введення формул у Excel у разі необхідності можна скористатися стандартною функцією СУММПРОИЗВ (dX; dA) з категорії математичних функцій, де dX; dA – діапазони осередків, у яких зберігаються невідомі величини X_i та задані величини A.

Рекомендується відформатувати осередки з обмеженнями, виділивши їх кольором фону.

Потім треба вибрати осередок для цільової функції, ввести в нього необхідну формулу (тут також зручно використовувати функцію виду СУММПРОИЗВ (dX; dA) і відформатувати осередок (дати заголовок, зробити заливку й ін.).

Етапи пошуку рішення. Виділити осередок для цільової функції і виконати команду **Данные – Поиск решения**.

У діалоговому вікні Пошуку рішення послідовно задати необхідні дані (рис. 5.5). Установити цільовий осередок рівним максимальному або мінімальному або конкретному значенню; вказати діапазон із невідомими величинами (у полі "Изменяя ячейки переменных"); послідовно ввести всі обмеження, використовуючи кнопку <Добавить> і вибравши необхідні дані у полі "Добавление ограничений" (рис. 5.6). У полі "В соответствии с ограничениями" можна вказувати відразу на діапазон осередків – це рівнозначно введенню декількох окремих обмежень.

Після введення обмежень кнопкою <Параметры> можна уточнити параметри пошуку рішення: необхідну точність, максимальний час і ін. Якщо рішення оптимізаційної задачі зводиться до лінійного програмування, необхідно включити перемикач "Поиск решения линейных задач симплекс-методом". Після натиснення кнопки <Выполнить> у вікні "Поиск решения" зберегти і проаналізувати отримані результати.

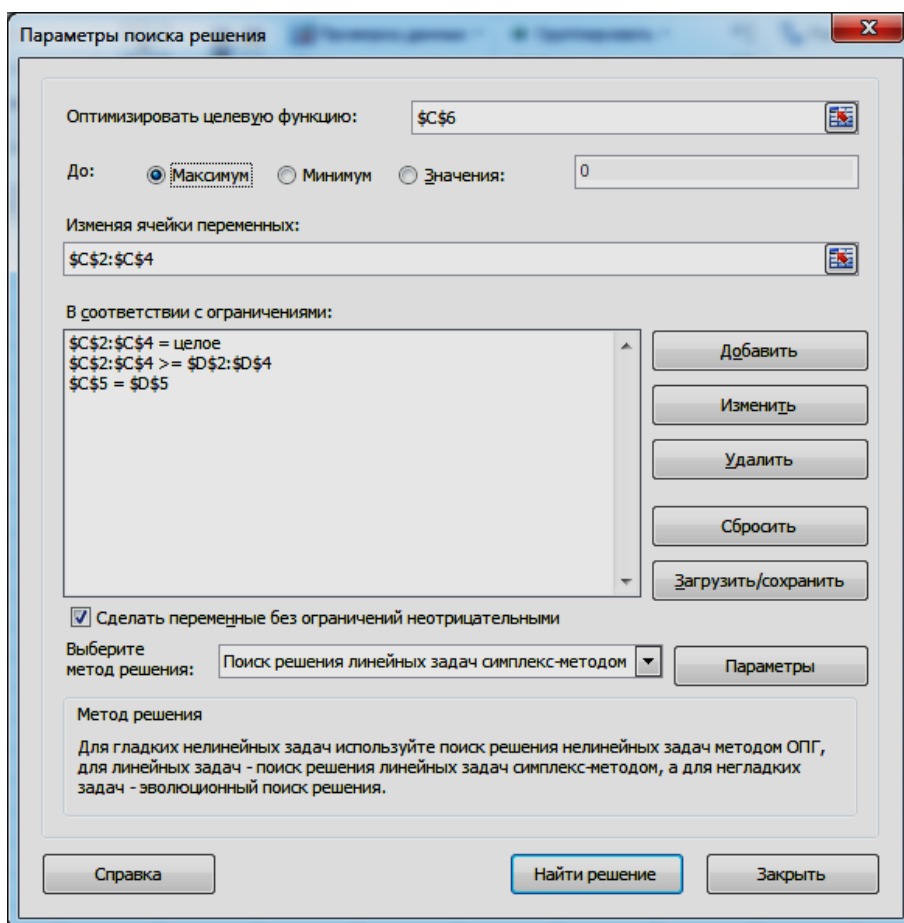


Рис. 5.5. Вид вікна "Параметры поиска решения"

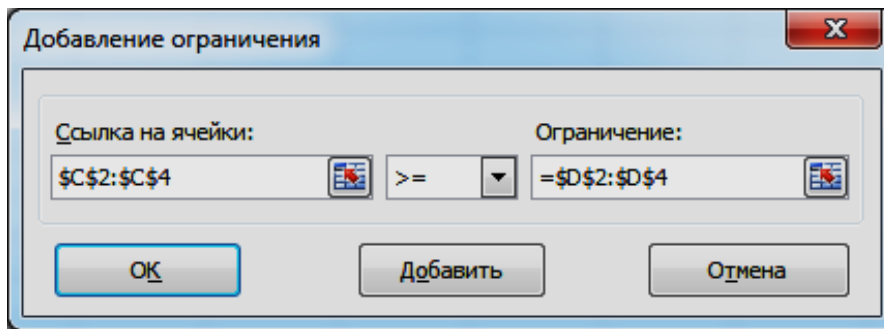


Рис. 5.6. Вид вікна "Добавление ограничения"

Якщо рішення не знайдено, необхідно ретельно проаналізувати і уточнити всі початкові дані, цільову функцію і обмеження, а потім повторити процедуру пошуку рішення.

У результаті натиснення кнопки <Найти решение> з'явиться повідомлення виду (рис. 5.7).

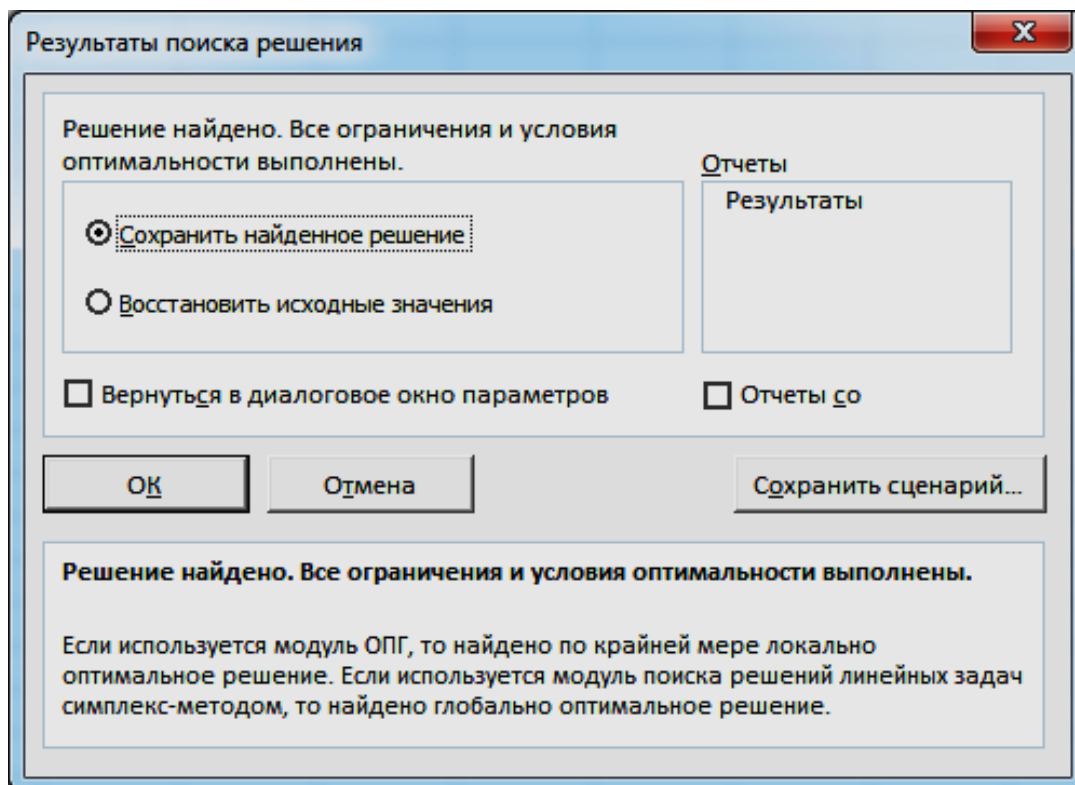


Рис. 5.7. Вікно "Результаты поиска решения"

Отримані результати будуть занесені в комірки, що було вказано в полі "Изменяя ячейки переменных".

Висновки та узагальнення

У більшості випадків додаток Excel використовують для табличних обчислень, але зі сторінок, створених у Excel, можна зробити справжній інтерактивний файл, вставивши в нього зображення, звукові і відео-файли. MS Excel підтримує роботу з мультимедійними форматами файлів.

Ділова графіка дозволяє візуалізувати числові дані, порівняти та відобразити співвідношення різних значень або динаміку зміни показників за допомогою діаграм. Наочність і легкість сприйняття діаграм дозволяє прийняти швидке й обґрунтоване рішення з аналізу та подальшого оброблення даних числового типу.

Для виконання прогнозів у Excel можна застосувати трендовий аналіз, заснований на розрахунку відносних показників звітності за певний проміжок часу порівняно з базисним рівнем. Трендовий аналіз є методом визначення тенденцій минулого та продовження їх в майбутнє.

Для вирішення складних оптимізаційних завдань, що вимагають застосування лінійного та нелінійного програмування, а також методів дослідження операцій, застосовується надбудова Пошук рішення.

Контрольні запитання та завдання

1. Які типи діаграм використовують найчастіше? Обґрунтуйте свою відповідь.
2. Наведіть приклади завдань та типи ділової графіки, які допоможуть вирішити такі завдання.
3. Поясніть відмінності кругової діаграми від кільцевої.
4. Які інструменти дозволяють відформувати зведену діаграму?
5. Для яких задач використовують трендовий аналіз?
6. За яких умов має сенс будувати лінію тренда?
7. Яким чином вибрати оптимальний тип лінії тренда?
8. Які дії потрібно виконати на підготовчому етапі оптимізаційного аналізу за допомогою надбудови Пошук рішення?
9. Якого типу завдання розв'язують за допомогою надбудови Пошук рішення? Наведіть приклади.
10. Яким чином представляють умови постановки задачі з багатьма невідомими для надбудови Пошук рішення?
11. Як задати обмеження для надбудови Пошук рішення?

Розділ 2. Оброблення та зберігання інформації за допомогою СУБД MS Access

Ключові поняття: база даних, система управління базою даних, ключове поле, ієрархічна модель, мережева модель, реляційна модель, зв'язані таблиці, схема даних, цілісність даних, запит, форма, звіт, макрос, макрокоманда.

Метою є аналіз особливостей різних моделей даних та визначення їх сфери застосування, дослідження вимог до раціональної структури бази даних, а також засвоєння ефективних технологій та прийомів розроблення об'єктів бази даних.

Інформація, подана далі, надає студентіві можливість сформулювати такі **компетентності**:

знання:

видів основних моделей баз даних;
принципів побудови системи управління базами даних MS Access;
особливостей та сфери застосування основних об'єктів баз даних;
технології використання та інструментів додатку MS Access для створення і супроводу баз даних різноманітного характеру;
можливостей і перспектив розвитку систем управління базами даних;

вміння:

оперувати базовою термінологією;
розробляти структуру баз даних, створювати їх та підтримувати в актуальному стані;
використовувати відповідні формати даних;
аналізувати та робити обґрунтований вибір програмного забезпечення для ефективного вирішення практичних задач, пов'язаних зі зберіганням та оброблення великих обсягів даних різного типу;
володіти навичками зберігання, оброблення і обміну інформацією баз даних із застосуванням відповідного програмного забезпечення;

комунікації:

консультації колег стосовно раціонального вибору та використання систем управління базами даних у процесі вирішення практичних завдань;

надання допомоги у виборі та застосуванні сучасного програмного забезпечення для роботи за базами даних;

автономність і відповідальність:

самостійний вибір критеріїв під час визначення системи управління базами даних;

ухвалення рішення про доцільність розроблення баз даних для зберігання та оброблення інформації різного типу;

надання консультацій щодо вибору методів та інструментів оброблення мультимедійних даних, що зберігаються у базі даних.

6. Загальні відомості про бази даних.

Основні об'єкти баз даних

6.1. Поняття і сфери застосування баз даних

Під час роботи з великими обсягами інформації важлива швидкість пошуку інформації або доступу до неї. Зростання обсягів оброблюваних даних робить актуальною проблему ефективності засобів організації даних і доступу до них.

Комп'ютер здатний обробляти різноманітні дані. За допомогою програм обслуговування баз даних (наприклад, MS Access) можна ввести дані за допомогою спеціальної форми, вибрати з них необхідні відомості, обробити, передати колегам, роздрукувати і т. д. У разі наявності готової бази даних за допомогою MS Access можна виконати в ній пошук даних за заданими користувачем критеріями. У результаті можна отримати на екрані, наприклад, список усіх рахунків, які відкрито за останній місяць або всіх мультимедійних студій, які працюють без вихідних днів, і піддати ці дані для подальшого оброблення.

Подання фактів і ідей в формалізованому вигляді для передачі або для оброблення за допомогою деякого процесу називають даними. *Структура даних* – це сукупність правил і обмежень, які відображають зв'язки, що існують між окремими частинами даних. Структура даних визначається користувачем і залежить від конкретної розв'язуваної задачі.

Часто сам набір даних, наприклад, адреси клієнтів фірми або найменування товарів, називають базою даних. **База даних (БД)** – це інформаційна модель предметної області, що дозволяє упорядковано зберігати дані про групу об'єктів, що мають однаковий набір властивостей.

Слід пам'ятати, що управління базою даних (упорядкування, сортування, пошук тощо) можливо тільки за допомогою спеціального ПЗ, що називають системою управління базою даних (СУБД). **СУБД** – це комплекс програм, що забезпечують взаємодію користувача з базою даних, за допомогою яких реалізується централізоване управління даними, збереженими в базі, доступ до них, підтримка їх в актуальному стані.

За допомогою СУБД забезпечується вирішення таких основних задач:

- створення БД;
- введення, коректування й видалення даних;
- вибір сукупності даних, що відповідають заданим критеріям;
- оформлення вихідних даних та інше.

Підхід до зберігання й оброблення даних за допомогою БД має такі переваги:

- можливість виключення надмірності збережених даних;
- однократне введення даних і багаторазове їх використання;
- цілісність, актуальність, вірогідність і несуперечність збереженої інформації;
- адаптація інформаційно-логічної моделі до змін предметної області;
- видача інформації у формі, обумовленій користувачем;
- задоволення інформаційних потреб користувачів різних типів (керівник, виконавець, оператор та ін.);
- санкціонований доступ до даних і т. д.

СУБД використовуються для впорядкованого зберігання і оброблення великих обсягів інформації. СУБД організовує зберігання інформації таким чином, щоб її було зручно переглядати, поповнювати, змінювати, шукати потрібні відомості, робити будь-які вибірки, здійснювати сортування в будь-якому порядку, обробляти.

Основні функції СУБД:

безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті (як для зберігання даних, які безпосередньо входять у БД, так і для службових цілей, наприклад, для прискорення доступу до даних);

управління буферами оперативної пам'яті для збільшення швидкості доступу та оброблення даних;

управління транзакціями, тобто послідовностями операцій над БД, розглянутих СУБД як єдине ціле;

журналізація змін та відновлення стану БД після будь-якого апаратного або програмного збою для підвищення надійності зберігання даних у зовнішній пам'яті;

підтримка мов БД, що містить всі необхідні засоби для роботи з БД, починаючи від її створення, і забезпечує базовий інтерфейс роботи з базами даних. Стандартною мовою найбільш поширених у даний час реляційних СУБД є мова SQL (Structured Query Language). Перш за все, мова SQL дозволяє визначати схему реляційної БД і маніпулювати даними. Мова SQL містить спеціальні засоби визначення обмежень цілісності БД. Спеціальні оператори мови SQL дозволяють визначати запити. Нарешті, авторизація доступу до об'єктів БД виробляється також на основі спеціального набору операторів SQL.

6.2. Порівняльна характеристика різних типів СУБД

Системи управління базами даних можна класифікувати за способом встановлення зв'язків між даними, за характером виконуваних ними функцій, за сферою застосування, за числом підтримуваних моделей даних і іншими параметрами.

За способом зберігання даних БД бувають централізовані (зберігаються на одному комп'ютері) та розподілені (використовуються у локальних і глобальних комп'ютерних мережах).

Централізована база даних зберігається в пам'яті однієї обчислювальної системи. Ця обчислювальна система може бути мейнфреймом – тоді доступ до неї організовується з використанням терміналів – або файловим сервером локальної мережі ПК. Централізована база даних забезпечує простоту управління, покращене використання даних на місцях під час виконання дистанційних запитів, більш високу ступінь одночасності оброблення, менші витрати на оброблення.

Розподілена база даних складається з декількох, можливо, частково дублюючих одна одну частин, які зберігаються у різних ЕОМ обчислювальної мережі. У такій базі даних на різних комп'ютерах можуть зберігатися не тільки різні таблиці, але і різні фрагменти однієї таблиці. Для користувача не має значення, як організовано зберігання даних, він працює з такою базою, як із централізованою.

За сферою застосування СУБД поділяються на універсальні і проблемно-орієнтовані.

За способом доступу до даних бази даних поділяються на бази даних з локальним доступом і бази даних із мережевим доступом. Для всіх сучасних баз даних можна організувати мережевий доступ з багатокористувальницьким режимом роботи.

За структурою організації даних СУБД розподіляють на ієрархічні, мережеві та табличні (реляційні).

Ієрархічні системи. Типовим представником є Information Management System (IMS) фірми IBM. До цього часу підтримується багато баз даних, що створює істотні проблеми з переходом як на нову технологію БД, так і на нову техніку. В ієрархічній базі даних записи впорядковуються в певну послідовність, і пошук даних може здійснюватися послідовним "спуском" з рівня на рівень. Ієрархічна база даних за своєю структурою відповідає структурі ієрархічної файлової системи. У строго ієрархічних моделях, як правило, будь-який об'єкт (запис, сегмент) може підкорятися тільки одному об'єкту вищого рівня.

Автоматично підтримується цілісність посилань між записами-"предками" і записами-"нащадками". Основне правило: ніякий "нащадок" не може існувати без свого "предка".

Як приклад простої ієрархічної структури можна привести адміністративну структуру вищого навчального закладу, елементами якої є: "Університет – Факультет – Курс – Група". На кожному рівні ієрархії цієї структури можуть бути використані різні атрибути. Наприклад, атрибутами четвертого рівня можуть бути: спеціалізація групи, чисельний склад, прізвище старости групи й інші. У даній моделі є кореневий вузол "Університет", який знаходиться на найвищому рівні ієрархії. Кожен вузол моделі має тільки один вихідний, що знаходиться щодо нього на більш високому рівні, а на наступних рівнях класифікації він може мати один, два або більшу кількість вузлів, або не мати їх взагалі.

Принципи ієрархії:

ієрархія завжди починається з кореневої вершини (або головного вузла);

одне дерево може мати тільки один корінь, інакше кажучи, вихідний вузол, з якого будується дерево;

вузол може містити один або кілька атрибутів, що описують об'єкт, що знаходиться в ньому;

породжені вузли можуть вбудовуватися в "дерево" як у горизонтальному напрямі, так і в вертикальному;

доступ до породжених вузлів можливий тільки через вихідний вузол, тому існує тільки один шлях доступу до кожного вузла (рис. 6.1).

Перевагою ієрархічної моделі є простота її побудови, легкість розуміння суті принципу ієрархії, наявність промислових СУБД, що підтримують дану модель. Недоліком є складність операцій зі включення в ієрархію інформації про нові об'єкти бази даних і видалення застарілої інформації.

Мережеві системи. Мережевий підхід до організації даних є розширенням ієрархічного. В ієрархічних структурах запис-нащадок повинен мати саме одного предка; у мережевій структурі даних нащадок може мати будь-яке число предків (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Особливості ієрархічної та мережевої моделей за топологією та доступом до даних

Типовим представником мережевих систем є Integrated Database Management System (IDMS).

Мережева модель описує елементарні дані і відносини між ними у вигляді орієнтованої мережі. Це такі відносини між об'єктами, коли кожен породжений елемент має більше одного вихідного і може бути пов'язаний з будь-яким іншим елементом структури. Наприклад, у структурі управління навчальним закладом породжений елемент "Студент" може мати не один, а два вихідних елемента: "Студент – Навчальна група", і "Студент – Кімната в гуртожитку". Мережеві структури можуть бути багаторівневими і мати різну ступінь складності.

Недоліком мережевої моделі є її складність та можливість втрати незалежності даних під час реорганізації БД. У разі появи нових користувачів, нових додатків і нових видів запитів відбувається зростання бази даних, що може привести до порушення логічного подання даних.

В ієрархічних моделях безпосередній доступ по ключу, як правило, можливий тільки до об'єкта найвищого рівня, який не підпорядкований іншим об'єктам. До інших об'єктів доступ здійснюється за допомогою зв'язків від об'єкту на вершині моделі. У мережевих моделях безпосередній доступ по ключу може забезпечуватися до будь-якого об'єкта незалежно від рівня, на якому він знаходиться в моделі. Також можливий доступ за зв'язками від будь-якої точки доступу.

Мережеві моделі даних порівняно з ієрархічними є більш універсальними. Взаємозв'язки даних більшості предметних областей мають мережевий характер, що обмежує використання баз даних з ієрархічною моделлю даних. Мережеві моделі дозволяють відображати також ієрархічні взаємозв'язки даних. Перевагою мережевих моделей є відсутність дублювання даних у різних елементах моделі. Крім того, технологія роботи з мережевими моделями є зручною для користувача, тому що доступ до даних практично не має обмежень і можливий безпосередньо до об'єкта будь-якого рівня.

До переваг ієрархічних та мережевих моделей можна віднести:
розвинені засоби управління даними у зовнішній пам'яті на низькому рівні;
можливість побудови вручну ефективних прикладних систем;
можливість економії пам'яті за рахунок поділу об'єктів (для мережевих систем).

До недоліків таких моделей недоліки належить те, що ними занадто складно користуватися і користувачу необхідні знання про фізичну організацію даних і доступ до них.

Реляційна база даних (від англ. relation – відношення) є сукупністю таблиць, пов'язаних між собою певними стосунками та призначених для зберігання даних. Стосунки між таблицями є істотною частиною цієї моделі даних.

MS Access належить до систем управління реляційними базами даних. Стосовно Access, під базою даних мають на увазі більш широке поняття – додаток, що оснований на реляційній базі даних і має інтерфейс, який дозволяє працювати з даними, що зберігаються в ній.

Реляційні моделі даних відрізняються від розглянутих мережевих і ієрархічних простотою структури даних, зручним для користувача табличним поданням і доступом до даних. Реляційна модель даних є сукуп-

ністю найпростіших двовимірних таблиць-відносин (основних об'єктів моделі).

Перевагами реляційної моделі є: простота побудови, можливість експлуатації бази даних без знання методів і способів її побудови, незалежність даних, гнучкість структури та інші. Недоліками моделі є: низька продуктивність порівняно з ієрархічною і мережною моделями, складність програмного забезпечення, надмірність.

Кожна база даних містить інформацію про певний клас об'єктів. Смысловий зміст цієї інформації називається предметною областю бази. Подання предметної області в комп'ютерному (формалізованому) варіанті утворює модель предметної області, яка в реальному житті відображається у вигляді документів – таблиць, бланків або карток. Описи цих документів (назва документів, перелік розділів і колонок, зв'язки між документами) складають схему відносин всередині бази.

Оснoву реляційної моделі даних складають таблиці, які містять дані про однотипні об'єкти. Таблиця реляційної бази даних складається з безлічі рядків і стовпців. Рядок реляційної таблиці, що містить сукупність даних про один об'єкт БД, називається *записом*. Стовпець реляційної таблиці, що містить однорідні дані про всі об'єкти таблиці, називається *полем*. Коли мова йде про введення даних у конкретний запис, то окрему комірку на перетинанні стовпця й рядка таблиці також називають *полем*.

6.3. Надмірність даних і методи її усунення

До фундаментальних властивостей записів належить відсутність записів-дублікатів. Властивість, що відносини не містять записів-дублікатів, впливає з визначення відносини як безлічі записів. З цієї властивості виникає наявність у кожних відносин так званого первинного ключа – набору атрибутів, значення яких однозначно визначають запис.

Для кожного запису принаймні повний набір його полів має цю властивість. Однак під час формального визначення первинного ключа потрібне забезпечення його "мінімальності", тобто в набір атрибутів первинного ключа не повинні входити такі атрибути, які можна відкинути без шкоди для основної властивості – однозначно визначати запис. Поняття первинного ключа є виключно важливим у зв'язку з поняттям цілісності баз даних.

Другою властивістю записів є відсутність їх упорядкованості. Відсутність вимоги до підтримання порядку на безлічі записів дає додаткову гнучкість СУБД під час зберігання баз даних у зовнішній пам'яті і під час виконання запитів до бази даних. Це не суперечить тому, що у процесі формулювання запиту до БД, наприклад, мовою SQL, можна зажадати сортування результуючої таблиці відповідно до значень деяких стовпців.

Наступною властивістю записів є відсутність упорядкованості полів. Поля запису не впорядковані, оскільки за визначенням схема відносин є безліч пар такого виду: {ім'я поля, ім'я запису}. Для посилання на значення поля завжди використовується ім'я поля. Це властивість теоретично дозволяє, наприклад, модифікувати схеми існуючих відносин не тільки додаванням нових полів, а й шляхом видалення існуючих полів.

Важливою властивістю є нормалізація значень полів. *Нормалізація* – це процес зменшення надмірності інформації в базі даних. Нормалізація – це розбиття таблиці на кілька (дві або більше) таблиць, що мають кращі властивості під час додавання, зміни і видалення даних. Це робиться не стільки з метою економії пам'яті, скільки для виключення можливої суперечливості збережених даних.

У ненормалізованих таблицях може зустрітися набір полів, у якому значення одного поля однозначно визначає значення в інших полях набору (надмірність). Основою цієї однозначності є вимога сумісності даних. Виключити таку надмірність можна, якщо розмістити даний набір полів в окремі таблиці-довідники.

Нормалізована таблиця містить рядки, в яких для кожного атрибута може бути тільки одне певне значення, що не залежить від інших полів. Ненормалізованій таблиці зазвичай відповідає одна або кілька нормалізованих таблиць-відносин. Зазвичай операцію розподілу даних великої таблиці за окремими таблицями-довідниками називають декомпозицією.

Прийнято говорити, що в реляційних базах даних допускаються тільки нормалізовані відносини або відносини, представлені в першій нормальній формі. Потенційний приклад ненормалізованих відносин наведено на рис. 6.2. Приклад зменшення надмірності даних шляхом розподілення вихідного документа "Реалізація книг" на три пов'язані таблиці наведено на рис. 6.3.

Реалізація книг

Автор	Назва книги	Видавництво	Рік видання	Покупець	Адреса покупця	Телефон покупця	Кількість книг	Дата замовлення
Іван Франко	Вибрані твори	Країна мрій, Київ	2016	Книжковий світ	м. Львів, вул. Глінки, 18	(023) 413-18-67	20	30.12.2016 р.
Леся Українка	Лісова пісня	Azbooka, Львів	2017	Вища школа	м. Харків, вул. Сумська, 6/8	(057) 758-88-44	35	15.02.2017 р.
Іван Франко	Вибрані твори	Країна мрій, Київ	2016	Знахідка	м. Кіровоград, вул. Володимирська, 45	(0532) 46-11-18	10	13.01.2017 р.
Марина Цвєтаєва	Полонений дух	Пітер, Санкт-Петербург	2017	Книжковий світ	м. Львів, вул. Глінки, 18	(023) 413-18-67	35	04.03.2017 р.
Іван Франко	Вибрані твори	Країна мрій, Київ	2016	Вища школа	м. Харків, вул. Сумська, 6/8	(057) 758-88-44	70	09.01.2016 р.
Леся Українка	Лісова пісня	Azbooka, Львів	2017	Знахідка	м. Кіровоград, вул. Володимирська, 45	(0532) 46-11-18	15	06.02.2017 р.

Рис. 6.2. Приклад ненормалізованого документа-таблиці

Книги

Код книги	Назва книги	Автор	Видавництво	Рік видання
3	Вибрані твори	Іван Франко	Країна мрій, Київ	2016
6	Лісова пісня	Леся Українка	Azbooka, Львів	2017
9	Полонений дух	Марина Цвєтаєва	Пітер, Санкт-Петербург	2016

Замовлення

Номер замовлення	Код книги	Код покупця	Дата замовлення	Кількість
121	3	2	30.12.2016	20
122	6	3	15.02.2017	35
123	3	5	13.01.2017	10
124	9	2	04.03.2017	35
125	3	3	09.01.2016	70
126	6	5	06.02.2017	15

Покупці

Код покупця	Покупець	Країна	Місто	Адреси	Телефон
2	Книжковий світ	Україна	Львів	вул. Глінки, 18	13-18-67
3	Вища школа	Україна	Харків	вул. Сумська, 6/8	58-88-44
5	Знахідка	Україна	Кіровоград	вул. Володимирська, 45	46-11-18

Рис. 6.3. Приклад зменшення надмірності даних шляхом розподілення вихідного документа "Реалізація книг" на три зв'язані таблиці

6.4. Вимоги до сумісності даних

Зберігання та оброблення даних за допомогою БД дозволяє застосувати одноразове введення даних і багаторазове їх використання, надає можливість виключення надмірності збережених даних; забезпечує цілісність, актуальність, достовірність і несуперечність інформації, підтримує санкціонований доступ до даних і таке інше.

Нормалізовані відносини становлять основу класичного реляційного підходу до організації баз даних. Вони мають деякі обмеження (не кожену інформацію зручно представляти у вигляді плоских таблиць), але істотно спрощують маніпулювання даними.

Роздільне зберігання даних у пов'язаних таблицях забезпечує їх узгодженість. Оскільки кожен елемент даних заноситься в базу тільки один раз і в одну таблицю, ймовірність появи неоднозначних або неузгоджених даних знижується.

Наприклад, ім'я клієнта буде зберігатися тільки в одному місці – в таблиці клієнтів, а не в декількох записах у таблиці замовлень, які можуть стати неузгодженими (наприклад, в одному місці назва фірми клієнта буде введена у лапках, а в іншому – без них).

Зберігання даних в одному місці дозволяє заощадити місце на диску. Крім того, доступ до даних із таблиць меншого розміру здійснюється швидше. Нарешті, якщо не зберігати дані за різними темами в різних таблицях, у них виникнуть порожні (NULL) значення, які означають відсутність даних, а також надлишкові дані, що може привести до неефективного використання місця і зниження продуктивності.

Додатковою перевагою є простота роботи з даними та їх оновлення, якщо вони зосереджені за різними таблицями. Структуру бази даних легше зрозуміти, якщо дані, що пов'язані з різними об'єктами, розділені за різними таблицями (наприклад, для БД "Книжковий магазин" доцільно створити таблиці Автори, Видавництва, Замовлення, Книги, Покупці та Склад).

6.5. Особливості реляційних баз даних

Основною властивістю реляційної моделі даних є те, що окрім таблиць, що безпосередньо містять дані, зберігаються також відомості про взаємини (зв'язки) між таблицями. Зв'язки між двома таблицями

в реляційній моделі встановлюються за рівністю значень логічно пов'язаних полів таблиць-відносин.

Основні властивості таблиць, що складають реляційну модель даних:

1. Кожен елемент таблиці є елементом даних.
2. Кожне поле (стовпець) таблиці має унікальне ім'я.
3. Інформація в полях є однорідною (одного типу даних).
4. У таблиці не повинно бути однакових записів (рядків), тобто значення хоча б одного поля повинні бути унікальними – вимога виключення надмірності даних.
5. Записи (рядки) в таблиці мають однакову кількість характеристик (полів), а самі ці поля різнорідні і взаємопов'язані – вимога сумісності даних).
6. Не допускається об'єднання комірок у "шапці" таблиці.
7. У кожному записі зберігається інформація тільки про один об'єкт;
8. Дублювання інформації в таблиці повинне бути зведене до мінімуму.
9. Порядок розміщення полів і записів у таблиці не важливий (усе визначається лише логічними зв'язками між полями).

Таким чином, реляційні таблиці створюються відповідно до певних вимог, тобто є певним чином структурованими. Необхідність такого структурування обумовлена завданнями систематизації, пошуку і відбору компонентів даних. У масивах неструктурованих даних, наприклад, у текстових файлах, організувати пошук і впорядкування інформації практично нереально.

Дані в комірках одного стовпця (поля) повинні бути одного типу, і в цьому корінна відмінність таблиць реляційної бази даних від таблиць Excel.

У кожному рядку таблиці зберігаються логічно зв'язані різнорідні дані по одному об'єкту БД. Наприклад, запис про конкретну книгу в книгарні може містити код книги, її назву, прізвище автора, назву видавництва, тираж, кількість сторінок і ціну; а запис про певного працівника підприємства – табельний номер, П. І. Б. працівника, домашню адресу, телефон та інші дані.

Щоб таблиці реальних документів відповідали перерахованим вимогам, виконується їхня нормалізація. Відкидаються підсумкові рядки і розрахункові поля, які не зберігають у БД, а обчислюють у запиті, коли

потрібно. Так простіше підтримувати актуальність збережених даних і вірогідність одержуваних результатів.

У вигляді реляційної таблиці можна відтворити, наприклад, дані про оптових покупців книгарні (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Реляційна таблиця "Покупці"

Код покупця	Покупець	Країна	Місто	Адреса	Телефон
1	Books	Україна	Харків	вул. Сумська, 51	140-470
2	Книжковий світ	Україна	Львів	вул. Глінки, 18	13-18-67
3	Вища школа	Україна	Харків	вул. Петровського, 6	58-88-44
4	Magazine	Угорщина	Мішкольц	пр. Андраші, 13	135-12-16
5	Знахідка	Україна	Луганськ	вул. Кірова, 45	46-11-18

Якби інформація зберігалася в одній таблиці, то дані полів "Автор", "Назва книги", "Покупець", "Адреси покупця" і "Телефон покупця" потрібно було б вводити (а у разі необхідності видаляти й змінювати) багаторазово (рис. 6.2).

Структура повинна бути такою, щоб у базі зберігалася якнайменше даних (не було дублювання полів). Якщо введення якихось даних в одне поле доводиться повторювати неодноразово, то базу роблять із кількох зв'язаних таблиць (рис. 6.3).

Реальні реляційні БД містять багато пов'язаних між собою таблиць і можуть оброблятися тільки засобами СУБД. Представлення БД за допомогою декількох таблиць зводить до мінімуму дублювання інформації, спрощує технологію її оброблення. У такій БД технічно простіше реалізувати санкціонований доступ користувачів до закритої інформації.

Під час роботи з базою даних можна виокремити такі основні етапи:

1. *Побудова моделі даних* предметної області, у результаті чого на базі основних документів предметної області розробляється інформаційно-логічна модель даних. Вивчення робочого процесу підприємства або установи, для якого створюється БД, є визначальним для розроблення коректно працюючого додатка. Доцільно створити докладний перелік усіх основних задач, які необхідно вирішувати за допомогою

додатка (включаючи задачі, які можуть виникнути в майбутньому) і перелік вихідних документів, що містять дані, необхідні для рішення цих задач. Основними задачами можна вважати результати роботи додатка, які в остаточному підсумку повинні бути подані у вигляді запиту, форми або звіту. Наприклад, звіт "Щомісячний (щоденний) виторг магазину" або форми "Відомості про замовників", "Введення замовлень клієнтів".

Для того, щоб додаток працював узгоджено й логічно правильно, необхідно згрупувати основні задачі за темами, а потім упорядкувати задачі усередині групи в порядку їхнього виконання. Наприклад, у групі задач, що належить до продажів, спочатку повинно здійснюватися введення замовлень, потім друкуватися бланк замовлення й обчислюватися вартість замовлення з урахуванням знижок.

2. *Визначення структури бази даних*, коли на основі розробленої інформаційної моделі провадиться проектування структури таблиць відповідно до реквізитів різних документів, тобто визначається склад полів таблиць, у тому числі ключових. Для кожної з таблиць визначається набір полів, тип даних і зв'язку. Для кожного поля вибирається унікальний ідентифікатор (ім'я), тип і формат даних.

3. *Конструювання таблиць*, у результаті чого спроектовані таблиці реалізуються за допомогою різних засобів СУБД.

4. *Створення схеми зв'язків між таблицями* на основі розробленої на першому етапі інформаційно-логічної схеми бази даних.

5. *Введення даних у таблиці*. Під час введення даних у таблиці, яке можна вважати своєрідним тестуванням і перевіркою правильності проектування структури таблиць і зв'язків між ними, може виникнути необхідність модифікувати таблиці (змінити склад або тип полів, формат даних і т. д.) і зв'язки.

6. *Ведення бази даних*, що передбачає проведення операцій для підтримки бази даних в актуальному стані (доповнення БД новими таблицями, видалення непотрібних та застарілих таблиць, зміна змісту записів).

У процесі ведення БД можливе сортування даних за заданим ключем (ключами) і (або) фільтрація даних.

Вихідна інформація найчастіше представляється у вигляді звітів, у яких можна:

- розміщати й оформляти вибрані із БД дані;
- підраховувати суми, відсотки та здійснювати інші обчислення;
- використовувати ділову графіку тощо.

6.6. Основні об'єкти баз даних

СУБД Microsoft Access орієнтована на роботу з об'єктами таких типів: таблиці баз даних; запити; форми; звіти; сторінки; макроси; модулі.

Таблиці баз даних створюються користувачем для зберігання вихідних даних за об'єктами предметної області.

Запити створюються користувачем для вибірки потрібних даних з однієї або декількох зв'язаних таблиць. Запит може формуватися за допомогою запитів за зразком або за допомогою мови структурованих запитів. Запити дозволяють виконати розрахунки за формулами, розрахувати підсумки за групами записів, упорядкувати дані, задати різні критерії відбору. За допомогою запитів можна також поновити, видалити або додати дані в таблиці або на основі вже існуючих таблиць створити нові.

Форми призначені для введення, перегляду й коректування взаємозалежних даних у базі в зручному вигляді, який може відповідати традиційному вигляду документа. Форми можуть також використовуватися для створення панелей управління.

Звіти призначені для формування вихідних документів, виведених, як правило, на друк або призначених для передачі електронною поштою в системи управління або контролю.

Сторінки (сторінки доступу до даних) є спеціальними web-сторінками. Призначені для перегляду й роботи через Інтернет із даними, що зберігаються в базах даних Microsoft Access або з даними, взятими з інших джерел (наприклад, з таблиць Microsoft Excel або з баз даних Microsoft SQL Server). Як і форми, дозволяють уводити, переглядати й коректувати дані в базі, але робити це через Інтернет.

Макроси містять опис дій, які повинні бути виконані у відповідь на деякі події. Кожна дія реалізується макрокомандою. Макроси можна створювати за допомогою мови програмування Visual Basic for Application (VBA) або за допомогою засобів запису макросів. VBA – це наочний графічний засіб об'єктно-орієнтованого програмування.

Модулі містять програми мовою VBA, які можуть розроблятися користувачем для реалізації нестандартних процедур під час створення додатків.

У процесі роботи з названими об'єктами багато майстрів MS Access допомагають користувачу виконати роботу, не удаючись до конструювання. Майстри дозволяють створювати одну з типових баз даних, створювати нові таблиці, запити, звіти, аналізувати таблиці баз даних і таке інше.

MS Access підтримує два способи створення баз даних.

1-й спосіб: створюється порожня база, а потім у неї додаються таблиці, форми, звіти й інші об'єкти;

2-й спосіб: вибирається одна зі стандартних баз Access, всі об'єкти якої створюються одночасно за допомогою спеціального Майстра.

Перший спосіб є досить природним і гнучким, але потребує багато часу та знань, тому що кожний об'єкт бази даних проектується окремо й вручну. Другий спосіб прискорює процедуру створення бази даних і в багатьох випадках виявляється кращим, якщо структура бази досить загальноживана і можна підібрати відповідний шаблон і потім його налаштувати з урахуванням специфічних потреб користувача. Поза залежністю від способу створення, користувач у будь-який час має можливість змінити й розширити базу даних вручну.

Висновки та узагальнення

Зростання обсягів оброблюваних даних робить актуальною проблемою ефективності засобів організації даних і доступу до них. Підхід до зберігання й оброблення даних за допомогою бази даних має ряд переваг, серед яких можливість виключення надмірності збережених даних; однократне введення даних і багаторазове їх використання; цілісність, актуальність, вірогідність і несуперечність збереженої інформації; санкціонований доступ до даних різних категорій користувачів і т. д.

За способом зберігання даних БД бувають централізовані (зберігаються на одному комп'ютері) та розподілені (використовуються в локальних і глобальних комп'ютерних мережах).

За структурою організації даних СУБД ділять на ієрархічні, мережеві та табличні (реляційні). Перевагою ієрархічної моделі є простота її побудови, легкість розуміння сутності принципу ієрархії, наявність промислових СУБД, що підтримують дану модель. Недоліком є складність операцій зі включення в ієрархію інформації про нові об'єкти бази даних і видаленню застарілої інформації. Перевагами мережевої моделі є порівняно простий доступ до даних будь-якого рівня і відсутність дублювання даних в різних елементах моделі, а недоліком – можливість втрати незалежності даних під час реорганізації БД. Загальним недоліком ієрархічних та мережевих моделей, якого позбавлені реляційні СУБД, є те, що їх користувачам необхідні знання про фізичну організацію даних і доступ до них.

Перевагами реляційної моделі є: простота побудови, доступність розуміння, можливість експлуатації бази даних без знання методів і способів її побудови, незалежність даних, гнучкість структури та ін.

У реляційних базах даних допускаються тільки нормалізовані відносини. Нормалізована таблиця містить рядки, в яких для кожного атрибута може бути тільки одне певне значення, що не залежить від інших полів. Роздільне зберігання даних в зв'язаних таблицях забезпечує їх узгодженість.

Прикладом універсальної реляційної СУБД є MS Access, орієнтована на роботу з об'єктами таких типів: таблиці баз даних; запити; форми; звіти; сторінки; макроси; модулі.

Контрольні запитання та завдання

1. Наведіть приклади використання баз даних в області видавничо-поліграфічної справи.

2. За якими критеріями ви обирали б СУБД для використання у видавничій діяльності? У банківській сфері? Для відеостудії?

2. Дайте порівняльну характеристику ієрархічних, мережевих і реляційних СУБД.

3. Назвіть особливості реляційних баз даних.

4. Опишіть можливості СУБД MS Access.

5. Назвіть основні етапи створення бази даних.

6. Навіщо для пов'язаних таблиць використовується механізм підтримки цілісності даних? На прикладах покажіть, у чому полягає його дія?

7. Які об'єкти входять до складу файла бази даних MS Access?

7. СУБД Access. Таблиці. Схема даних

7.1. Способи створення таблиць

Для створення таблиці необхідно у вікні БД відкрити команду "Создание" й скористатися одним зі способів, запропонованих у групі "Таблицы" (рис. 7.1).

У процесі вибору способу "Таблица" БД виводить на екран порожню таблицю (рис. 7.1). Після заміни стандартних імен полів Код, Поле1, Поле2 тощо на відповідні імена необхідно ввести дані з клавіатури за рядками (записами). Microsoft Access проаналізує дані й автоматично привласнить кожному полю відповідний тип даних, формат і властивості. Можна вибрати їх самостійно зі списку (рис. 7.2).

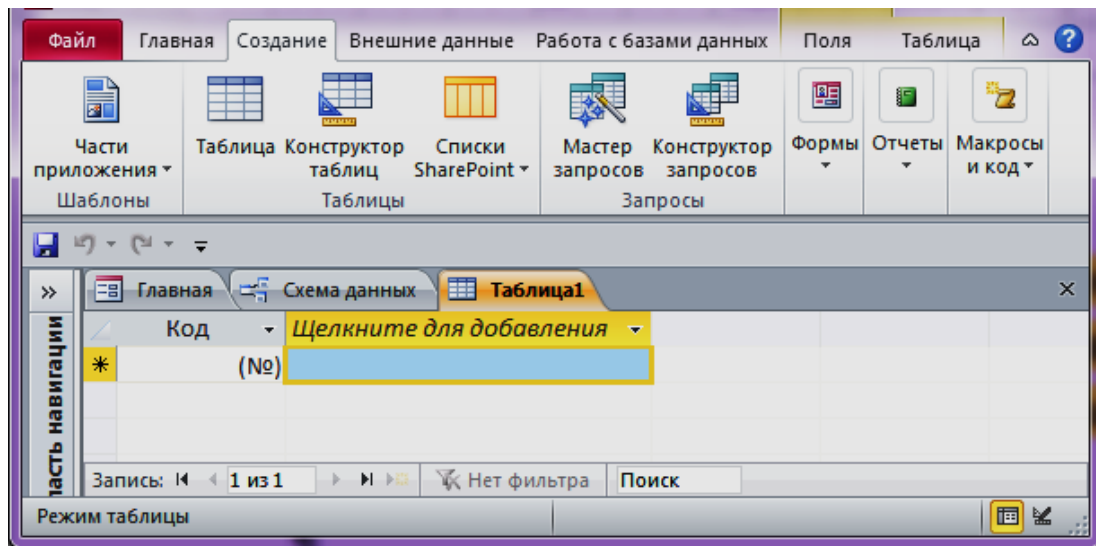


Рис. 7.1. Способи створення нової таблиці

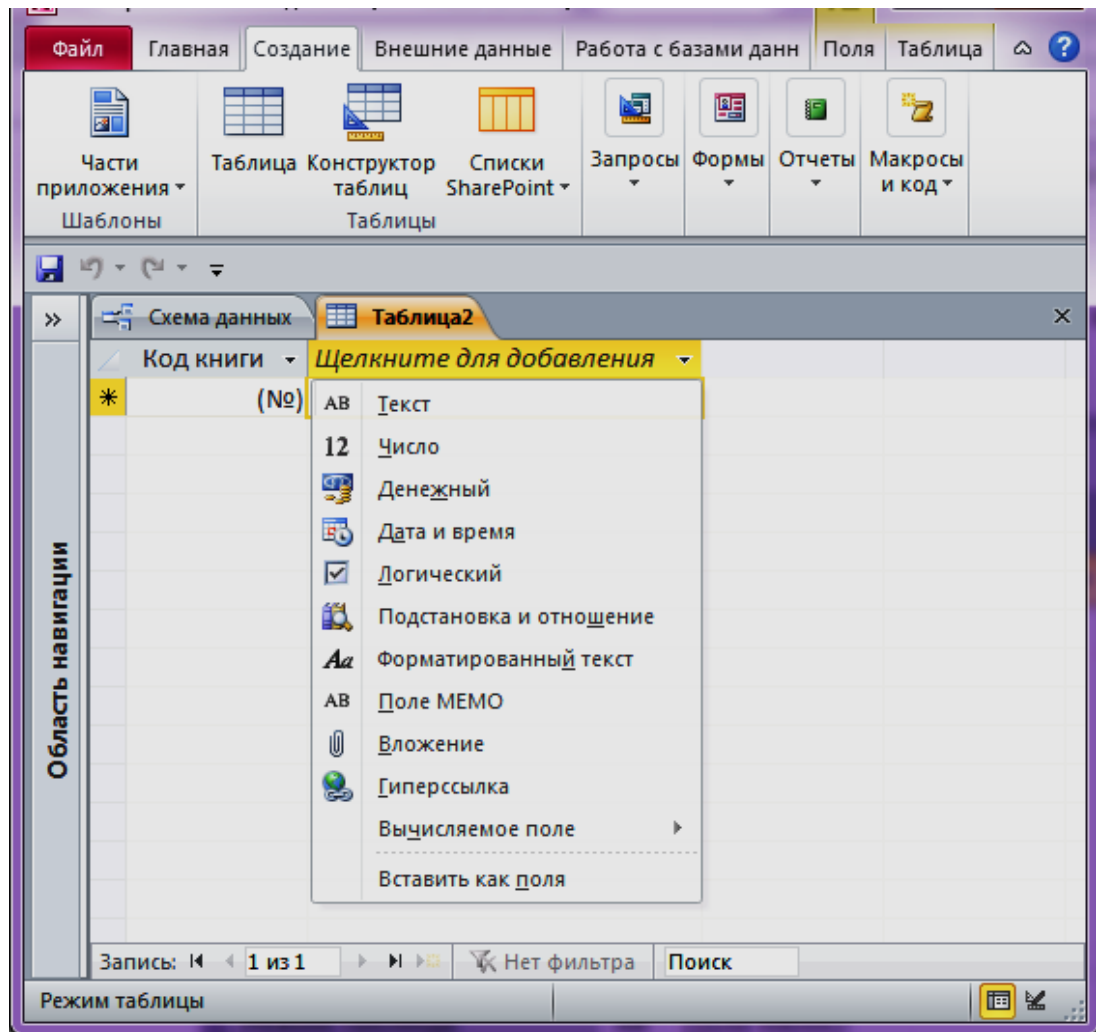


Рис. 7.2. Вибір типу даних для поля таблиці, створюваної шляхом введення даних

Найбільш гнучким є спосіб створення таблиці в режимі Конструктору, що дозволяє користувачу самостійно вводити імена полів, вибирати для них відповідний тип даних і встановлювати необхідні властивості полів (рис. 7.3).

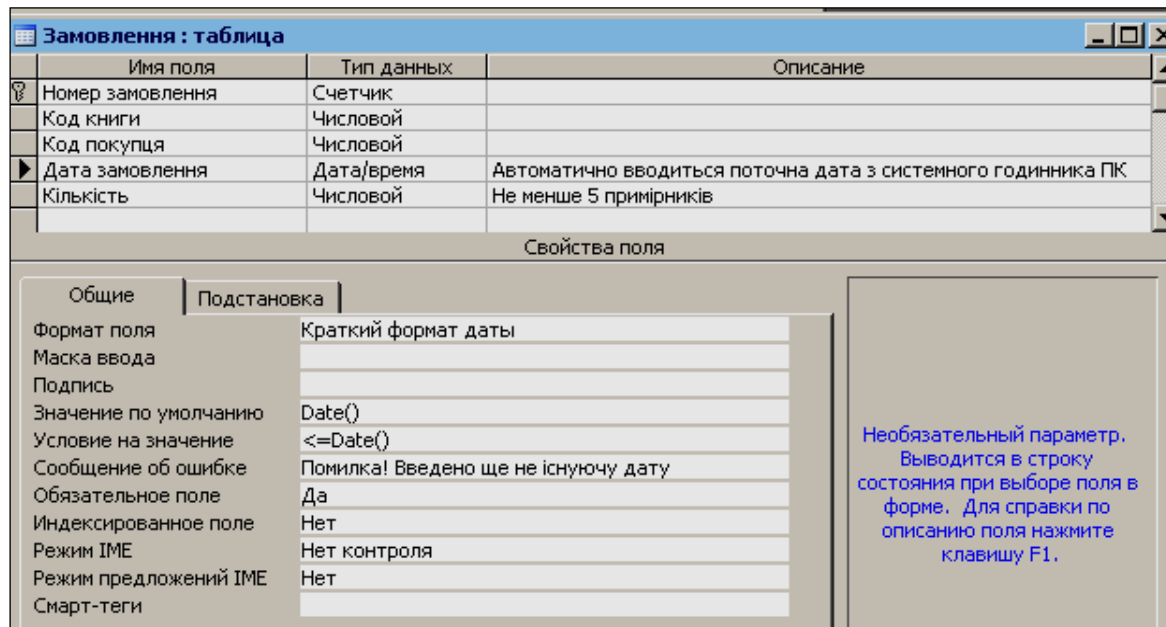


Рис. 7.3. Режим Конструктора таблиці

Для створення таблиць на основі існуючих даних можна використати імпорт таблиць або зв'язування з таблицями. Можна використовувати табличні дані з файлів Microsoft Word або Microsoft Excel або з іншої БД Microsoft Access.

Можна також створювати нову таблицю за допомогою запиту на створення нової таблиці на основі даних із уже існуючих таблиць. Такий спосіб можна використовувати для архівування старих даних, резервного копіювання таблиць або для вибору груп записів для експорту в іншу базу даних.

Список SharePoint – це набір відомостей, яким користуються користувач вузлу Microsoft Windows SharePoint Services і учасники його групи. Наприклад, можна створити лист реєстрації учасників деякої події або відслідковувати події групи в календарі. Коли користувач створює вузол Microsoft Windows SharePoint Services, для нього створюються списки декількох типів. Ці списки за замовчуванням включають, наприклад, дошку обговорень і календарний список. Ці списки можна налаштувати або додати до них елементи, створити додаткові списки на основі вже

доступних шаблонів, а також створити списки з параметрами і стовпцями за вибором.

У додатку MS Access, якщо підтримуються елементи управління ActiveX, можна пов'язати таблицю бази даних зі списком SharePoint. Під час роботи з даними зі списку в базі даних ці дані можна аналізувати, як і будь-які інші, наприклад, за допомогою запитів, операцій об'єднання і звітів.

7.2. Типи даних і область застосовності типу

Кожне поле будь-якої таблиці характеризується не тільки ім'ям, але й типом даних. У процесі створення таблиці в режимі конструктора тип даних задається в однойменній колонці для кожного поля за допомогою списку, що випадає.

У Access можуть бути використані такі типи даних (рис. 7.4).

Текстовий. Застосовується за замовчуванням. Зберігає будь-які символні, числові або змішані дані довжиною до 255 символів. Над даними цього типу не можна робити обчислення звичайними засобами, операції порівняння типу "більше-менше", сортування за зростанням (зменшенням) – замість її відбудеться сортування за алфавітом (або у зворотному алфавітному порядку).

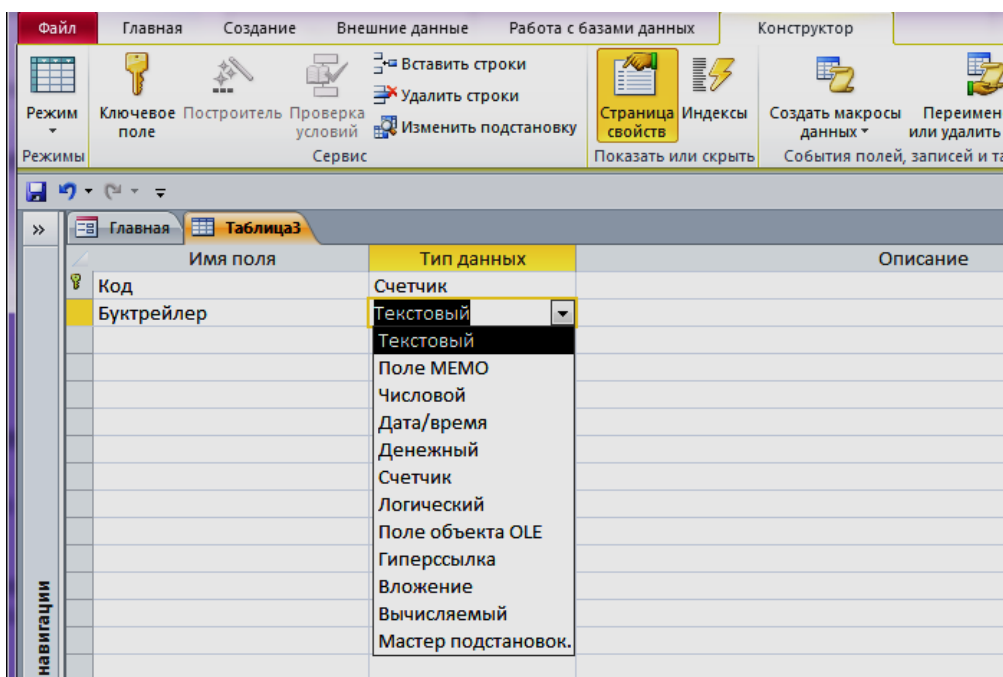


Рис. 7.4. Перелік типів даних у режимі Конструктор

Текстовий тип рекомендується використовувати не тільки для найменувань, але й для полів "Номер телефону", "Номер залікової книжки" і т. д. Навіть якщо дані подані винятково числами, у випадку номера телефону можна вводити цифри через дефіс, з дужками, наприклад: (057) 701-45-01. У випадку номера залікової книжки значення текстового типу простіше обробляти порозрядно (наприклад, виділити дві перші цифри – рік надходження у ВНЗ), не є проблемою відображення нулів у номері залікової книжки (00072) та ін.

Поле MEMO. Зберігає довгі тексти або комбінації чисел і тексту (до 1 Гбайт, але в елементах управління відображає перші 65 535 символів, тобто 64 Кбайт). Для введення значень у поля даного типу, їхнього редагування й перегляду зручно застосовувати комбінацію клавіш <Shift>+<F2>.

Числовий. Зберігає числові значення, що можна використовувати в математичних розрахунках. Розмір поля впливає на максимальне абсолютне значення збережених чисел або на точність їхнього подання.

Дата/час. Зберігає значення дат і часу доби.

Грошовий. Зберігає числові значення із цілою й дробовою частиною в специфічному форматі, з найменуванням грошових одиниць вимірювання. Дозволяє швидше обробляти значення із дробовою частиною в порівнянні із числовим типом і запобігає округленню результату. Кращий тип для вартісних економічних показників.

Лічильник. Зберігає унікальні числа, що послідовно зростають на 1, або випадкові унікальні числа, що автоматично вводяться під час додаванні кожного нового запису в таблицю. Значення полів типу "лічильник" поновлювати не можна. Часто використовується для ключових полів.

Логічний. Поля даного типу можуть містити одне із двох можливих значень (True/False, Так/Ні). У таблицях часто виглядає як прапорець ("галочка").

Поле об'єкта OLE. Зберігає один об'єкт, що займає на диску до 1 ГБ, створений в іншому додатку (наприклад, електронну таблицю Excel, документ Word, рисунок, фотографію, звукозапис або інші дані у двійковому форматі), зв'язаний або впроваджений у таблицю Access. Вставляти об'єкти в поля даного типу простіше всього через буфер обміну, редагувати – подвійним клацанням (викликається пов'язаний з типом об'єкта додаток).

Гіперпосилання. Зберігає Інтернет-адреси тощо.

Вкладення. Зберігає кілька об'єктів (наприклад, електронну таблицю Excel, документ Word, рисунок, тощо), пов'язані або впроваджені у таблицю Access. Розмір одного вкладеного об'єкта не повинен перевищувати 256 МБ, а разом вкладені об'єкти можуть займати на диску до 2 ГБ.

Майстер підстановок. Не є самостійним типом даних і не міняє раніше заданого типу. У результаті його використання замість введення значень поля в таблицю з клавіатури пропонується вибір значень зі списку, що містить набір постійних значень або набір значень із іншої таблиці. Під час вибору даного параметра в списку типів даних запускається майстер для автоматичного визначення цього поля.

Деякі властивості полів

Завдання різноманітних властивостей для полів дозволяє гнучко використати всі можливості таблиць БД. У Access властивості полів задаються в режимі конструктора таблиць (у нижній частині вікна) окремо для кожного виділюваного поля.

Розмір поля – кількість символів (від 0 до 255), які можна ввести в поле текстового типу. Наприклад, для поля "Прізвище" досить 30 символів. Для числових значень варто мати на увазі, що поля з різним розміром можуть зберігати дані тільки певного діапазону (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Діапазони даних числового типу

Значення	Вміст	Діапазон	Обсяг
Байт	Цілі числа	від 0 до 255	1 байт
Ціле	Цілі числа	від -32 768 до 32 767	2 байти
Довге ціле	Цілі числа	від -2 147 483 648 до 2 147 483 647	4 байти
Одинарне з плаваючою крапкою	Дійсні числа з точністю до 7 знаків після коми	від -3.402823E38 до -1.401298E-45 та від 1.401298E-45 до 3.402823E38	4 байти
Подвійне з плаваючою крапкою	Дійсні числа з точністю до 15 знаків після коми	від -1.79769313486231E308 до -4.94065645841247E-324 та від 4.94065645841247E-324 до 1.79769313486231E308	8 байтів
Дійсне	Дійсні числа з визначеною точністю (за замовчуванням 18 знаків)	від $-10^{28}-1$ до $10^{28}-1$	12 байтів

Важливо економно встановлювати розмір полів, тому що навіть не заповнене до кінця поле займає місце "по максимуму".

Формат поля – спосіб різного відображення тих самих значень у поле. Наприклад, основний, грошовий, процентний, експонентний.

Маска введення – тут задається шаблон, що регламентує введення значень у поле. Наприклад, значення шаблону 990 змушує користувача вводити число, що містить до 3 цифр без знака й роздільника (0 означає обов'язкову цифру, 9 – необов'язкову); 00.00.00 – типова маска для введення дати.

Підпис – дає можливість змінити заголовок у "шапці" таблиці для поточного поля. Наприклад, для поля "Ціна" у заголовку колонки рекомендується використати більш зрозумілий запис. Для цього необхідно ввести в поле "Підпис" текст "Ціна одиниці товару, грн".

Значення за замовчуванням – це значення, що автоматично буде введено в поле для кожного нового запису. Наприклад, у поле "Дата" у таблиці "Замовлення" за замовчуванням має сенс поставити поточну дату. Для цього потрібно у властивості "Значение по умолчанию" ввести функцію Date(), що містить поточну дату. Звичайно, введене таким способом значення можна змінити вручну.

Умова на значення – ця властивість дозволяє здійснити перевірку даних під час введення в поле. Наприклад, умова ">=0" не дозволить уводити в поле значення менше нуля.

Повідомлення про помилку – у даній властивості задається текст повідомлення, що з'явиться під час спроби введення значення з порушенням накладеної умови.

Обов'язкове поле – якщо встановити значення цієї властивості "Да", то Access не дозволить користувачу перейти до введення наступного запису, поки не будуть введені дані в це поле.

Індексоване поле – призначено для побудови індексів. *Індекси* – це спеціальні, зазвичай, числові послідовності, які СУБД автоматично вибудовує й обновляє. Індекси істотно прискорюють сортування й фільтрацію більших таблиць, прискорюють виконання запитів, якщо в сортуванні, фільтрі або запиті використано індексовані поля. Однак індекси сповільнюють відновлення полів, тому ними не слід зловживати. Властивість може приймати одне зі значень: "Нет", "Да (совпадения допускаются)" і "Да (совпадения не допускаются)". Для того, щоб поле було індексовано, необхідно вибрати значення "Да". Ключове поле таблиці

завжди індексується автоматично із властивістю "Да (совпадения не допускаются)".

7.3. Поняття ключових полів

На практиці для ідентифікації записів використовується ключ (синоніми – первинний ключ, ключове поле). *Первинним ключем* називається поле, кожне з унікальних значень якого точно визначає одну запис. Кожна таблиця повинна містити одне або кілька полів, які однозначно ідентифікують кожний об'єкт у таблиці, тобто дозволяють чітко відрізнити один об'єкт від іншого. Первинний ключ, який складається з кількох ключових полів, називають *складовим*. Поле, яке є первинним ключем або частиною складеного первинного ключа, називається *ключовим полем*.

Ключове поле вибирається з існуючих у таблиці полів, значення яких не співпадуть за жодних умов (наприклад, номер паспорта, ідентифікаційний код), або додатково вноситься в таблицю.

Для прискорення доступу за первинним ключем у всіх системах управління базами даних є механізм, званий індексуванням. Грубо кажучи, індекс є інвертованим деревовидним списком, який вказує на справжнє місце розташування записи для кожного первинного ключа. Природно, в різних СУБД індекси реалізовані по-різному (у локальних СУБД – як правило, у вигляді окремих файлів), однак, принципи їх організації однакові.

Можливо індексування відносин із використанням атрибутів, відмінних від первинного ключа. Даний тип індексу називається вторинним індексом і застосовується з метою зменшення часу доступу під час знаходження даних щодо, а також для сортування. Таким чином, якщо само відношення не впорядковано якимось чином і в ньому можуть бути присутніми рядки, що залишилися після видалення деяких кортежів, то індекс (для локальних СУБД – індексний файл), навпаки, відсортований.

Для підтримки цілісності посилань даних у багатьох СУБД є механізм так званих зовнішніх ключів. Сенс цього механізму полягає в тому, що якомусь атрибуту (або групі атрибутів) одного відношення призначається посилання на первинний ключ іншого відношення; тим самим закріплюються зв'язку підпорядкованості між цими відносинами. Після призначення такого посилання СУБД має можливість автоматично відстежувати питання "не порушення" зв'язків між відносинами, а саме:

під час спроби додати в підлеглу таблицю запис, для зовнішнього ключа якого не існує відповідності в головній таблиці (наприклад, там немає ще записи з таким первинним ключем), СУБД згенерує помилку;

у процесі спроби видалити з головної таблиці запис, на первинний ключ якого є хоча б одне посилання з підлеглої таблиці, СУБД згенерує помилку;

під час спроби змінити первинний ключ запису головної таблиці, на який є хоча б одне посилання з підлеглої таблиці, СУБД також згенерує помилку.

Подання БД кількома таблицями насамперед зводить до мінімуму дублювання інформації, спрощує технологію її оброблення. Стає технічно простіше реалізувати санкціонований доступ користувачів до закритої інформації.

Припустимо, є таблиця Співробітники, що пов'язана з таблицею Відділи за номером відділу і є для неї підлеглою. Тоді якщо для співробітника вказується номер відділу, то цей відділ повинен існувати.

Зрозуміло, що під час оновлення посилання таблиці (додаванні нових записів або модифікації значення зовнішнього ключа в існуючих записах) досить стежити за тим, щоб не з'являлися некоректні значення зовнішнього ключа. Але як бути у разі видалення запису з таблиці, на яку веде посилання?

Тут існують три підходи, кожен з яких підтримує цілісність за посиланнями. Перший підхід полягає в тому, що забороняється проводити видалення запису, на який існують посилання (тобто спочатку потрібно або видалити записи, які посилаються, або відповідним чином змінити значення їх зовнішнього ключа). За умови другого підходу під час видалення запису, на який є посилання, у всіх записах, що на нього посилаються, значення зовнішнього ключа автоматично стає невизначеним. Нарешті, третій підхід (каскадне видалення) полягає в тому, що під час видалення запису з таблиці, на яку веде посилання, з таблиці, на яку посилаються, автоматично видаляються всі записи, що мають посилання.

7.4. Типи відношень між таблицями

Таблиці в БД повинні бути зв'язані одна з одною, тоді на їхній основі можна створювати багатотабличні запити, форми, звіти, що використовують дані відразу з декількох таблиць. У кожній парі зв'язаних таблиць

розрізняють *головну* й *підлеглу* таблиці. Головними вважають, як правило, довідкові таблиці, інформація яких змінюється порівняно рідко. Головні таблиці бажано заповнювати даними першими. Підлеглі таблиці звичайно зберігають часто поновлювані оперативні дані й можуть використовувати під час заповнення даними головних таблиць.

Найпоширенішим типом зв'язку між таблицями є відношення *"один-до-багатьох"*. Це таке відношення, за якого одному запису головної таблиці може відповідати кілька записів підлеглої таблиці (причому жодному запису підлеглої таблиці не повинно відповідати більше одного запису головної таблиці). Такий тип відносин виникає під час зв'язування ключового поля головної таблиці з неключовим полем підлеглої таблиці. Наприклад, із даних пов'язаних таблиць "Книги" і "Замовлення" видно, що одному запису таблиці "Книги" з кодом книги 6 відповідає три записи таблиці "Замовлення" (див. рис. 6.3).

Іншим розповсюдженим типом зв'язку між таблицями є відношення *"один-до-одного"*, за якого одному запису головної таблиці відповідає не більше одного запису підлеглої таблиці (причому ніякому запису підлеглої таблиці не повинно відповідати більше одного запису головної таблиці). Такий тип відносин виникає під час зв'язування ключових полів головної й підлеглої таблиць.

Наприклад, для пов'язаних таблиць "Книги" і "Склад" (рис. 7.5) правильно, що одному запису таблиці "Книги" відповідає один (або жоден) запис таблиці "Склад".

Зв'язок із відношенням *"багато-до-багатьох"*, у якому кожний запис в одній таблиці може бути пов'язаний з кількома записами в другій таблиці й навпаки напряму в СУБД MS Access установити неможливо. Наприклад, мало б сенс створити відношення "багато-до-багатьох" між таблицями "Автори" і "Книги". Це доцільно, якщо серед книг є такі, які були написані кількома співавторами. Під час цього запис про кожного автора зв'язується з усіма записами про його книги, а запис із відомостями про кожну книгу зв'язується із записами про кожного зі співавторів. Створення для цих таблиць зв'язку з відношенням "один-до-одного" приведе до того, що кожному автору можна зіставити тільки одну книгу, а кожній книзі – тільки одного автора. Створення зв'язку з відношенням "один-до-багатьох" дозволяє кожному автору зіставити безліч книг, але кожній книзі – тільки одного автора.

Зв'язки з відношенням "багато-до-багатьох" створюються в базі даних за допомогою проміжних (сполучних) таблиць. Проміжна таблиця містить стовпці первинного ключа обох таблиць, що зв'язуються. Поля первинного ключа кожної з таблиць, що зв'язуються, треба пов'язати з відповідними полями проміжної таблиці.

Графічне зображення реляційної моделі називається в Access схемою даних (рис. 7.5).

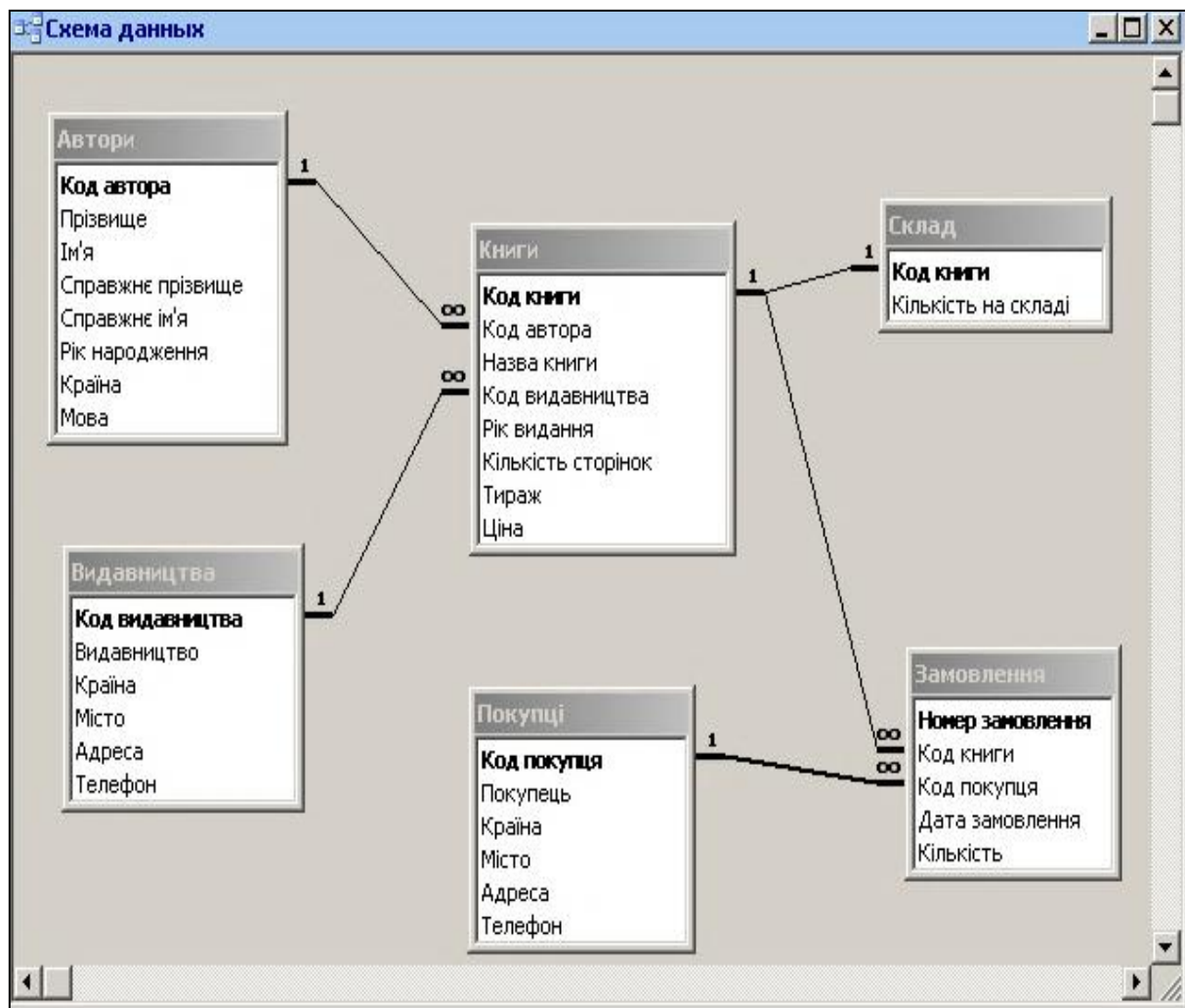


Рис. 7.5. Схема даних БД "Книжковий магазин"

Для створення зв'язку між таблицями необхідно закрити всі таблиці й перейти у вікно БД. Потім потрібно викликати вікно "Схема даних" командою **Работа с базами данных – Схема данных**.

Якщо зв'язки в БД ще не створювалися, то на екрані з'явиться вікно "Добавление таблицы". У протилежному випадку необхідно виконати команду **Добавить таблицу** контекстного меню вікна "Схема даних" (рис. 7.6).

Потім потрібно виділити ім'я таблиці, що повинна брати участь у зв'язку, й натиснути кнопку <Добавить>. Цю дію потрібно повторити для всіх таблиць, які потрібно зв'язати, і закрити вікно "Добавление таблицы".

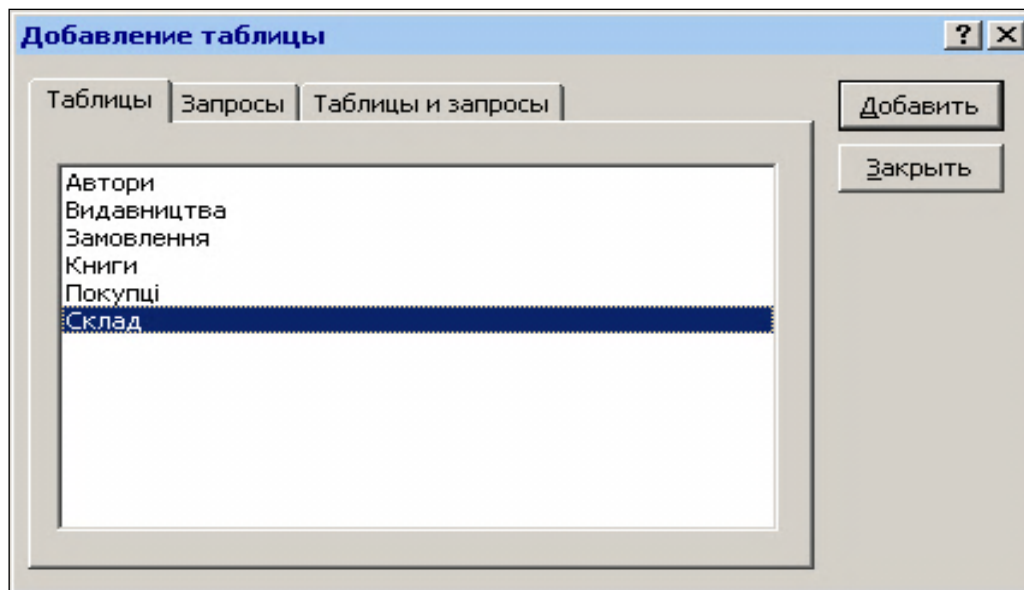


Рис. 7.6. Вікно "Добавление таблицы"

Потім необхідно перетягнути мишею поле зв'язку головної таблиці на відповідне поле зв'язку підлеглої таблиці. На екрані з'явиться вікно "Изменение связей", що дозволяє встановити властивості зв'язку (рис. 7.7). Після встановлення необхідних властивостей зв'язку потрібно натиснути кнопку <Создать>. Таблиці будуть зв'язані.

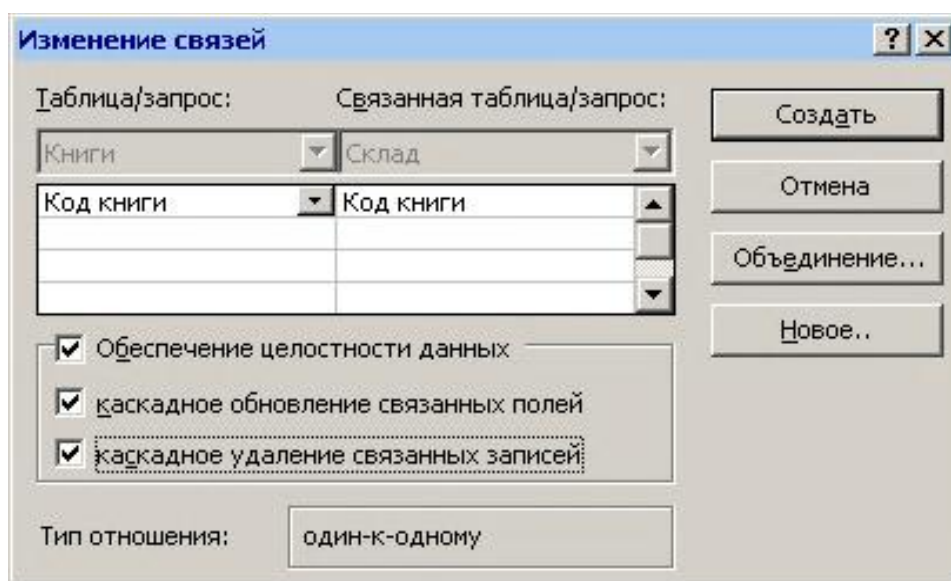


Рис. 7.7. Вікно "Изменение связей"

Перетаскування поля зв'язку з головної таблиці на відповідне поле підлеглої повторюється для всіх пар таблиць, які потрібно зв'язати. Потім необхідно зберегти схему даних і закрити її вікно.

Для зв'язків в Access передбачено кілька властивостей. Властивість "*Обеспечение целостности данных*" дозволяє здійснювати контроль записів, що вводяться. Запис може бути уведеним в підлеглу таблицю тільки тоді, коли існує відповідний йому запис у головній таблиці. Зміни даних як головної, так і підлеглої таблиць можуть приводити до порушення умови цілісності. Якщо назвати головну таблицю "батьківською", а підлеглу – "нащадковою", то властивість "*Обеспечение целостности данных*" запобігає появі в підлеглих таблицях незв'язаних записів, тобто "записів-сиріт".

Властивість "*Каскадное обновление связанных полей*" дозволяє автоматично обновляти значення полів зв'язку підлеглої таблиці під час зміни відповідних полів зв'язку головної таблиці. Наприклад, якщо змінити код книги "Лісова пісня" Л. Українки з 6 на 1006 у таблиці "Книги", то код даної книги автоматично зміниться й у всіх відповідних записах таблиці "Замовлення".

Властивість "*Каскадное удаление связанных записей*" дозволяє автоматично видаляти зв'язані записи підлеглої таблиці під час видалення відповідних записів з головної таблиці. Наприклад, якщо видалити запис про покупця з кодом 2 (магазин "Книжковий світ") з таблиці "Книги", то також будуть повністю вилучені всі записи (у кількості двох штук) із замовленнями цього покупця з таблиці "Замовлення".

7.5. Ведення таблиць

Для кожного поля таблиці в базі даних Access визначено тип даних. Таким чином, не можна в один стовпець таблиці в різні рядки заносити дані різних типів.

Введення даних можна здійснювати в режимі таблиці або за допомогою форми. СУБД MS Access дозволяє не тільки вводити дані в таблиці, але і контролювати правильність даних, що вводяться. Для цього необхідно встановити правила перевірки прямо на рівні таблиці. Тоді яким би чином не вводилися дані – прямо в таблицю, через екранну форму або на сторінці доступу до даних, Access не дозволить зберегти у базі ті дані, які не задовольняють заданим правилам.

Таблиці баз даних можуть включати величезну кількість записів, і при цьому СУБД забезпечує зручні способи вилучення потрібної користувачу інформації.

Access дозволяє зберігати всі дані в одному файлі, а також здійснює доступ до цих даних посторінково, таким чином не перевищуючи обмежень на ресурси пам'яті комп'ютера.

У СУБД MS Access можливе створення зв'язків між таблицями, що дозволяє спільно використовувати дані з різних таблиць. Під час цього для користувача у разі необхідності вони будуть представлятися однією таблицею (або формою).

Установлюючи взаємозв'язки між окремими таблицями, MS Access дозволяє уникнути непотрібного дублювання даних, заощадити пам'ять комп'ютера, а також збільшити швидкість і точність оброблення інформації. Для цього таблиці, що містять повторювані дані, розбивають на декілька пов'язаних таблиць.

СУБД Access може підтримувати одночасну роботу з базою даних 50 користувачів, під час цього всі користувачі гарантовано будуть працювати з актуальними даними. Так, кілька користувачів можуть одночасно вводити дані у різні таблиці однієї бази даних або навіть в одну і ту саму таблицю цієї бази.

MS Access має розвинену систему захисту від несанкціонованого доступу, яка дозволяє кожному користувачу або групі користувачів бачити і змінювати тільки ті об'єкти, на які видано права адміністратором системи. Наприклад, можна певним групам користувачів заборонити використання деяких команд меню, відкриття певних форм, зміну даних у таблицях або формах.

Таким чином, СУБД MS Access застосовується у тих випадках, коли прикладна задача вимагає зберігання і оброблення різномірної інформації про велику кількість об'єктів і передбачає можливість роботи кількох користувачів одночасно.

7.6. Фільтрація і сортування табличних даних

Сортування записів таблиці за зростанням або спаданням значень одного поля (поля сортування) може бути виконано в режимі таблиці за командою "Главная" кнопками <По возрастанию> (<По убыванию>) або за допомогою однойменних команд вкладеного списку потрібного поля (рис. 7.8).

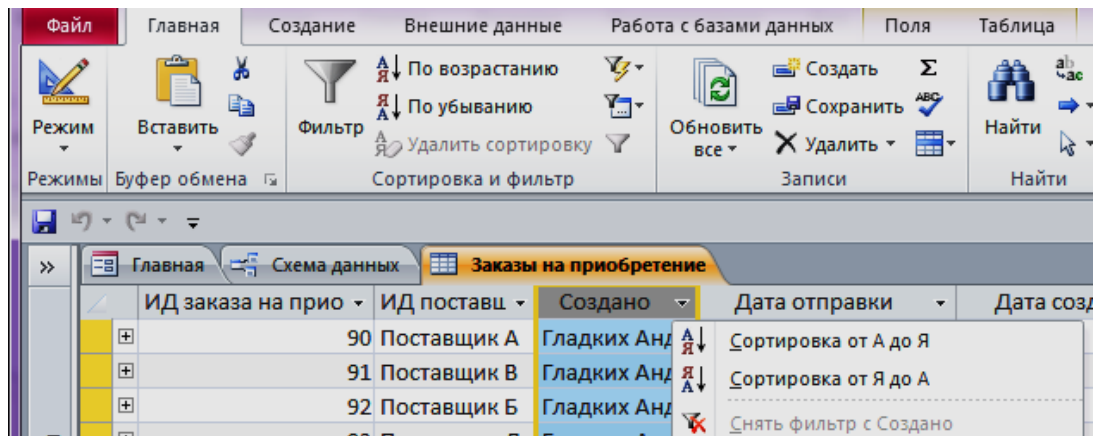


Рис. 7.8. Інструменти сортування та фільтрації табличних даних

Для сортування записів форми за декількома полями вона повинна бути відкрита в режимі таблиці. Під час переходу в режим форми перегляд записів форми буде здійснюватися відповідно до зробленого сортування.

Для перегляду і коректування записів бази даних, що задовольняють зазначеним користувачем умовами відбору, передбачена фільтрація таблиці. **Фільтр** – це набір умов, застосовуваний для підмножини записів з таблиці, форми або запиту.

Фільтр по виділеному (фільтр за зразком). Найпростішим способом завдання умови відбору записів є виділення в таблиці або формі деякого значення поля або його частини (рис. 7.9).

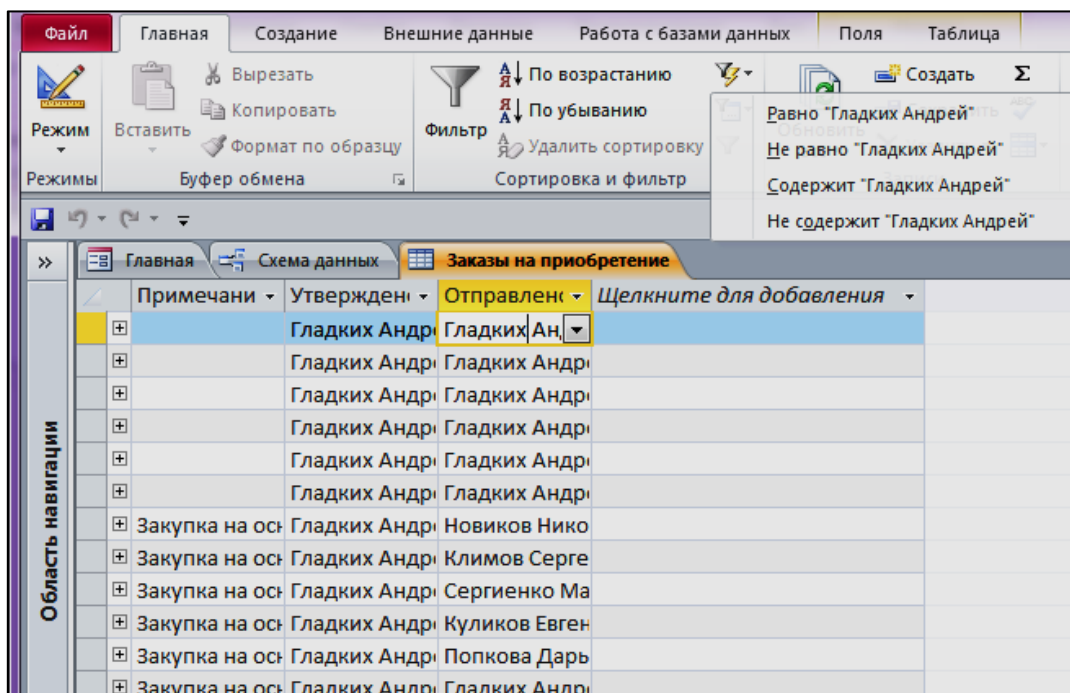


Рис. 7.9. Приклад застосування фільтра по виділеному

Кожне нове виділення значення накладає додаткові умови на відбір записів існуючим фільтром. Таким чином, даний спосіб дозволяє не тільки створити новий фільтр, але і доповнити фільтр, створений будь-яким іншим способом, новими умовами відбору.

Якщо необхідно працювати з усіма записами таблиці, то дію фільтра можна скасувати, скориставшись кнопкою <Удалить фільтр>.

Створений інструментом "Фільтр по виділеному" фільтр зберігається автоматично під час збереження таблиці або форми. У разі подальшого відкриття таблиці цей фільтр може бути застосований знову.

Звичайний фільтр викликається командою **Главная – Дополнительно – Изменить фильтр**. У результаті на екран виводиться порожня таблиця або форма для активного об'єкта бази даних. На вкладці "Найти" в поля фільтра вводяться умови вибору, за якими будуть відбиратися записи. Значення можуть вводитися з клавіатури або вибиратися зі списку, як це показано для поля. Введення умов для кількох полів одного рядка фільтра визначає відбір записів, для яких є дійсними всі зазначені умови. Під час цього задані умови розглядаються як такі, що об'єднуються логічною операцією "І" (рис. 7.10).

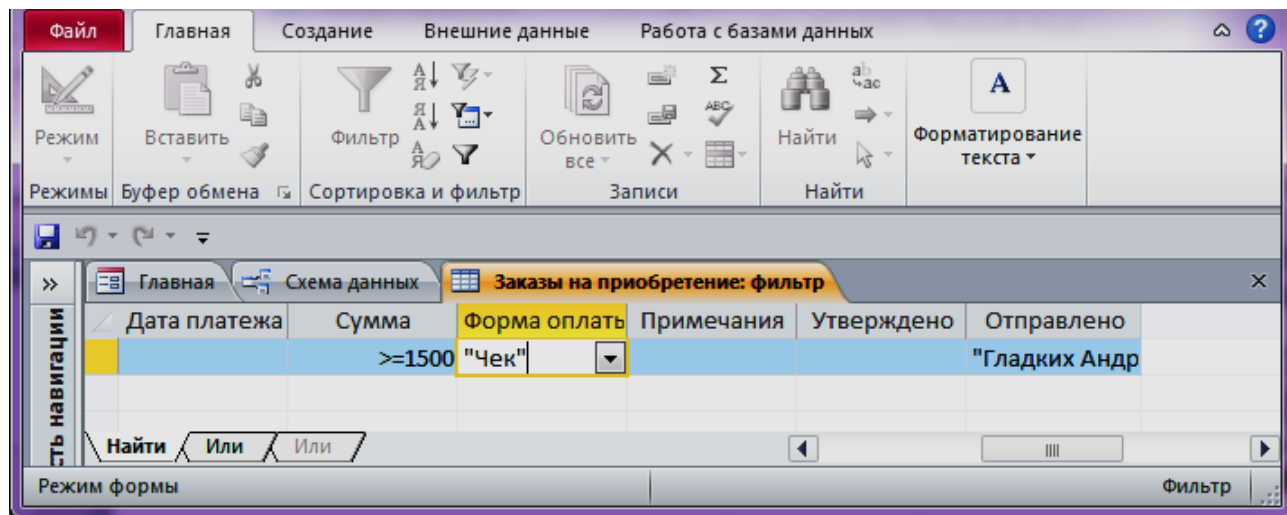


Рис. 7.10. Приклад звичайного фільтра

Для того щоб вказати альтернативний варіант відбору записів, що включаються в результуючий набір, вибирається вкладка "Или" в лівому нижньому кутку вікна фільтра. Під час цього відкривається нове поле фільтра для завдання альтернативного варіанту. Набір умов, введених

в різні поля, зв'язується логічною операцією "АБО" (Or). Наступний альтернативний варіант може бути заданий на такій вкладці "Или".

Фільтр відбиратиме записи, що містять в полях все значення, зазначені на вкладці Знайти, і записи, що містять в полях все значення, зазначені на вкладці "Или".

Розширений фільтр дозволяє задавати більшу кількість умов відбору записів у спеціальному бланку запиту. Крім того, бланк запиту дозволяє вибрати тип сортування для одного або кількох вибраних полів.

Звичайний і розширений фільтр, так само як і фільтр по виділеному, зберігається автоматично під час збереження таблиці, запиту або форми. У разі повторного відкриття об'єкта цей збережений фільтр є поточним і може використовуватися. Доцільно підготувати і зберегти кілька фільтрів для таблиці або форми, які в подальшому можуть бути завантажені у вікно фільтра і застосовані.

Висновки та узагальнення

Таблиці баз даних створюються користувачем для зберігання вихідних даних за об'єктами предметної області за допомогою Конструктора таблиць або шляхом введення даних таблиці. Можна також імпортувати вже існуючі таблиці, створені в інших додатках або інших базах даних Access.

Для полів таблиць користувач має можливість обирати тип даних та їхні властивості, що дозволяє гнучко використати всі можливості таблиць БД, полегшити введення даних та здійснювати перевірку даних для захисту від помилок, економно витратити місце на диску та інше.

Кожна таблиця повинна містити одне або кілька полів, які однозначно ідентифікують кожний об'єкт у таблиці, що за допомогою індексування прискорює пошук записів і доступ до них.

Таблиці в БД повинні бути зв'язані одна з одною, у кожній парі зв'язаних таблиць розрізняють головну й підлеглу таблиці. Найпоширенішим типом зв'язку між таблицями є відношення "один-до-багатьох", рідше застосовують відношення "один-до-одного".

Для зв'язків у Access передбачено кілька властивостей. Властивість "Обеспечение целостности данных" дозволяє здійснювати контроль записів, що вводяться. Властивість "Каскадное обновление связанных полей" дозволяє автоматично оновлювати значення полів зв'язку підлеглої

таблиці під час зміни відповідних полів зв'язку головної таблиці. Властивість "Каскадное удаление связанных записей" дозволяє автоматично видаляти зв'язані записи підлеглої таблиці у процесі видалення відповідних записів з головної таблиці.

Інструменти сортування та фільтрації табличних даних дозволяють реалізувати досить складні умови упорядкування та вибору записів.

Контрольні запитання та завдання

1. Надайте порівняльну характеристику різних способів створення таблиць.

2. Поясніть, чому таблиці вважають основою бази даних.

3. Які типи даних доцільно застосовувати для зберігання мультимедійної інформації (графіка, відео, аудіо)? Який тип даних ви обрали б для поля "Буктрейлер"? Обґрунтуйте відповідь.

4. Поясніть різницю між типами даних "Поле МЕМО" та "Текстовий". Наведіть приклади доцільності використання кожного з цих типів даних.

5. У чому призначення Майстра підстановок? Наведіть приклад таблиці (або пари пов'язаних таблиць), де доцільно застосувати Майстер підстановок.

6. Які властивості полів ви задали б для полів таблиці Замовлення (поля Номер замовлення, Код книги, Код покупця, Дата замовлення, Кількість)?

7. Наведіть приклад таблиць, пов'язаних відношенням "один-до-багатьох".

8. Наведіть приклад таблиць, пов'язаних відношенням "один-до-одного".

9. Чи можна в MS Access реалізувати відношення "багато-до-багатьох"? Наведіть приклад пари таких таблиць.

10. Поясніть значення властивості зв'язаних таблиць "Обеспечение целостности данных" та наведіть приклади пар пов'язаних таблиць, для яких потрібна така властивість.

11. Як зберегти результати фільтрації? Що буде збережено в такому разі?


12. Надайте порівняльну характеристику різних способів фільтрації.


8. Запити


8.1. Особливості запитів на вибірку


Якщо структура бази даних добре продумана, то користувачі, що працюють з базою, можуть взагалі не мати доступу до таблиць. Таблиці – надто цінні об'єкти бази, щоб з ними мав справу будь-хто, крім розробників бази.


Якщо ж користувачеві потрібно отримати дані з бази, він повинен використати спеціальні об'єкти – *запити*. **Запити** є основним інструментом вибірки, відновлення й оброблення даних в таблицях бази даних. У СУБД MS Access залежно від розв'язуваного завдання можуть бути створені запити кількох типів. Кожному типу запита відповідає своя піктограма:


 – **запит на вибірку**, що забезпечує вибір потрібних даних з однієї чи кількох зв'язаних таблиць;

 – **перехресний запит**, котрий надає можливість отримати результати розрахунків за допомогою статистичної матриці, що має назву перехресної таблиці;

 – **запит на створення таблиці**, який зберігає результати запиту на вибірку у вигляді нової таблиці;

 – **запит на поновлення**, що дає змогу вносити зміни в групу записів, які відбираються за допомогою запиту на вибірку;

 – **запит на додавання**, за допомогою якого результати запиту на вибірку додаються до існуючої таблиці бази даних;

 – **запит на вилучення**, що забезпечує вилучення записів з однієї або кількох пов'язаних таблиць.

Для розроблення запиту необхідно визначитися з інструментом його створення, обрати Майстер запитів чи Конструктор (рис. 8.1).

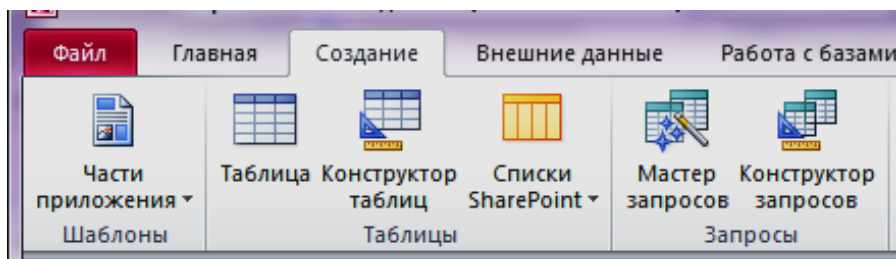


Рис. 8.1. Засоби створення запитів

Створення простих запитів за допомогою Майстра. Послідовність дій під час використання Майстра запитів розглянемо на прикладі формування списку книг з прізвищами їх авторів та назвами видавництв. У вікні "Создание простых запросов" (рис. 8.2) послідовно вибираються потрібні таблиці зі списку "Таблицы и запросы:" і поля зі списку "Доступные поля:", що використовуються в запиті. Імена потрібних для запиту полів передаються у вікно "Выбранные поля:" за допомогою кнопок або .

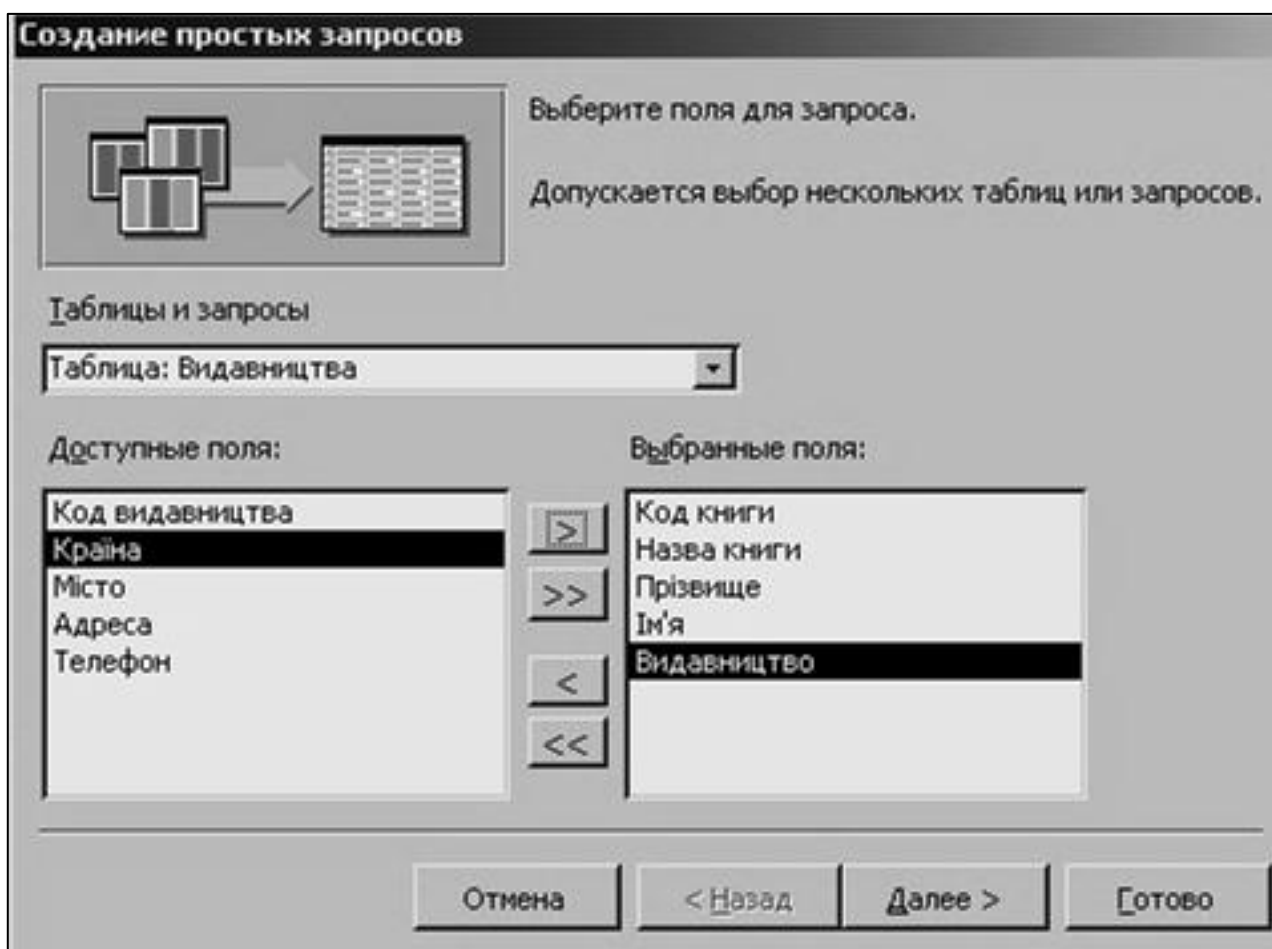


Рис. 8.2. Вікно "Создание простых запросов"

Після вибору таблиць і їх полів задається ім'я запиту, наприклад "Перелік книг", і встановлюється режим подальшої роботи з запитом.

Альтернативний перемикач "Открыть запрос для просмотра данных" виводить на екран вікно з результатами запиту на вибірку (рис. 8.3).

Перемикач "Изменить макет запроса" забезпечує перехід до режиму Конструктора для редагування структури запиту (рис. 8.4).

Код книги	Назва книги	Прізвище	Ім'я	Видавництво
1	Код да Вінчі	Браун	Ден	АСТ
2	Карл, герцог	Зоріч	Олександр	Фоліо
3	Повість про Сонечку	Цветаєва	Марина	Азбука
4	Азazelь	Акунін	Борис	Фоліо
5	Королі та капуста	О'Генрі		АСТ
6	Вибране	Українка	Леся	Azbooka
7	Ангели та демони	Браун	Ден	АСТ
8	Шпигунський роман	Акунін	Борис	АСТ
9	Полонений дух	Цветаєва	Марина	Азбука
10	Перший меч Бургундії	Зоріч	Олександр	Фоліо

Запись: 1 из 10

Рис. 8.3. Вікно "Перелік книг: запит на вибірку"

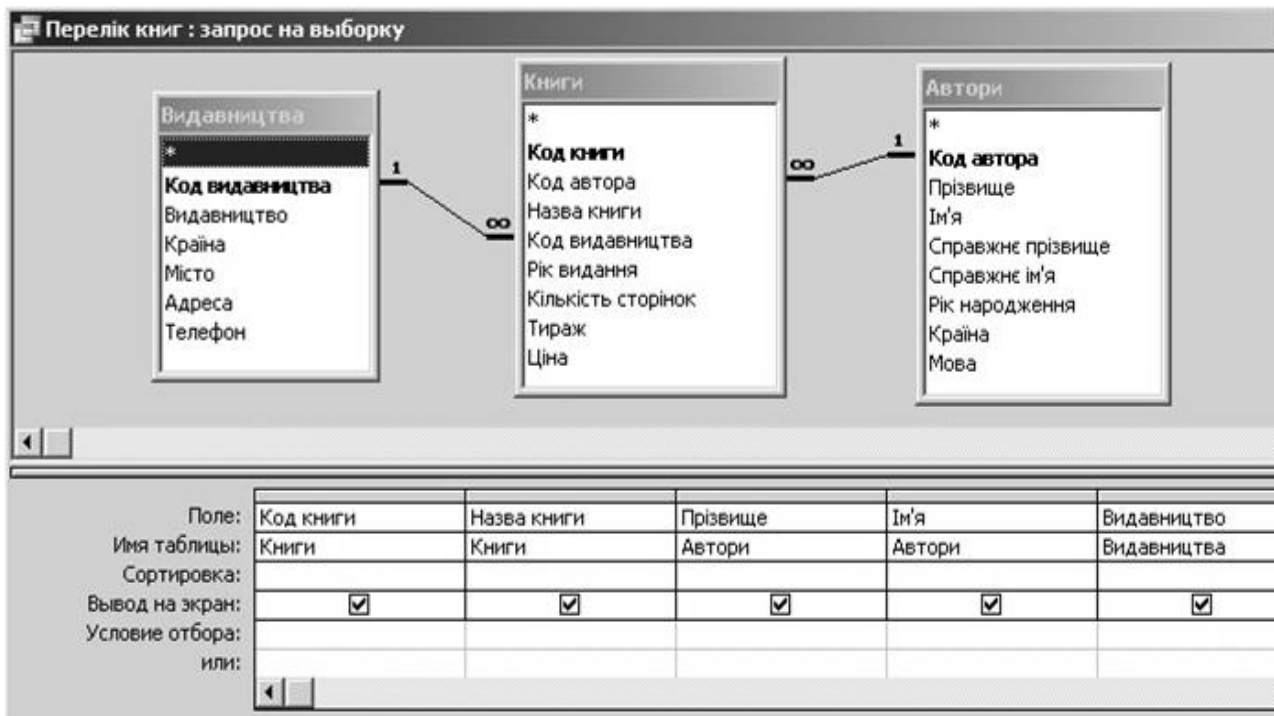


Рис. 8.4. Бланк запиту на вибірку

Створення простих запитів у режимі Конструктора. За допомогою Конструктора звичайно створюються запити, які використовують умови фільтрації даних, а також сортування. Після вибору необхідних для запиту таблиць переходять на бланк запиту, який має дві частини – верхню і нижню (рис. 8.5).

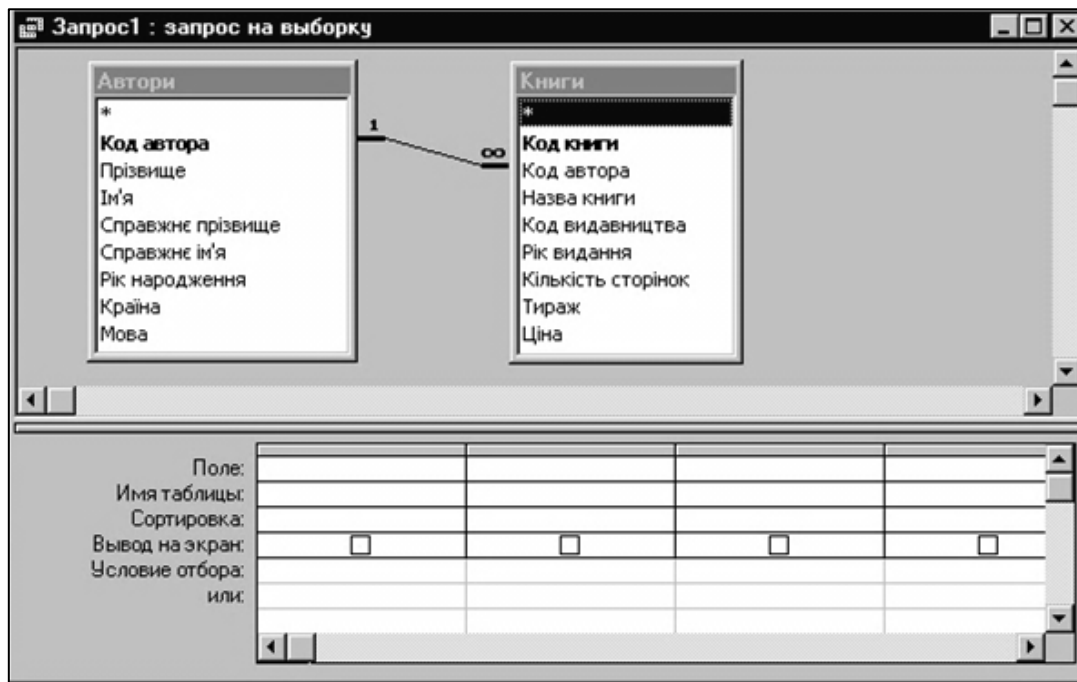


Рис. 8.5. Бланк запиту

Верхня частина містить схему даних запиту, яка містить вибрані таблиці зі списками полів. У ній користувач у разі потреби може встановити нові зв'язки між таблицями, буксируючи імена полів з однієї таблиці до іншої.

Нижня частина вікна є бланком запиту за зразком. Кожний стовпець бланка стосується одного поля. Поля можуть використовуватися для включення їх до результату виконання запиту, для сортування за цим полем і задавання умов відбору. Щоб заповнити бланк запиту, необхідно:

до рядка "Поле" внести імена полів буксируванням імені поля з відповідної таблиці верхньої частини вікна або подвійним клацанням на потрібному імені. Усі поля таблиці можна вибрати за допомогою символу "*", який розміщений у першому рядку списку полів таблиці. У рядку "Имя таблицы" автоматично відображається ім'я таблиці (або запиту), звідки вибираються необхідні поля;

у рядку "Сортировка" зазначити порядок сортування відібраних записів у підсумковій таблиці ("по возрастанию" або "по убыванию"). Результати запитів можуть сортуватися за одним або кількома полями. Порядок сортування визначається послідовністю полів у бланку запиту (зліва направо). Якщо є потреба, сортування скасовують установленням параметра "отсутствует";

у рядку "Вывод на экран" указати поля, що входять до підсумкової таблиці, встановивши чи видаливши позначку (ця позначка встановлюється для всіх полів автоматично, за замовчуванням);

до рядка "Условие отбора" ввести критерії для вибірки записів із початкових таблиць.

Ці критерії можуть містити:

метасимволи: *, #, ? і всілякі їх поєднання;

логічні функції: **Or** ("Або"), **And** ("І"), **Not** ("Не"), **Eqv** ("Еквівалентність"), **Xor** ("Виключне або") і **Imp** ("Імплікація");

знаки операцій порівняння: <, <=, <>, =, >, >= і **Between** (між);

знаки арифметичних операцій: +, -, *, / і оператор подібності **Like**;

дані різних типів (текстові, числові, грошові, дата/час і ін.).

У виразах умов вибірки символи #...# використовуються для виділення даних типу дата/час, метасимвол "*" – для позначення будь-якої послідовності символів, метасимвол "?" – для позначення будь-якого одного символу і т. д.

На рис. 8.6 наведений приклад розв'язання завдання, коли з бази даних необхідно вибрати книги американських чи українських авторів.

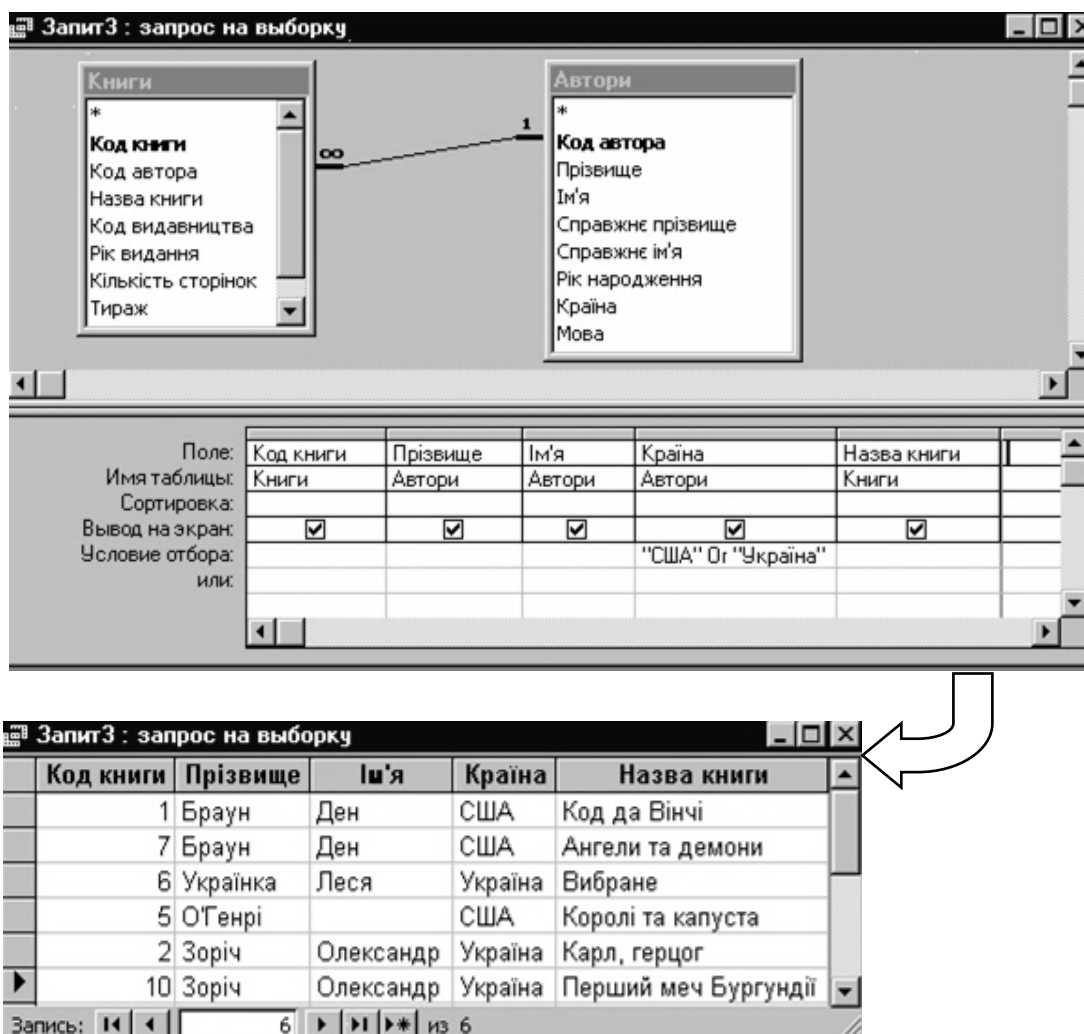


Рис. 8.6. Бланк запиту та результати вибірки

Крім полів, вибраних із таблиць, запити на вибірку дозволяють формувати поля, що обчислюються. Вони створюються тоді, коли в таблицях немає необхідних даних, але їх можна визначити на основі даних, які є. Для формування таких полів використовують арифметичні вираження і вбудовані функції.

Вираження вводять до порожньої комірки рядка "Поле" бланка запиту. Ім'я поля, що обчислюється, відокремлюється від тексту формули символом ":". Імена полів, які використовуються в формулі, та імена таблиць, звідки взяті ці поля (якщо запит будують за двома чи більше таблицями), беруться в квадратні дужки. Імена таблиць відокремлюються від імен полів символом "!".

На рис. 8.7 наведений приклад розв'язання завдання, коли потрібно обчислити ціни книжок у російських рублях з використанням параметра для введення поточного курсу рубля.

Поле:	Назва книги	Кількість сторінок	Ціна	Ціна в рублях: [Ціна]/[Введіть курс рубля]
Имя таблицы:	Книги	Книги	Книги	
Сортировка:				
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:				
или:				

Назва книги	Кількість сторінок	Ціна	Ціна в рублях
Код да Вінчі	520	30	153
Карл, герцог	458	25	127,5
Повість про Сонечку	333	9	45,9
Азазель	423	22	112,2
Королі та капуста	927	29	147,9
Вибране	435	23	117,3
Ангели та демони	607	30	153
Шпигунський роман	400	32	163,2
Полонений дух	338	8	40,8
Перший меч Бургундії	477	23	117,3

Запись: 10 из 10

Рис. 8.7. Бланк запиту з полем, що обчислюється, та результати його виконання

Формування полів, що обчислюються, засобами Будівника виражень. Під час складних обчислень, де використовуються дані кількох таблиць, доцільно застосувати Будівник виражень.

Наприклад, приклад розрахунку вартості замовлень для покупців за допомогою Будівника виразів наведено на рис. 8.8. Імена таблиць та їх полів автоматично будуть взяті в квадратні дужки і між ними будуть вміщені знаки "!". Кнопкою <ОК> вираження передається у бланк запиту.

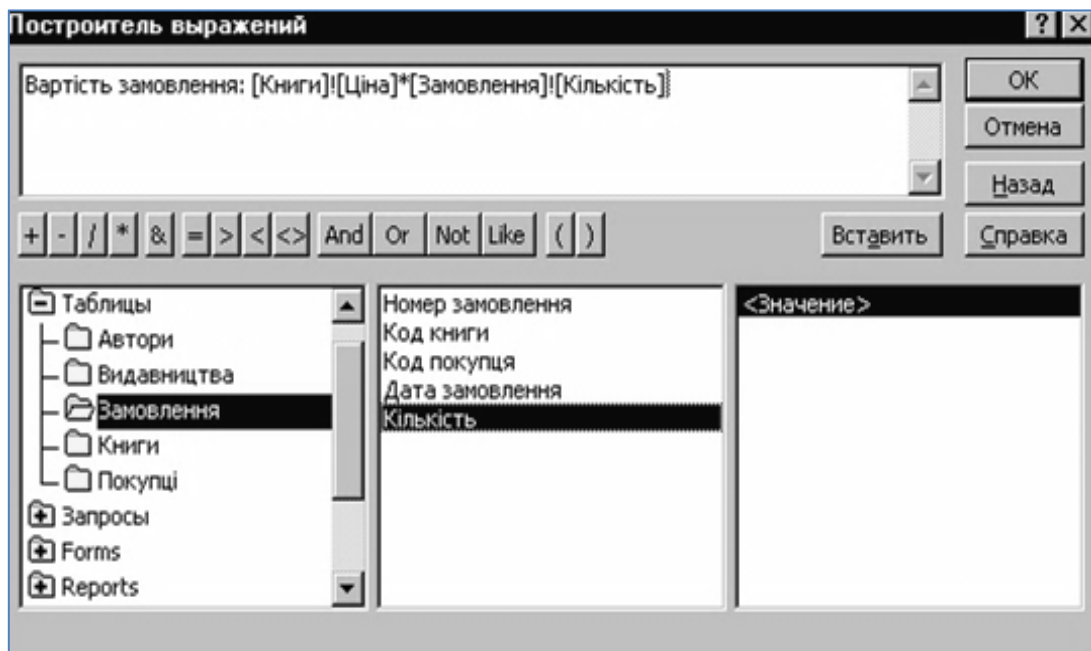


Рис. 8.8. Діалогове вікно "Побудовувач виражень" з вираженням для розрахунку вартості замовлень

Результати виконання запиту наведено на рис. 8.9.

	Назва книги	Покупець	Місто	Вартість замовлення
▶	Вибране	Вища школа	Харків	1150
	Карл, герцог	Books	Харків	750
	Ангели та демони	Books	Харків	3000
	Код да Вінчі	Books	Харків	4500
	Шпигунський роман	Books	Харків	6400

Рис. 8.9. Результати обчислення вартості замовлень

Будівник виражень використовують не тільки для створення полів підсумкової таблиці, а й для конструювання складних умов вибірки даних.

8.2. Запити з параметрами

Запит за зразком має жорстко задані умови вибірки (наприклад, країна – "США" Or "Україна" та ін.). Оперативно змінити їх важко. Для багаторазового використання того ж самого запиту з різними умовами вибірки, можна використати *запит з параметром*. Він відрізняється тим, що критерій вибірки задає сам користувач, вводячи його в діалоговому вікні після запуску запиту.

Один зі способів використання параметра такий: [текст], де [текст] – будь-який текст звернення до користувача, наприклад "Введіть прізвище" або "Введіть ціну" тощо.

На рис. 8.10 наведено бланк запиту, що вибирає відомості про книги певного автора. Після запуску такого запиту на виконання на екрані з'являється діалогове вікно "Введіть значення параметра" (рис. 8.11), за допомогою якого вводять потрібне значення параметра.

The screenshot shows a query builder window titled "Запит4 : запрос на выборку". It contains three tables: "Автори", "Книги", and "Видавництва".

- Автори:** Код автора, Прізвище, Ім'я, Справжнє прізвище, Справжнє ім'я, Рік народження, Країна, Мова.
- Книги:** Код книги, Код автора, Назва книги, Код видавництва, Рік видання, Кількість сторінок, Тираж, Ціна.
- Видавництва:** Код видавництва, Видавництво, Країна, Місто, Адреса, Телефон.

Relationships are shown between "Автори" and "Книги" (1 to ∞) and between "Книги" and "Видавництва" (∞ to 1).

Below the tables is a query grid:

Поле:	Назва книги	Прізвище	Ім'я	Видавництво	Рік видання	
Імя таблиць:	Книги	Автори	Автори	Видавництва	Книги	
Сортировка:						
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Условие отбора:		[Введіть прізвище]				
или:						

Рис. 8.10. Бланк запиту з параметром

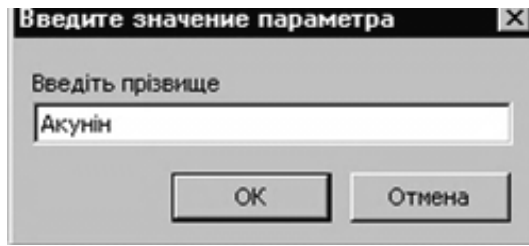


Рис. 8.11. Діалогове вікно з параметром запиту

Якщо запит містить кілька параметрів (рис. 8.12), вони будуть вводитися у тій послідовності, в якій їх указано в бланку запиту (зліва направо), наприклад "Введіть min ціну", а потім – "Введіть max ціну" (рис. 8.13).



Рис. 8.12. Бланк запиту з параметром

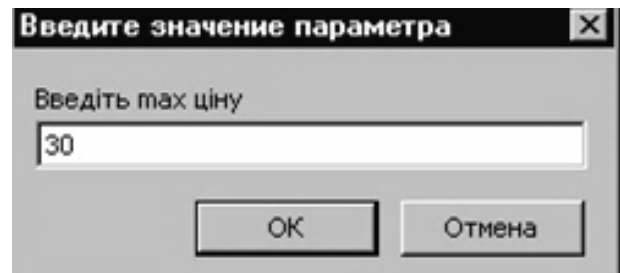
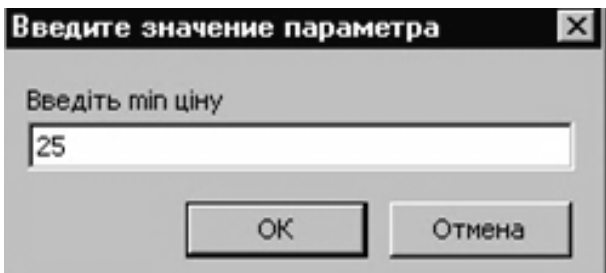


Рис. 8.13. Діалогові вікна зі значеннями параметрів запиту

8.3. Підсумкові запити

Окрім вибірки записів, що відповідають поставленим умовам, запити також використовуються для отримання підсумкових значень. Вони надають можливість провести математичні обчислення за усіма записами заданого поля чи групах записів цього поля і отримати підсумкові результати.

Для створення *підсумкового запиту* треба до рядка "Поле" бланка запиту внести ім'я одного чи кількох полів, дані яких містять групи записів, та одне чи кілька імен полів, значення яких доцільно використати для обчислень. Потім треба виконати команду "Итоги" меню Конструктор або контекстного меню бланку запиту і в рядку "Групповая операция" вибрати зі спадаючого списку функцію "Группировка" для поля, дані якого групуються, та необхідні статистичні функції (**Sum, Avg, Min, Max** і інші) для полів зі значеннями, за якими потрібні підсумки.

На рис. 8.14 наведений приклад розв'язання завдання, коли потрібно обчислити сумарний тираж усіх книжок кожного автора.

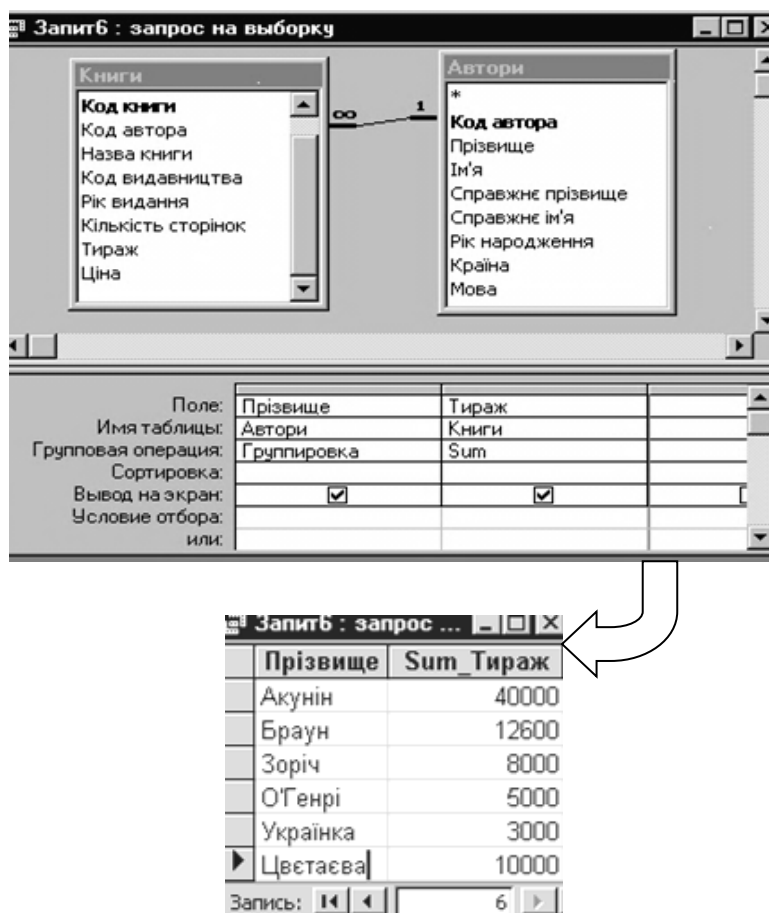


Рис. 8.14. Бланк підсумкового запиту та результати його виконання

Іноді виникає потреба упорядкувати інформацію в базі даних за двома чи більше значеннями групування і на основі загальної підмножини відповідних груп зробити ті чи інші обчислення. Для цього у MS Access передбачено спеціальний тип запиту – *перехресний запит*.

Цей запит може бути створений за допомогою Майстра перехресних запитів. Майстер створює таблицю, у якій лівий стовпець утворить заголовки рядків зі значень одного вибраного поля таблиці, а верхній рядок утворить заголовки стовпців зі значень іншого поля таблиці. На перетині рядків і стовпців розміщуються підсумкові значення, що обчислюються за значеннями третього поля. Для отримання підсумкових значень виконується угруповування полів, використаних для заголовків рядків і стовпців. Для значень третього поля для групових записів використовується відповідна статистична функція.

Перехресний запит може бути створений також за допомогою Конструктора. Спочатку конструюється запит на вибірку, а потім його тип перетворюють на перехресний запит.

Наприклад, для аналізу розподілу за роками середніх цін на книжки кожного видавництва доцільно ці дані навести у вигляді таблиці, де за рядками розміщують номери років за зростанням, а за стовпцями – назви видавництв. Як значення у цьому запиті використовують ціни на книги. Бланк запиту матиме вигляд, показаний на рис. 8.15.



Рис. 8.15. Приклад бланку перехресного запиту

Результат виконання цього запиту поданий на рис. 8.16.

Видавництво	2002	2003	2004	2005
Azbooka	23			
Азбука	9	8		
АСТ		29	30	32
Фоліо		22	24	

Рис. 8.16. Результати перехресного запиту

8.4. Модифікуючі запити

Модифікуючі запити дозволяють:

на основі даних із пов'язаних таблиць створити нову таблицю;

видалити з пов'язаних таблиць записи, що відповідають певним вимогам;

додати в кінець існуючої таблиці дані з інших таблиць;

змінити значення одного або декількох полів у записах, які відповідають умовам відбору, в одній або декількох пов'язаних таблицях.

Запити на створення таблиці використовуються для збереження результатів виконання запитів на вибірку у вигляді таблиць і дають змогу включати підсумкові таблиці до складу таблиць поточної бази даних або експортувати ці таблиці в інші бази даних.

Запити на поновлення дозволяють змінити значення одного чи кількох полів однієї чи кількох зв'язаних таблиць для записів, що відповідають заданим умовам відбору.

Послідовність конструювання запиту ілюструє приклад запиту на підвищення на 20 % цін на книги, тираж яких не перевищує 5 000 екземплярів (рис. 8.17).

Запити на додавання забезпечують додавання одного або кількох записів з даними, що задовольняють умовам відбору, з однієї таблиці (кількох таблиць) у кінець іншої існуючої таблиці.

Для конструювання запиту створюють запит на вибірку для початкової таблиці.

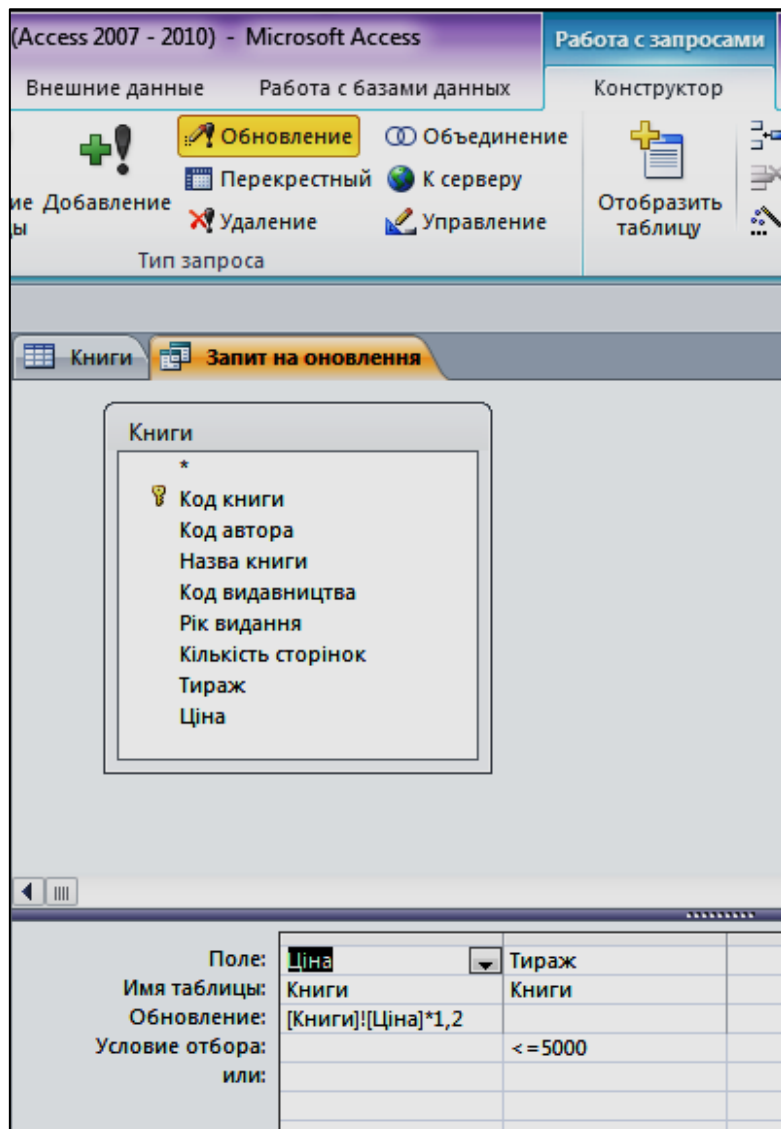


Рис. 8.17. Приклад бланку запиту на поновлення

Наприклад, якщо з таблиці "Книги" в уже існуючу таблицю "Художня література" треба додати дані про книги, назви яких містять букву "в", то бланк запиту матиме вигляд, показаний на рис. 8.18. У рядок "Добавление" необхідно увести імена полів, куди додаються дані, якщо вони не співпадають з іменами полів початкової таблиці. Якщо поля таблиць мають ідентичні назви, рядок "Добавление" заповнюється автоматично.

Запити на видалення дають змогу вилучати записи з однієї або кількох пов'язаних таблиць (в останньому випадку під час зв'язування таблиць у діалоговому вікні "Связи" обов'язково має бути встановлений режим каскадного вилучення записів). У схему даних запиту включається таблиця, з якої повинні віддалятися записи, і пов'язані з нею таблиці, для полів яких потрібно задати умови відбору записів, що видаляються.

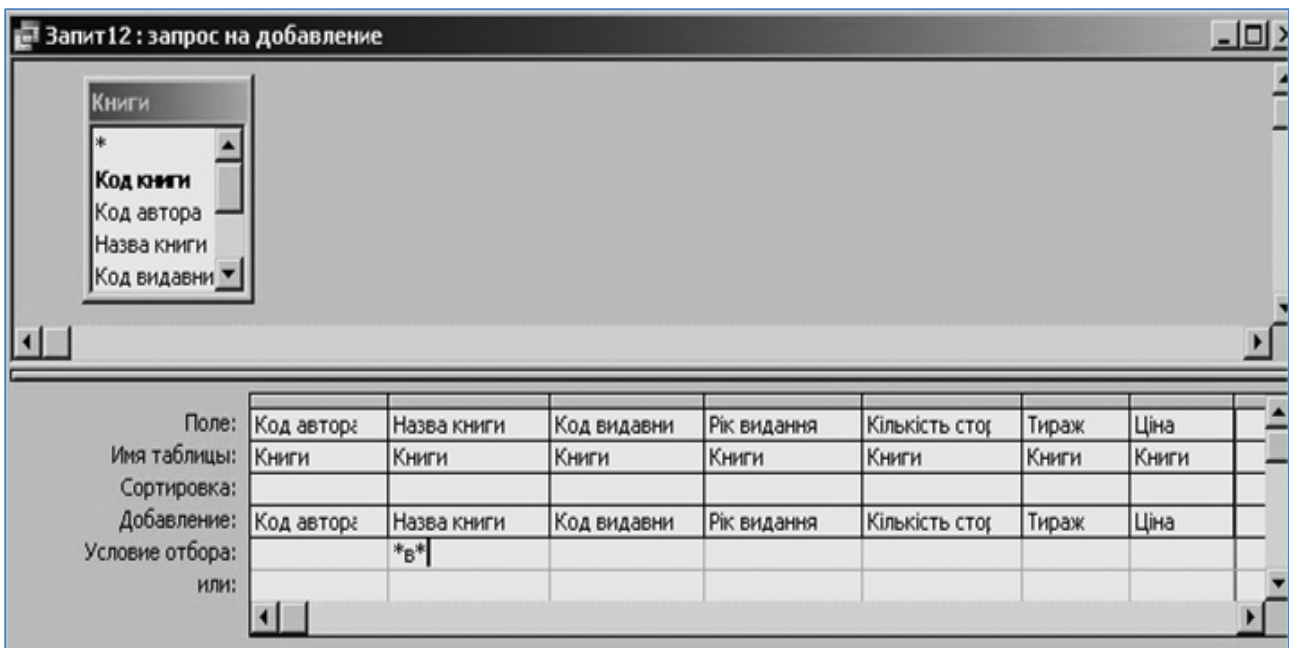


Рис. 8.18. Бланк запиту на додавання

Результати роботи запиту на видалення залежать від відносин між таблицями і встановлених у схемі бази даних параметрів забезпечення цілісності для їх зв'язків.

Якщо параметри забезпечення цілісності для зв'язків таблиці не встановлені взагалі, то записи видаляються тільки в зазначеній у бланку запиту таблиці і незалежно від її логічних зв'язків.

Якщо в запиті об'єднуються дві або більше таблиць, що між собою знаходяться у відношенні "один-до-багатьох", то видалити можна тільки записи однієї з таблиць на стороні "багато".

Якщо між таблицями, що знаходяться у відношенні "один-до-багатьох", встановлено зв'язок із підтримкою цілісності, але не заданий параметр каскадного видалення пов'язаних записів, то спочатку необхідно видалити записи підпорядкованої таблиці і тільки після цього можна виконати видалення записів у головній таблиці. Тобто видалення запису головної таблиці можливо тільки, якщо у підпорядкованій таблиці немає пов'язаних записів. Якщо для таблиць задано параметр каскадного видалення пов'язаних записів, то для видалення записів головної таблиці і пов'язаних з ними підлеглих записів досить вказати в запиті видалення записів головної таблиці.

Наприклад, якщо з таблиці "Автори" треба вилучити записи, що відповідають письменникам, народженим у XX сторіччі, то бланк запиту на вилучення матиме вигляд, показаний на рис. 8.19.

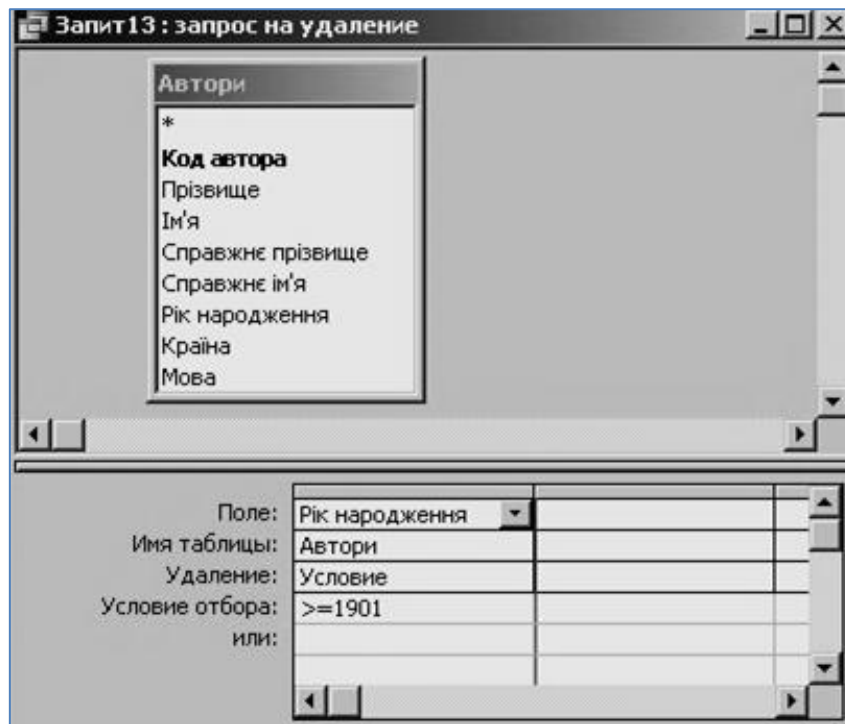


Рис. 8.19. Бланк запиту на видалення записів

Таблиця "Автори", з якої вилучаються записи, пов'язана з таблицею "Книги" і є головною у цьому зв'язку (схему даних було наведено раніше на рис. 7.5). У свою чергу, таблиця "Книги" пов'язана з таблицею "Замовлення" і також є головною у зв'язку. Ці зв'язки мають властивість "Каскадное удаление связанных полей". Тому вилучення записів з таблиці "Автори" призводить до одночасного автоматичного вилучення відповідних пов'язаних записів з таблиць "Книги" та "Замовлення".

Висновки та узагальнення

Запити в Access є основним інструментом вибірки, відновлення й оброблення даних у таблицях бази даних. У MS Access використовують запити на вибірку, модифікуючі і перехресні запити.

Запити на вибірку дозволяють: вибрати записи, що задовольняють умовам відбору, з однієї або декількох таблиць; включити в результуючу таблицю розрахункові поля; здійснити групування записів.

Модифікуючі запити дозволяють на основі даних із пов'язаних таблиць створити нову таблицю; видалити з пов'язаних таблиць записи, що відповідають певним вимогам; додати в кінець існуючої таблиці дані з інших таблиць; змінити значення одного або декількох полів у записах, які відповідають умовам відбору, в одній або декількох зв'язаних таблицях.

Для багаторазового використання одного запиту з різними умовами вибору, можна застосувати запит з параметрами, який дозволяє вводити вихідні дані в момент виконання запиту за допомогою спеціального вікна введення. Використання параметрів робить запит універсальним, гнучким, легко налаштовувати на поточні потреби.

Підсумкові запити виконують групування записів і надають можливість провести математичні обчислення по усіх записах заданого поля або групах записів цього поля і отримати підсумкові результати. Для випадків, коли необхідно упорядкувати інформацію в базі даних за двома чи більше значеннями групування, а також зробити певні обчислення, у MS Access передбачено перехресні запити.

Контрольні запитання та завдання

1. Запропонуйте завдання, для вирішення якого у запиті для певного поля (полів) доцільно вимкнути перемикач "Вывод на экран".

2. Як задати умови відбору книг від видавництв "Азбука", "Ранок" та "Вища школа", що було видано в 2016 та 2017 роках?

3. Поясніть різницю між підсумковими та перехресними запитами. Наведіть приклади, в яких доцільніше використати перехресний запит, ніж інструмент "Групові операції".

4. Наведіть приклад, коли запит на видалення може дати повідомлення про помилку. Поясніть, які дії треба здійснити, щоб виправити помилку і вилучити непотрібні записи з БД.

5. На конкретних прикладах поясніть, якими можуть бути результати виконання модифікуючих запитів різного типу.

6. Сконструйте запит, що підвищить ціну на книги певного видавництва на 10 %. Якими будуть результати виконання запиту, якщо активувати його тричі?

7. Наведіть приклад ситуації, коли необхідно застосувати запит на створення нової таблиці. Що служитиме джерелом її даних?

8. Надайте порівняльну характеристику таблиць та запитів.

9. Які інструменти полегшують додавання в запит обчислювальних полів? Наведіть приклад запиту з обчислювальними полями.

10. Сконструйте запит, що обчислюватиме вартість книг у доларах з урахуванням щоденного курсу валют.

11. Обчисліть середню ціну книг кожного видавництва; кожного автора; за кожен рік.

9. Форми як засіб екранного подання даних

9.1. Режими створення форм

Форми – основний об'єкт для подання на екрані комп'ютера даних, що зберігаються в таблицях. Форми використовуються для різних цілей: табличні форми застосовують для зручного введення даних, кнопкові форми для відкриття інших форм або звітів, спеціальні форми – для вибору налаштувань бази даних. Велика частина даних, поданих у формі, береться з таблиці або запиту. Інша інформація, не пов'язана ні з таблицею, ні із запитом (зовнішній вигляд форми, обчислювані поля), може зберігатися в макеті форми.

Основні дії, які виконуються за допомогою форм:

перегляд, введення і редагування даних;

управління ходом роботи з СУБД, розширення її функціональних можливостей;

виведення і оброблення повідомлень.

Під час створення форми слід вказати ім'я таблиці або запит, що є джерелом даних і вибрати спосіб створення форми (крім режиму конструктора можна створити форму за допомогою майстра, створити зведену діаграму для підвищення наочності числових даних або зведену таблицю). MS Access пропонує декілька способів створення форм (рис. 9.1).

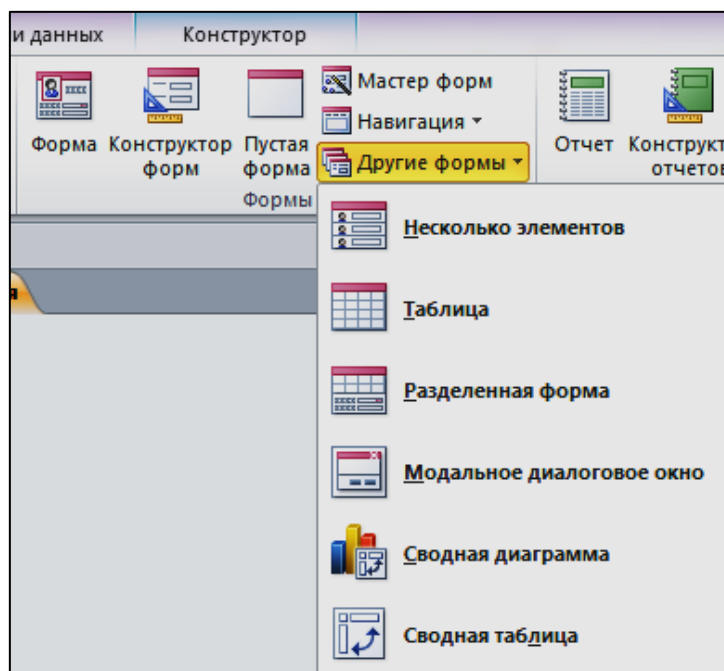


Рис. 9.1. Засоби створення форм

Більша частина даних у формі зазвичай надходить з базового джерела записів. Решта даних форми зберігається в її структурі.

Для створення форми на основі існуючої в БД таблиці або запиту використовують кнопку <Форма> в меню "Создание". Створена форма містить всі поля джерела записів. Якщо обране джерело записів має пов'язані таблиці або запити, то у формі також будуть присутні всі поля і записи цих джерел.

Автоматично створена форма додасть елемент управління "Підпорядкована форма", що виводить пов'язані таблиці у вигляді основних і вкладених таблиць.

Наприклад, форма, побудована на базі таблиці з відомостями про клієнтів, міститиме також дані з пов'язаної таблиці про замовлення цих клієнтів (рис. 9.2).

Код клиента	ANATR
Название	Ana Trujillo Emparelados
Обращаться к	Ana Trujillo
Должность	Совладелец
Адрес	Avda. de la Constitucion 2222
Город	Мехико
Область	
Индекс	050221
Страна	Мексика
Телефон	(5) 555-47291
Факс	(5) 555-3745

Код заказа	Клиент	Сотрудник	Доставка
10308	Ana Trujillo Emparelados	Кравев, Петр	Почта
10625	Ana Trujillo Emparelados	Бабкина, Ольга	Ространс
10759	Ana Trujillo Emparelados	Бабкина, Ольга	Иное
10926	Ana Trujillo Emparelados	Воронова, Дарья	Иное
(№)	Ana Trujillo Emparelados		

Рис. 9.2. Форма, створена на базі таблиці "Клиенты"

Як правило, після створення форми потрібне деяке вдосконалення її зовнішнього вигляду користувачем у режимі макета.

Використання *Майстра форм* – найбільш зручний спосіб створення форми, що дозволяє сконструювати зовнішній вигляд форми на свій смак. Майстер задає детальні питання про джерела записів, поля, макети, необхідні формати і створює форму на підставі отриманих відповідей.

Створення простої форми за допомогою *конструктору* – найбільш складний спосіб, що надає найбільші можливості для дизайну та оформлення форми.

Порожня форма – цей інструмент можна використовувати в тому випадку, якщо необхідно швидко створити форму з декількома полями. Форма відкривається в режимі "Робота з макетами форм" і під час цього справа відображає область Список полів з переліком всіх таблиць, що містяться в БД (рис. 9.3).

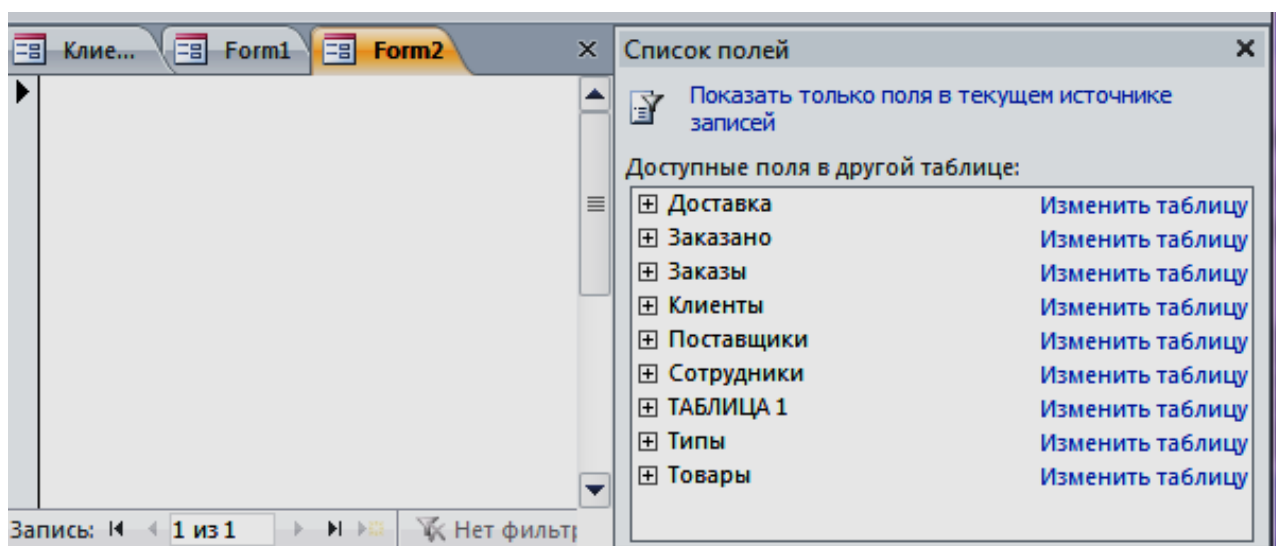


Рис. 9.3. Використання інструмента "Пустая форма"

Розділена форма дозволяє одночасно відображати дані в режимі форми і в режимі таблиці.

Інструмент "Кілька елементів" дозволяє створити форму, в якій одночасно відображається не один, а кілька записів.

У Microsoft Access є можливість багато об'єктів, у тому числі форми, подавати в режимах зведеної таблиці та зведеної діаграми, в компактному і зручному для аналізу і розуміння вигляді.

9.2. Основні елементи форм та їх властивості

Для оформлення форми і зручного виведення даних використовуються графічні об'єкти, звані *елементами управління*.

Найчастіше для відображення і введення даних використовується поле. Як правило, поле складається з власне поля для виведення даних і напису. Також можуть використовуватися окремий напис, прапорці, кнопки, рамки, розділові лінії, рисунки, що вбудовуються та інші елементи.

Елементи управління бувають приєднані, вільні та обчислювані.

Приєднаний елемент управління пов'язаний з полем базової таблиці або запиту. Приєднані елементи використовують для відображення, введення або оновлення значень з полів бази даних.

Для вільного елемента управління джерела даних не існує. Вільні елементи використовують для виведення на екран тексту, ліній, прямокутників і рисунків.

Для обчислюваних елементів управління в якості джерела даних використовується вираження. У вираженнях можуть бути використані дані з поля базової таблиці або запиту, а також дані з інших елементів управління форми.

Для виділення елемента управління необхідно встановити покажчик на елемент управління і натиснути кнопку мишки. Повторний вибір уже виділеного елемента дозволяє вводити або змінювати текст.

Елементи управління в формах використовуються для відображення даних, виконання певних дій або для оформлення форми. Наприклад, можна використовувати поле в формі, звіт або на сторінці доступу до даних для відображення даних, кнопку в формі для відкриття іншої форми або звіту, лінію або прямокутник для поділу й угруповання елементів управління, що робить більш зрозумілим їх призначення.

До елементів управління, які використовуються для відображення, введення, відбору або впорядкування даних у Microsoft Access, відносяться поле, напис і список.

Поля використовуються в формах для відображення даних з джерела записів. Поле такого типу називають приєднаним, тому що воно пов'язане з даними в поле. Крім того, існують вільні поля. Наприклад, можна створити вільне поле для відображення результатів обчислень або для прийому даних, що вводяться користувачем. Вміст вільного поля ніде не зберігається.

Написи використовуються в формах для відображення описового тексту, наприклад, заголовків, підписів або коротких інструкцій. Написи не відображують значення з полів або виражень; вони завжди є вільними і не змінюються під час переходу від одного запису до іншого.

Напис може бути приєднаний до іншого елемента керування (такий напис називають підписом). Наприклад, поле створюється з приєднаною написом, яка містить підпис цього поля. Написи, що не приєднані до елементів управління, не відображаються в режимі таблиці.

Використання списків та полів зі списком прискорює введення даних та гарантує, що введені значення є припустимим.

Вільний список дозволяє зберігати значення, яке використовується в іншому елементі управління. Наприклад, за допомогою вільного списку можна обмежити значення, що відбираються в іншому списку або в призначеному для користувача діалоговому вікні. Вільний список застосовується також для пошуку запису за допомогою значення, обраного в списку.

Поле зі списком є комбінацією поля та списку і займає менше місця. Користувач має можливість або ввести значення в поле або вибрати значення зі списку.

Кнопки в формі використовуються для виконання одного або цілого набору дій. Наприклад, можна створити кнопку, що відкриває іншу форму, або друкує звіт, або запускає (закриває) додаток, або застосовує фільтр, або поновлює дані в таблицях і інше.

Щоб визначити дію для кнопки в формі, слід написати макрос або процедуру оброблення події на мові Visual Basic і вкласти її в властивість кнопки "Натискання кнопки" (OnClick). Є можливість створити кнопку самостійно або за допомогою спеціального майстра кнопок.

Майстер прискорює процес розроблення кнопки, автоматично виконуючи всі основні дії на основі відповідей користувача і дозволяє створювати більше 30 різних типів кнопок. Майстер створення кнопок також корисний під час вивчення процедур оброблення події. Коли майстер створює кнопку в формі або звіті, він створює процедуру оброблення події і пов'язує її з кнопкою. Можна відкрити процедуру оброблення події і у разі необхідності змінити її.

На кнопку в формі можна помістити текст або рисунок.

Прапорці і перемикачі. У формі прапорець або перемикач може бути використаний як окремий елемент управління, в якому відображаються

значення "Так" або "Ні" з логічного поля з базової таблиці, запиту або інструкції SQL. Під час установці або знятті прапорця (перемикача), приєднаного до поля з типом Логічний, Access відображає значення з базової таблиці відповідно до значення властивості "Формат поля" цього поля (Так / Ні, Істина / Брехня або вмикання / вимикання). Значення "1" в цьому стовпці еквівалентно умовам "Так", "вмикання" або "Істина".

Крім того, прапорці або перемикачі можна включати в групи параметрів для відображення набору обраних значень.

Групи параметрів можна використовувати в формах для відображення обмеженого набору альтернатив. Для вибору значення в групі параметрів досить його клацнути. У кожен момент часу в групі може бути обраний тільки один параметр. Для відображення великої кількості параметрів зручніше використовувати не групу, а список або поле зі списком.

У формі або звіті група параметрів складається з рамки групи і набору прапорців, перемикачів або вимикачів (рис. 9.4), де:

1 – напис;

2 – група, що представляє рамку, в якій укладені елементи управління.

3 – перемикачі;

4 – у кожен момент часу в групі може бути обраний лише один параметр.

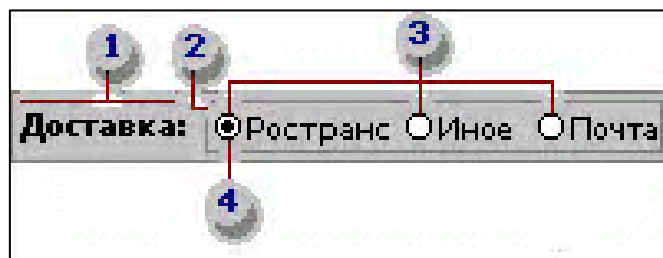


Рис. 9.4. Група перемикачів

Елемент управління "Набір вкладок" використовується під час роботи із багатьма елементами управління, які можуть бути розподілені на дві або більше категорій. Наприклад, елемент управління "Набір вкладок" може бути використаний у формі "Співробітники", щоб відокремити виробничі відомості про працівників (посада, стаж, досвід роботи тощо) від особистих (фото, вік, адреса, телефон робітника).

Створення елементів управління. У формах або звітах, що створюються на основі джерела записів, можна створювати елементи управління, перетягуючи поля зі списку полів (рис. 9.5).

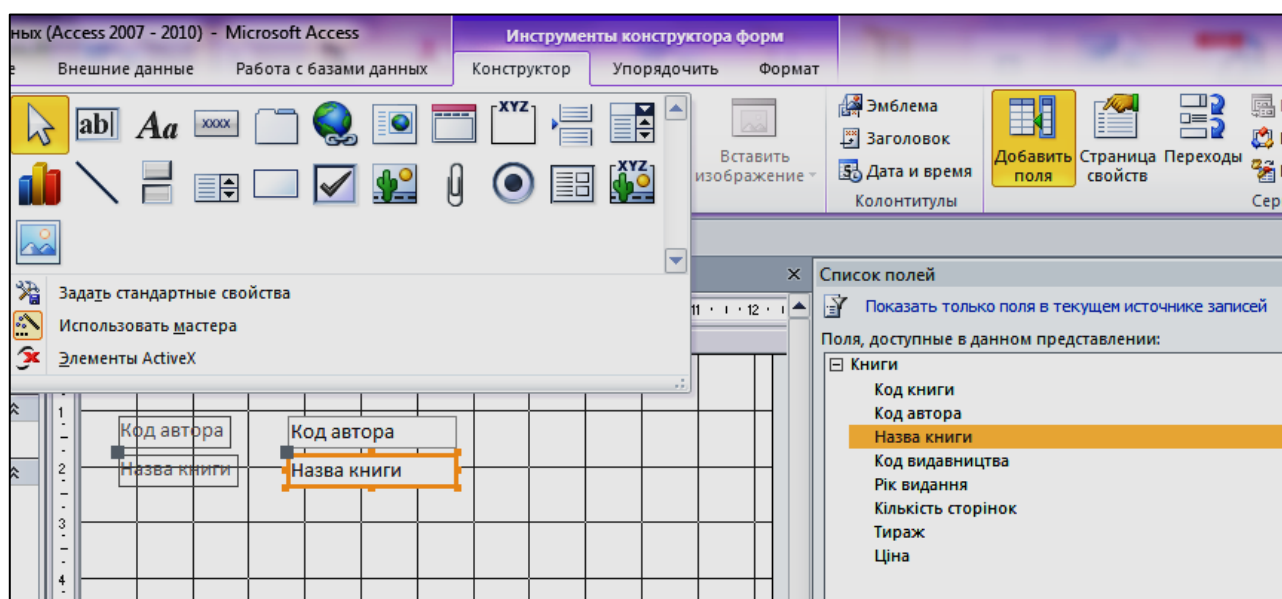


Рис. 9.5. Панель елементів управління та панель списку полів

Microsoft Access створює відповідний полю елемент управління і встановлює деякі його властивості, які визначаються типом даних поля.

Якщо потрібно вказати тип елемента управління, слід заздалегідь вибрати відповідний інструмент на панелі елементів. Потім користувач може задати властивості створюваного елемента управління самостійно або створити елемент управління за допомогою майстра.

У формах і звітах майстри допомагають створювати такі елементи, як кнопка, список, підпорядкована форма, поле зі списком і група параметрів.

Налаштування елементів управління виконується за допомогою їх властивостей або через команди меню Формат. Можна змінювати колір і розмір шрифту, положення, розміри або вирівнювання виділених елементів управління.

9.3. Редагування макетів форм

Форми можуть бути виведені на екран у трьох режимах: режим конструктора, режим форми і режим таблиці.

Будь-яка форма може містити такі розділи (рис. 9.6):

The screenshot displays a form editor interface. At the top, there is a section titled "Заголовок форми" (Form Header) containing a tab icon and the text "Книги". Below this is the "Область данных" (Data Area), which consists of a table with two columns and eight rows. The fields in the table are: "Код книги", "Код автора", "Назва книги", "Код видавництва", "Рік видання", "Кількість сторінок", "Тираж", and "Ціна". At the bottom, there is a section titled "Примечание формы" (Form Note) containing a single row with the text "Дані по книгах, що надійшли у 2016-2017 р. р.".

Рис. 9.6. Розділи форми у режимі конструктор

розділ "Заголовок форми" (Form Header) визначає верхню частину форми. Цей розділ додається у форму разом з розділом примітки форми. В область заголовка форми можна помістити текст, графіку й інші елементи управління. Заголовок зазвичай містить назву форми, інструкції з її використання, кнопки відкриття підлеглих форм і завжди виводиться у верхній частині екрана так само, як "Примітка форми" – у нижній. Під час друку багатосторінкової форми розділ заголовка відображається тільки на першій сторінці;

розділ "Верхній колонтитул" (Page Header) визначає заголовок сторінки під час друку форми. Цей розділ додається у форму разом з розділом, що визначає нижній колонтитул сторінки (Page Footer), і відображається, тільки коли форма відкрита в режимі Попереднього перегляду. Під час друку багатосторінкової форми верхній колонтитул відображається у верхній частині кожної сторінки і може містити назву та підписи полів, нижній – внизу кожної сторінки і може містити дату і номер сторінки;

розділ "Область даних" (Detail) визначає основну частину форми, що містить дані, отримані з джерела. Даний розділ може містити елементи управління, що відображають дані з таблиць і запитів, а також незмінні дані, наприклад написи. Під час друку багатосторінкової форми цей розділ відображається на кожній сторінці;

розділ "Примітка форми" (Form Footer) визначає нижню частину форми. Цей розділ додається у форму разом з розділом заголовка форми і може містити кнопки, інструкції по роботі з формою або підсумкові розрахункові поля. Під час друку багатосторінкової форми примітка форми буде відображена тільки внизу останньої сторінки.

Додавання (видалення) розділів форми виконують через контекстне меню форми. У процесі видалення колонтитулів, заголовків і приміток, автоматично видаляються й елементи управління, що в них містяться.

Верхній і нижній колонтитули, а також заголовок і примітку форми можна додавати тільки разом, парами. Якщо який-небудь з цих розділів не потрібен, можна змінити його розмір до нульової висоти, або (лише для заголовків і приміток) встановити його властивість "Виведення на екран" (Visible) в значення "Ні".

За допомогою властивості "Режим виведення" (DisplayWhen) можна обрати режим виведення заголовків і приміток: завжди, тільки під час друку або тільки на екран.

9.4. Складні форми

Для створення форми, що містить кілька сторінок, використовують або елемент управління "Набір вкладок", або елемент керування "Розрив сторінки".

Форма з набором вкладок дозволяє об'єднати окремі сторінки в єдиний елемент управління. Для перемикання між сторінками необхідно вибрати одну з вкладок.

Форма з розривом сторінок використовується для вказівки горизонтальних розривів між елементами управління у формі. Розрив сторінки буде активний тільки в режимі форми, тоді як у властивості "Режим за замовчуванням" (DefaultView) форми встановлено значення "Проста форма".

Підпорядкована форма – це форма, вбудована всередину іншої форми. Перша, батьківська форма називається головною формою. На рис. 9.7

наведено приклад складної форми, де записам з головної форми з даними про товари відповідають записи вбудованої форми про їх продаж.

Количество	Дата продажи	Скидка, %
2	21.09.2008	5
4	21.11.2008	5
5	11.10.2008	0

Рис. 9.7. Приклад складної форми

Підлеглі форми зручні для виведення даних з таблиць або запитів, пов'язаних ставленням один-до-багатьох. Наприклад, можна створити форму з підлеглою формою для виведення даних з таблиці "Видавництва" і з таблиці "Книги". Дані в таблиці "Видавництва" знаходяться на стороні "один" відносин. Дані в таблиці "Книги" знаходяться на стороні "багато" відносин – кожне видавництво може випустити безліч книг.

У підлеглій формі виводяться тільки ті записи, які пов'язані з поточним записом в головній формі. Наприклад, коли головна форма відображає видавництво "Азбука", підпорядкована форма виводить тільки ті книги, які надруковані саме цим видавництвом.

Підпорядкована форма може відображатися у вигляді таблиці або у вигляді простої або стрічкової форми. Головна форма може відображатися тільки як проста форма.

Головна форма може містити кілька підлеглих форм, якщо кожна підпорядкована форма поміщається в головну форму. Є також можливість створювати підлеглі форми до семи рівнів вкладеності. Наприклад, можна мати головну форму, яка буде показувати відомості про клієнтів, підпорядковану форму, що містить відомості про замовлення цих клієнтів, і ще одну підлеглу форму, яка буде показувати відомості про товари, які входять до замовлення.

Під час створення підпорядкованої форми користувач має можливість замовити її відображення в таких режимах: тільки в режимі таблиці, тільки як проста або стрічкова форма в режимі форми або в будь-якому вигляді. Підлеглі форми, які відображаються як прості або стрічкові форми, можуть бути простими або мати досить складну структуру.

Складну форму можна створити за допомогою відповідного майстра.

9.5. Обчислення у формах

Обчислення в формах використовуються:

під час створення обчислюваних полів, тобто таких елементів управління, значення яких обчислюються на основі значень інших елементів управління або вбудованих функцій;

для обчислення значення за замовчуванням елементів управління форми;

у вираженнях, за допомогою яких задаються деякі властивості елементів управління, наприклад умова на значення, умови для відбору записів в формі і ряд інших.

У деяких випадках на форму необхідно додати обчислюване поле, вміст якого визначається не якимось окремим полем таблиць БД, а виразом, який розраховується за формулою, з використанням даних інших полів. Після створення обчислюваного поля на формі на вкладці "Дані" його вікна властивостей вводиться вираз (формула), за яким будуть проводитися обчислення.

Будь-яка формула є комбінацією з операторів і імен полів, починається зі знака рівності, а кожне ім'я поля у формулі має бути обрамлене квадратними дужками. Щоб обчислення проводилися коректно, ім'я поля у формулі має точно збігатися з відповідним ім'ям поля в таблиці.

Access використовує в виразах тільки ті поля, які були визначені під час створенні таблиці і використані під час проектування форми. Формулу можна або ввести з клавіатури, або скористатися будівником виражень, який пропонує список об'єктів, які можна використовувати під час створенні виразів. Під час побудови виражень можна користуватися значеннями полів створюваної форми, використовувати вбудовані функції і константи, а також застосовувати власні процедури і функції.

На рис. 9.8. наведено приклад створення обчислюваного поля.

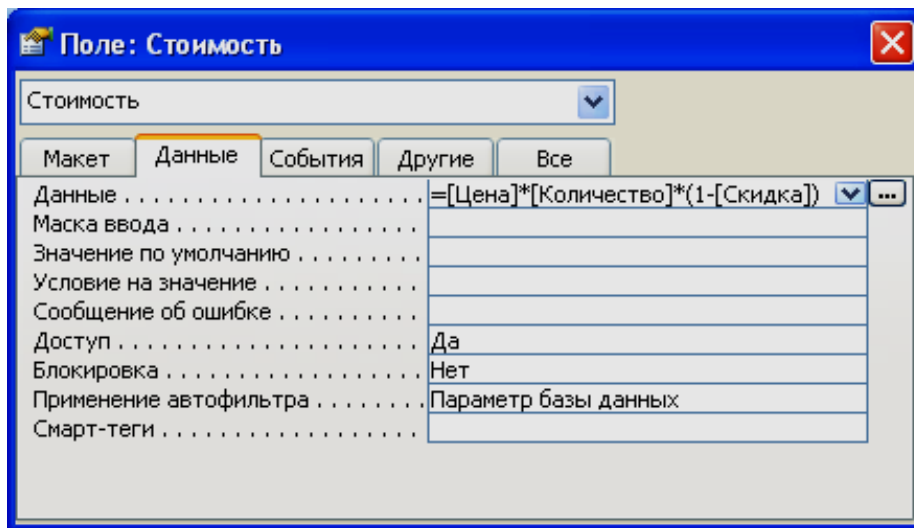


Рис. 9.8. Приклад створення обчислюваного поля

Наприклад, для відображення у формі Заовлення значення поля "Оптова ціна" з пов'язаної форми Заказано можна застосувати вираз `=Forms![Заовлення]![Заказано].Form![ОптоваЦіна]`, записаний у властивості "Дані" відповідного поля.

Вираз `=Forms![Заовлення]![Заказано]![Ціна]*0,95` призначений для обчислення нової ціни, що знижена на 5 % порівняно з базовою ціною.

Висновки та узагальнення

Форми використовуються для зручного перегляду, введення та редагування даних, для відкриття об'єктів БД, наприклад, інших форм або звітів, для вибору налаштувань бази даних і таке інше.

Access пропонує ряд інструментів розроблення форм: автоформа, конструктор форм, порожня форма, майстер форм та інші. Кожен інструмент має свої особливості та свою область застосування.

Як правило, після створення форми потрібне деяке вдосконалення її зовнішнього вигляду користувачем у режимі макета. Налаштування можна виконувати за допомогою властивостей об'єктів форми.

Для оформлення форми і зручного виведення даних використовуються елементи управління. Елементи управління бувають приєднані, вільні та обчислювані. На формі можуть використовуватися поля, написи, списки та поля зі списками, прапорці, перемикачі, групи параметрів, кнопки, рамки, розділові лінії, рисунки, що вбудовуються та інші елементи.

Для обчислюваних полів в якості джерела даних застосовують вирази. У вираженнях можуть бути використані дані з поля базової таблиці або запиту, а також дані з інших елементів управління форми.

Форми, що містять велику кількість елементів управління, можуть мати набір вкладок, де вміст форми розподілено на дві або більше категорій (вкладок).

Контрольні запитання та завдання

1. Що таке головна кнопкова форма? Що ви розмістили б на головній кнопкової формі БД Факультет?
2. Для чого можна використовувати форми Access?
3. За допомогою яких інструментів можна поліпшити читабельність і підвищити привабливість форми?
4. Наведіть приклади, коли доцільно застосувати форму з кількома вкладками.
5. Що таке складна форма, які способи її створення ви знаєте?
6. Яка структура форми? Як додати або прибрати окремі розділи форми?
7. Які елементи управління можна використовувати на формі?
8. На прикладі поясніть, як додати на форму обчислюване поле для розрахунку нової ціни книги під час підвищення цін на 15 %?
9. На прикладі поясніть, як на формі Асортимент порахувати середню ціну книг за кожним видавництвом?
10. Надайте порівняльну характеристику способів створення форм.
11. Які, на вашу думку, вимоги висуваються до форми, призначеної для перегляду даних? Для введення та редагування даних?

10. Звіти

10.1. Призначення та види звітів

Звіт – це гнучкий і ефективний засіб для організації даних під час виведення на друк або у файл. Звіти дозволяють витягти з бази потрібні відомості і подати їх у вигляді, зручному для сприйняття, а також надають широкі можливості для узагальнення і аналізу даних. У звіті можна згрупувати записи за певним полем, додати емблему або рисунок, обчислити підсумкові значення, подати дані на діаграмі.

Зазвичай велика частина відомостей в звіті береться з базової таблиці, запиту або інструкції SQL, що є джерелами даних для звіту. Решта відомостей додаються під час розробки звіту.

Для зв'язку між звітом і його вихідними даними застосовуються елементи управління. Ними можуть бути поля, які містять імена або числа,

написи для заголовків, декоративні лінії для графічного оформлення звіту, рисунки.

Нижче наведені **види** звітів.

Одноколонний звіт (у стовпчик) – довгий стовпець тексту, що містить написи полів, їх значення з усіх записів таблиці або запити.

Багатокolonний звіт – створюється зі звіту в одну колонку і дозволяє вивести дані звіту в кілька колонок.

Табличний звіт – звіт, який має табличну форму.

Звіт з угрупованням даних і підбиттям підсумків – створюється з табличного звіту об'єднанням даних у групи з підрахунком підсумків.

Перехресний звіт – будується на основі перехресних запитів і містить підсумкові дані.

Складовий звіт – звіт, який має складну структуру, що включає один або кілька звітів.

Поштові наклейки – спеціальний тип багатокolonного звіту, призначений для друку імен та адрес груп.

Звіт зв'язаних таблиць – звіт, що дозволяє виводити дані з декількох таблиць, що мають зв'язок "один-до-багатьох".

Звіт, отриманий злиттям документів з Word (складовий документ).

10.2. Структура звітів та їх властивості

Microsoft Access відображає у звіті дані з запити або таблиці, додаючи до них текстові елементи, які спрощують його сприйняття. Відомості в звіті можуть бути розбиті на розділи. Кожен розділ має конкретне призначення і друкується на аркуші і в звіті в заданому порядку (рис. 10.1).

The screenshot shows the design view of a report titled 'Книги' in Microsoft Access. The report is structured into several sections:

- Заголовок отчета** (Report Header): Contains the title 'Книги' and two empty cells with formulas '=Date()' and '=Time()'.
- Верхний колонтитул** (Page Header): A row of fields: 'Код автора', 'Назва книги', 'Код видавництва', 'Рік видання', 'Кількість сторінок', 'Тираж', and 'Ціна'.
- Область данных** (Detail Section): A row of fields identical to the page header: 'Код автора', 'Назва книги', 'Код видавництва', 'Рік видання', 'Кількість сторінок', 'Тираж', and 'Ціна'.
- Нижний колонтитул** (Page Footer): A row containing the page number and total pages: '"Страница " & [Page] & " из " & [Pages]'. The 'Ціна' field from the detail section is also visible here.
- Примечание отчета** (Report Footer): A row with a summary formula '=Sum([Ціна])'.

Рис. 10.1. Типова структура звіту

До числа розділів звіту належать:

1. Заголовок. Цей розділ друкується тільки у верхній частині першої сторінки звіту перед верхнім колонтитулом і використовується для виведення даних, таких, як текст заголовка звіту, дата або логотип фірми, які слід надрукувати один раз на початку звіту. Щоб додати або видалити області заголовка звіту необхідно вибрати в контекстному меню звіту команду "Заголовок/Примечание отчета".

2. Верхній колонтитул. Використовується для виведення даних, таких, як заголовки колонок, дати або номери сторінок, які друкуються зверху на кожній сторінці звіту. MS Access додає верхній і нижній колонтитули одночасно. Щоб приховати один з колонтитулів, потрібно задати для його властивості "Висота" значення "0".

3. Область даних, розташована між верхнім і нижнім колонтитулами сторінки, містить основну частину даних. Цей розділ повторюється для кожного запису з базового джерела даних звіту.

4. Нижній колонтитул. Цей розділ з'являється в нижній частині кожної сторінки. Використовується для виведення даних, таких, як підсумкові значення, дати або номери сторінок.

5. Примітка звіту. Використовується для виведення даних, таких, як текст висновку, загальні підсумкові значення або підпис, які слід надрукувати один раз у кінці звіту, на останній сторінці перед нижнім колонтитулом.

10.3. Способи створення звітів та інструменти їх форматування

У Microsoft Access можна створювати звіти різними способами: автозвіт; конструктор звітів; порожній звіт; майстер звітів; поштові наклейки (рис. 10.2).

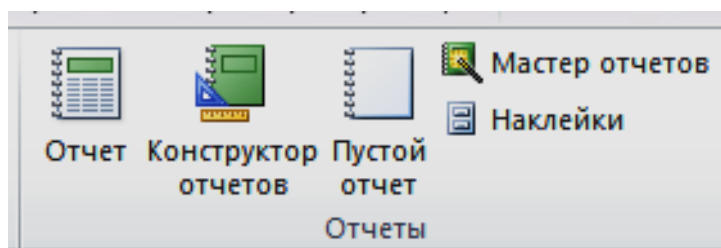


Рис. 10.2. Інструменти створення звіту

Звіт складається з даних, отриманих з таблиць або запитів, і елементів, що зберігаються в макеті звіту, таких, як підписи, заголовки і рисунки. Таблиці або запити, в яких містяться дані, називаються також джерелом записів звіту. Щоб відобразити в звіті дані з декількох таблиць, звіт потрібно будувати на основі запиту.

Кнопка "Отчет" створює звіт, який використовує всі поля джерела записів (таблиці або запиту) і застосовує останній використаний автоформат. У автозвіті поля кожного запису знаходяться на окремому рядку; підписи друкуються зверху, один раз для кожної сторінки (рис. 10.3). Автоматично у звіт додається інформація про поточну дату та час його створення, нумерація сторінок та обчислюються підсумки за останнім полем. Справа у вікні властивостей можна змінити оформлення обраних елементів звіту.

Майстер з розробки звітів дозволяє швидко розробити звіт на підставі відповідей користувача про джерела записів, поля, формати.



Рис. 10.3. Приклад автоматично створеного звіту

MS Access за замовчуванням використовує базову таблицю або запит як джерело даних для звіту, проте майстер дозволяє змінити джерело даних, а також вибрати поля з інших таблиць або запитів.

Майстер дозволяє виконати угруповання даних (рис. 10.4). Після цього можна перейти в режим конструктора і внести зміни в стандартний макет.

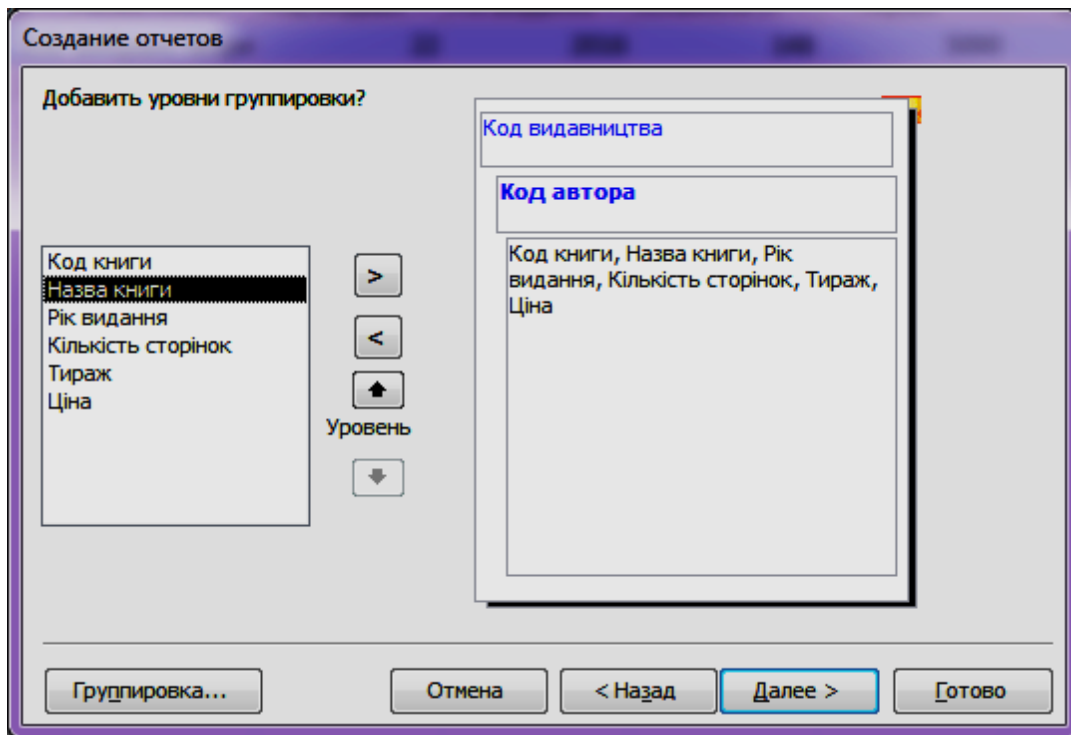


Рис. 10.4. Группирование данных за допомогою Майстра звітів

Майстер наклеюк допомагає створювати наклейки більшості стандартних розмірів. Необхідно вказати розмір наклеюк і кількість їх по горизонталі на аркушах або рулонах паперу, параметри написів на наклеюках (тип шрифту, колір, розмір тощо), поля, які треба розмістити на наклеюках і інші дані (рис. 10.5).

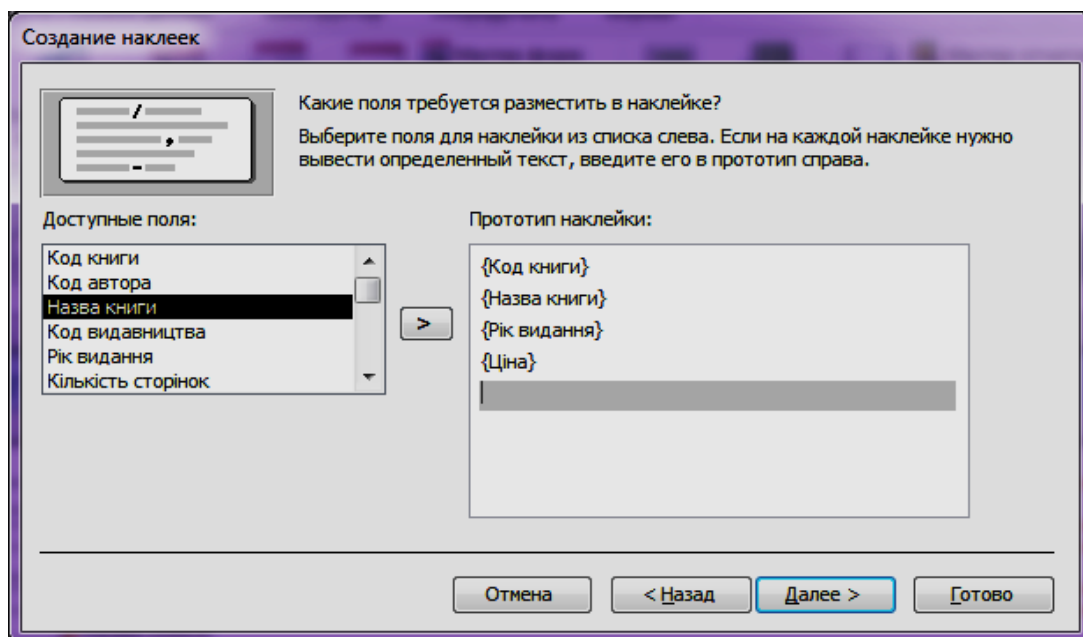


Рис. 10.5. Работа с мастером наклеек

Для створення звіту з невеликою кількістю полів можна використувати кнопку "Пустой отчет". У режимі макета буде відкритий порожній звіт, а в правій частині вікна Access з'явиться область "Список полів", з якої можна перетягнути в звіт потрібні поля. За допомогою інструментів в групі Елементи керування можна додати до звіту емблему компанії, назви, номери сторінок, дату і час (рис. 10.6).

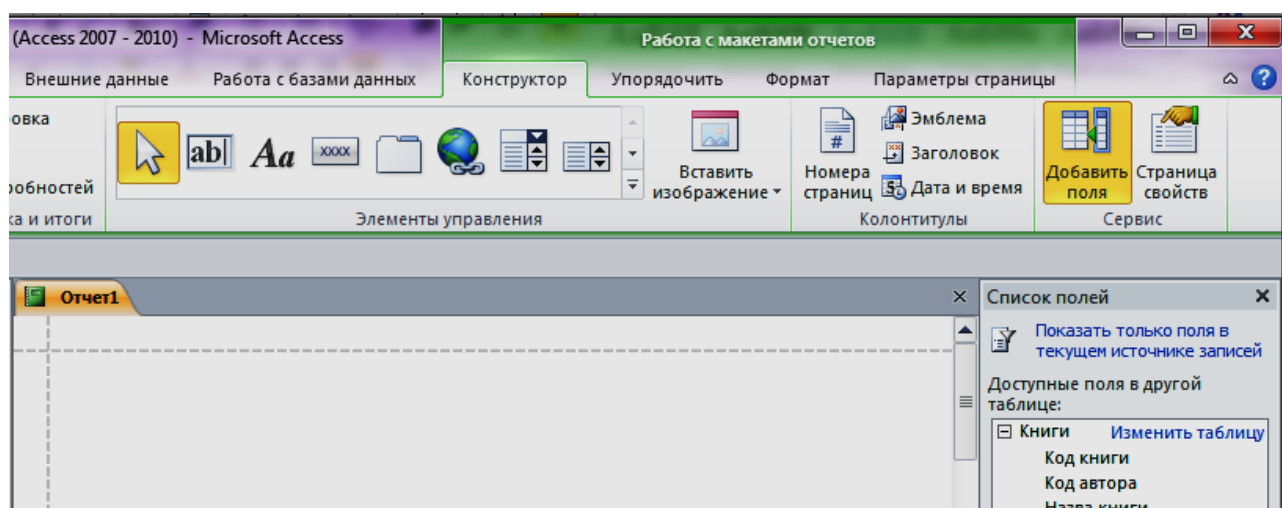


Рис. 10.6. Інструменти для роботи з макетом звіту

10.4. Проектування зведених звітів

Сортування записів. У звіті допускається сортування і угруповання даних не більше ніж по 10 полів або виразів. Для упорядкування записів в режимі конструктора або макета використовують кнопку Угруповання і задають поля для визначення рівнів сортування і її напрямів.

Звіт з угрупованням даних дозволяє обчислити підсумкові значення для груп, а також представити інформацію в зручному для використання вигляді. Заголовок групи друкується на початку кожної нової групи записів і може містити ім'я групи та інші відомості, які застосовуються до всієї групи цілком.

Щоб створити рівень угруповання і визначити інші властивості групи, необхідно задати значення "Так" принаймні для однієї з властивостей Заголовок групи (GroupHeader) або Примітка групи (GroupFooter), яка визначається полем або виразом. Крім цього доступні властивості:

угруповання (GroupOn) визначає спосіб угруповання значень. Список доступних значень цієї властивості залежить від типу даних поля, за яким виконується угруповання. Якщо встановити для нього значення "По повному значенню", то записи будуть групуватися лише за умови повного збігу значення поля угруповання;

інтервал (GroupInterval) визначає допустимий інтервал значень поля або вираження, за яким проводиться угруповання. Наприклад, текстові поля можна згрупувати за першими трьома символами, числові дані за значеннями, що потрапляють в інтервал, а дати – за місяцями або кварталами;

не розривати (KeepTogether) задає або скасовує обов'язковий друк групи на одній сторінці.

Відлік значень під час угруповання полів типу "Лічильник", "Грошовий" і "Числовий" починається з 0. Наприклад, якщо встановити властивість "Угруповання" в значення "Інтервал", а властивість "Інтервал" – в значення "5", то Access згрупує записи таким чином: від 0 до 4, від 5 до 9, від 10 до 14 і т. д.

Згрупувавши записи, можна обчислити проміжні підсумки і зробити звіт більш легким для сприйняття.

Усі дані звіту містяться в елементах управління. Наприклад, можна використовувати в звіті поле для відображення даних, кнопку – для відкриття іншого звіту, лінію або прямокутник – для поділу і угруповання елементів управління, що робить більш зрозумілим їх призначення.

Звіт може містити обчислювані поля. Якщо звіт заснований на запиті, можна помістити вираз у базовий запит звіту. Це підвищить продуктивність звіту і, якщо потрібно обчислювати підсумкові значення за групами записів, дозволяє використовувати ім'я обчислюваного поля в статистичній функції. Наприклад: = Sum ([Кількість] * [Ціна]).

Для обчислення загального значення за групою записів обчислюване поле додають у заголовок або в примітку групи. На рис. 10.7 у розділі приміток групи КодЗаказа обчислюються підсумки для кожного замовлення.

Для обчислення підсумкового значення за всіма записами звіту обчислюване поле додають в заголовок або в примітку усього звіту.

На рис. 10.7 у примітці звіту обчислюються підсумки продажів за всіма замовленнями.

← Область данных			
Марка	Количество	Цена	=Количество*Цена
← Примечание КодЗаказа			
Сумма заказа:		=Sum(Количество*Цена)	
← Нижний колонтитул			
← Примечание отчета			
ИТОГО:		=Sum(Количество*Цена)	

Рис. 10.7. Приклад звіту з обчислюваними полями

Вираження ="Сторінка. " & [Page] & " з " & [Pages] дозволить виводити номер поточних сторінок та загальну кількість сторінок, наприклад, "Сторінка 1 з 3".

Звіти можуть складатися лише однієї сторінки (наприклад, накладна або діаграма), але частіше використовують багатосторінкові звіти (наприклад, каталоги і прайс-листи).

Звіти не призначені для перегляду в режимі таблиці. Перегляд звіту можливий у режимі конструктора, в режимі зразка і в режимі попереднього перегляду, який здійснюється зазвичай перед видачею звіту на друк. Перегляд в режимі зразка забезпечує швидке відображення загального вигляду звіту, але під час цього відображаються не всі дані.

На відміну від форм, дані, на базі яких створено звіт, неможливо змінювати за допомогою елементів управління. З елементів управління в звітах зазвичай використовують написи і поля.

Висновки та узагальнення

Звіти використовують для організації даних у вигляді, зручному для сприйняття, для узагальнення і аналізу даних під час виведення на друк або у файл.

Звіт може складатися з таких розділів: область даних; заголовок звіту; примітка звіту; верхній та нижній колонтитули. Якщо розділ потрібно приховати, потрібно задати для його властивості "Висота" значення "0".

Звіт складається з даних, отриманих з таблиць або запитів (джерел даних), і елементів, що зберігаються в макеті звіту, таких як підписи, заголовки і рисунки.

У Microsoft Access можна створювати звіти різними способами: автозвіт; конструктор звітів; порожній звіт; майстер звітів; поштові наклейки. Кожен спосіб має свої переваги та особливості застосування.

У звітах зазвичай використовують такі елементи управління, як написи і поля. Поля можуть бути обчислюваними.

У звіті допускається сортування і угруповання даних. Згрупувавши записи, що містять загальне значення, можна обчислити проміжні підсумки і зробити звіт більш легким для сприйняття. Звіти з угрупованням даних є найпопулярнішими.

У звіті можна впроваджувати діаграми, графічні зображення (в форматі .bmp, .dib, .wmf або .emf), документи, створені в текстових процесорах, і встановлювати зв'язки з електронними таблицями Excel.

Контрольні запитання та завдання

1. Яке призначення звітів?
2. Для чого використовують звіт "поштові наклейки"? Яка технологія його створення?
3. Надайте порівняльну характеристику звітів та форм.
4. Які недоліки можуть бути властиві автоматично створеному звіту?
5. Яке призначення інструмента "Пустой отчет"? Запропонуйте приклад, коли доцільно використати саме цей інструмент.
6. Які елементи управління можна застосувати у звіті?
7. Опишіть технологію створення звіту з угрупованням даних.
8. Назвіть способи створення звіту з обчислюваними полями. Як впливає на результат обчислення те, у якому розділі розміщено обчислювальне поле? Наведіть приклади.
9. Які об'єкти можна впроваджувати у звіт або пов'язувати з ним?
10. Які переваги надає використання Майстру звітів?

11. Макроси

11.1. Синтаксис та правила проектування макросів

Макрос – це визначена послідовність операцій, за допомогою якої можна визначати реакцію додатку на різні події у формах і звітах, такі, як натискання кнопки, зміна даних, відкриття і закриття форм і звітів і т. д. Макроси створюють для автоматичного виконання певних дій або сукупності дій.

Наприклад, можна створити макрос, який буде автоматично відшукувати в базі даних інформацію про клієнтів-боржників і вносити ці дані

в стандартний лист з повідомленням про заборгованість. Крім того, за допомогою макросів можна імітувати вибір команди меню або переміщення миші. Також вони виконують особливі, задані користувачем завдання, наприклад відкриття форми або запуск звіту.

Макрос у MS Access є структурою, що складається з однієї або кількох макрокоманд, що виконуються послідовно або в порядку, заданому визначеними умовами. Кожна макрокоманда має ім'я і, можливо, один або кілька аргументів, що задаються користувачем. Наприклад, під час використання макрокоманди `ОткрытьФорму` як аргументи необхідно задати хоча б ім'я форми, що відкривається, і режим виведення її на екран.

Макроси дозволяють автоматизувати оброблення БД, не прибігаючи до програмування мовою Visual Basic for Application (VBA). У результаті можна одержати додаток з досить великими функціональними можливостями і зручним інтерфейсом. Однак використання макросів має і деякі недоліки:

- можливості макрокоманд обмежені порівняно з можливостями мови VBA;

- процедури VBA виконуються, як правило, швидше макросів, тому їх рекомендується використовувати під час створення додатків, у яких швидкість роботи додатка критична;

- макроси, на відміну від процедур VBA, – об'єкти, що існують окремо від форм і звітів, тому, коли цих об'єктів стає багато, їх складніше підтримувати.

В однокористувальницьких додатках використання макросів істотно спрощує і прискорює розроблення.

Макрос можна пов'язати з комбінацією клавіш.

11.2. Способи розроблення та запуску макросів

Макроси звичайно створюють за допомогою вікна Конструктора макросів, що розділено по горизонталі на панель описів і панель аргументів. Панель описів за замовчуванням складається з двох стовпців – Макрокоманда і Примітка. Вона дозволяє визначити послідовність макрокоманд, вибравши них зі списку стовпця Макрокоманда (рис. 11.1). За бажанням користувача в стовпці Примітка можна ввести коментарі, що описують виконувані дії.

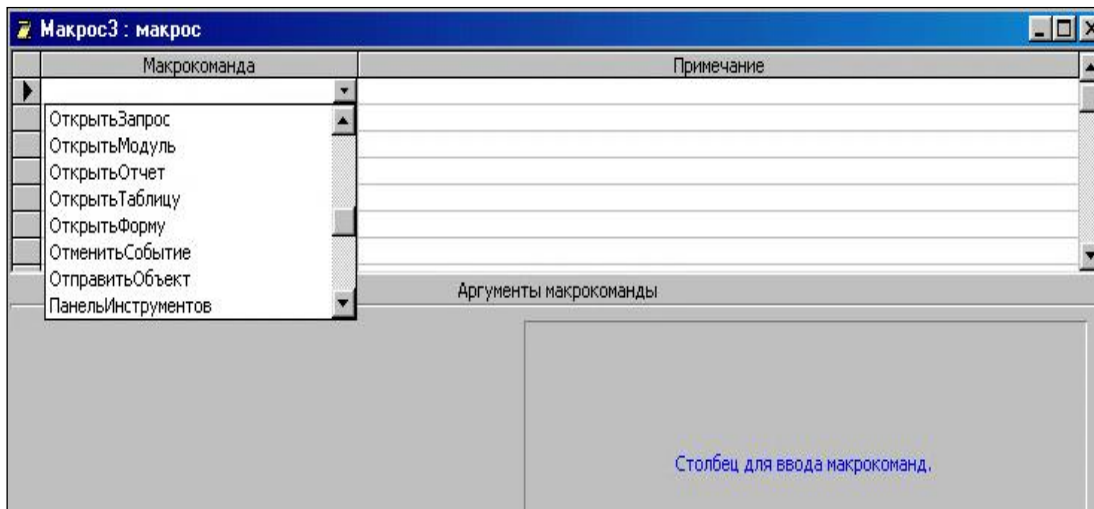


Рис. 11.1. Вікно Конструктора макросу з відкритим списком макрокоманд

Коли поле Макрокоманда заповнено, у нижній частині вікна Конструктора макросів з'являється панель аргументів, список полів якої залежить від обраної макрокоманди.

Можна також створити макрокоманду, що відкриває потрібний об'єкт БД, відобразивши одночасно на екрані вікно Конструктора макросів і вікна БД, шляхом буксирування мишею потрібного об'єкта (наприклад, форми) з вікна БД у поле "Макрокоманда" вікна Конструктора макросу (рис. 11.2).

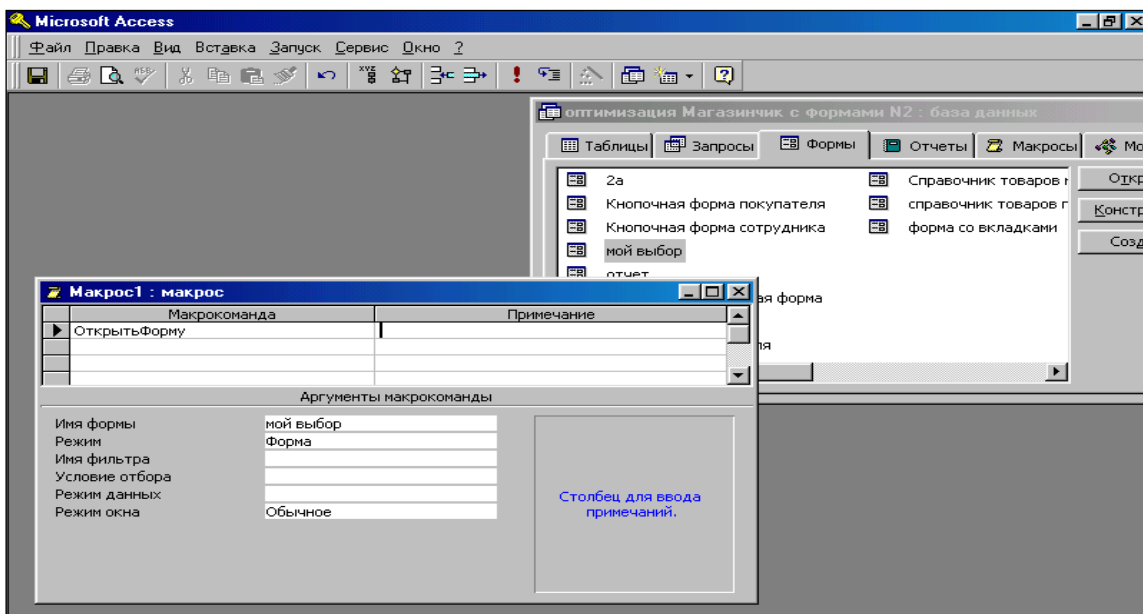


Рис. 11.2. Автоматичне створення макрокоманди шляхом буксирування форми з вікна БД

У результаті в поле Макрокоманда автоматично з'явиться макрокоманда "ОткрытьФорму", на панелі аргументів у полі "Ім'я форми" з'явиться ім'я форми, у полі "Режим" – значення за замовчуванням "Форма", у полі "Режим вікна" – значення "Звичайне".

Шляхом буксирування мишею об'єктів БД можна створити макрокоманди ОткрытьТаблицу, ОткрытьФорму, ОткрытьЗапрос, ОткрытьОтчет, ОткрытьМодуль або ЗапускМакроса.

Список макрокоманд у Microsoft Access згрупований за категоріями: робота з даними у формах і звітах, виконання команд, макросів, процедур і запитів, робота з об'єктами, імпорт/експорт даних і об'єктів і ін.

Для введення аргументів макрокоманди найчастіше досить вибрати значення зі списків. Можна також увести вирази. Якщо аргументом є ім'я об'єкта БД, то його можна вибрати зі списку, що розкривається, увести з клавіатури або вказати назву об'єкта, перетягнувши його з вікна БД.

11.3. Групи макросів

Під час розроблення додатка кількість макросів може виявитися дуже великою, тому важливо організувати доступ до потрібних макросів, для чого можна поєднати кілька макросів в одному. Наприклад, рекомендується всі макроси, зв'язані з подіями у формі або звіті, об'єднати в окремий об'єкт, що відповідає даній формі або звіту. Для цього кожен макрос групи повинний мати своє ім'я, а ім'я об'єкта Макрос буде ім'ям групи макросів.

Відкриємо в режимі Конструктора макрос Форма, активізуємо кнопку <Імена макросів>. На панелі описів у вікні Конструктора макросів з'явиться ще один стовпець Ім'я макросу. У цей стовпець вводимо ім'я першого макросу Група1 (рис. 11.3).

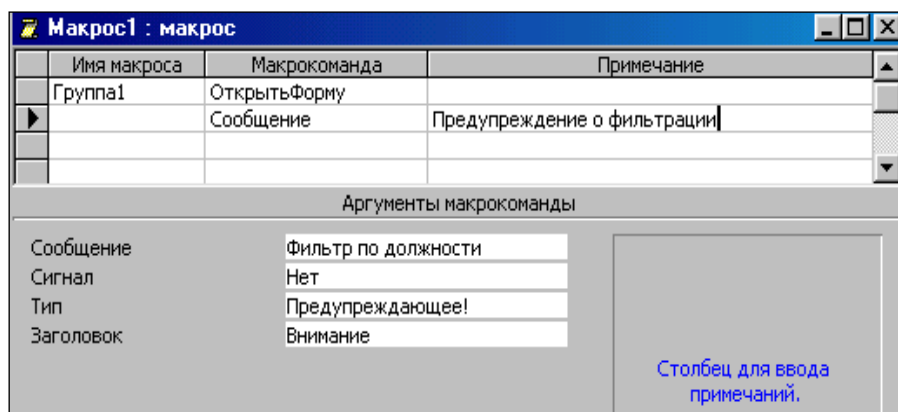



Рис. 11.3. Макрос, що складається з групи макросів

Microsoft Access продовжує виконання макросу, що входить у групу, поки не знайде рядок, що містить ім'я в стовпці Ім'я макросу або поки не дійде до останнього рядка вікна макросів. Для поліпшення читаності складних макросів можна використовувати порожні рядки.

Для запуску одного з макросів групи використовується повне ім'я для посилання на макрос: *ИмяГруппы.ИмяМакроса*.

Запуск макросу. Якщо макрос у вікні Конструктора макросу один, то для його запуску потрібно активізувати кнопку <Запуск>  на панелі інструментів або вибрати команду **Запуск – По шагам** для налагодження макросу.

Якщо макросів кілька, то кнопкою або командою можна запустити тільки перший макрос у групі. Для запуску будь-якого іншого макросу з групи використовується команда **Сервис – Макрос – Выполнить макрос**.

Можна передбачити запуск макросу з форми натисканням спеціальної кнопки. За допомогою діалогового вікна властивостей кнопки можна змінити текст спливаючої підказки і задати комбінацію клавіш для її швидкого виклику.

Створення макросів з умовами. Для організації розгалужень у програмі в макросі визначаються умови виконання макрокоманд. Може знадобитися запустити окремі макроси або набір макрокоманд тільки у разі виконання деяких умов. Наприклад, потрібно вивести на екран попередження про те, що в базі даних немає шуканих записів для складання звіту, а після цього припинити виконання макросу. У таких випадках для управління макросом можна вказати умови його виконання. Користувач запускає макрос на виконання, і далі все керування його виконанням здійснюється зсередини. Програма сама відкриває потрібні об'єкти, вибирає й обробляє дані, викликає інші об'єкти, дотримуючись алгоритму, що приводить до рішення задачі.

На рис. 11.4 наведено приклад макросу з умовами, що обробляє події залежно від того, яка категорія користувачів працює з формою, та чи було введено правильний пароль.

Автоматичне виконання макросу під час завантаження БД. Користувач має можливість створити макрос, що запускається під час кожного відкриття БД. Для цього досить привласнити йому ім'я AutoExec (перейменувати за допомогою контекстного меню). Під час кожного відкриття бази даних Access перевіряє наявність макросу з ім'ям AutoExec,

і якщо знаходить, то виконує його. Якщо ім'я AutoExec привласнене групі макросів, то у разі відкриття БД буде виконаний тільки перший макрос цієї групи.

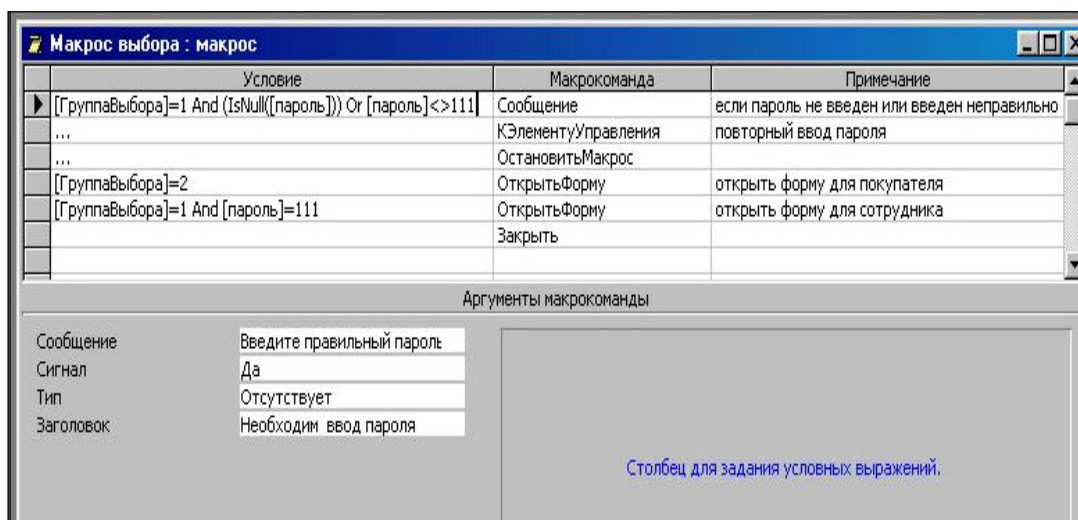


Рис. 11.4. Пример макросу з умовами

У макросі AutoExec доцільно помістити макрокоманди, що підготують потрібне робоче середовище для користувача, відкриють форми і, якщо необхідно, інші об'єкти бази даних, розмістять їх на екрані в зручному вигляді. Макрос AutoExec не буде виконуватися, якщо під час відкриття БД утримувати натиснутої клавішу <Shift>.

Висновки та узагальнення

Макроси створюють для автоматичного виконання певної послідовності операцій. Наприклад, можна створити макрос для БД університету, який буде під час натискання відповідних кнопок автоматично відкривати форми з даними про результати навчання студентів, формувати звіт з даними про студентів, що мають незадовільні оцінки або певну кількість пропущених без поважних причин занять, формувати наказ про премію кращим студентам і таке інше.

Макроси дозволяють автоматизувати оброблення БД, не прибігаючи до програмування мовою VBA, за допомогою макрокоманд. У результаті застосування макросів дозволяє розширити функціональні можливості додатку та покращити його інтерфейс.

Макроси можна групувати та визначати умови виконання макрокоманд для організації розгалужень.

Контрольні запитання та завдання

1. Що таке макроси і для чого їх використовують?
2. Наведіть приклади конкретних ситуацій, для яких доцільно застосування макросів.
3. Як зв'язати макрос або групу макросів з елементом управління?
4. Як запустити один макрос з групи макросів?
5. У чому особливість макросу з ім'ям AutoExec?
6. Назвіть переваги і недоліки використання макросів.
7. У яких об'єктах БД доцільно використовувати макроси? Наведіть приклади.
8. Наведіть приклад макросу з умовами виконання.

Використана література

1. Васильев А. А. Microsoft Office 2010. Самоучитель / А. А. Васильев, Ю. А. Стоцкий, И. С. Телина. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 425 с.
2. Гурвиц Г. А. Microsoft Access 2010. Разработка приложений на реальном примере / Г. А. Гурвиц – Санкт-Петербург : Изд. БХВ-Петербург, 2010, 486 с.
3. Информатика: Компьютерна техніка. Компьютерні технології : посібник / за ред. О. І. Пушкаря. – Київ : Видавничий центр "Академія", 2007. – 704 с.
4. Информатика та компьютерна техніка (розділ "Проективання баз даних") : конспект лекцій для студентів усіх спеціальностей всіх форм навчання. Ч. 1 / О. Б. Бережна, Ю. А. Сисоєва. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2005. – 44 с.
5. Кузин А. В. Базы данных : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – Москва : Academia, 2008. – 242 с.
6. Лабораторний практикум з інформатики та комп'ютерних технологій : навч. посіб. / за ред. О. І. Пушкаря. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2009. – 424 с.
7. Методические рекомендации к лабораторным работам по курсу "Информатика и компьютерная техника". Работа с базами данных в среде СУБД Microsoft Access для студентов специальностей 7.050108, 7.050201 всех форм обучения / сост. Е. Б. Бережная, М. В. Бутов. – Харків : Изд. ХГЭУ, 2005. – 36 с.
8. Мюррей К. Первый взгляд на Office 2010 / К. Мюррей. – Москва : Microsoft, 2010. – 202 с.
9. Основы информационных технологий / под ред. В. В. Шкурко. – Минск : ГУО "Институт подготовки научных кадров Национальной академии наук Беларуси", 2010. – 253 с.
10. Румянцева Е. Л. Информационные технологи : учеб. пособ. – Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь. – Москва : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2013. – 256 с.
11. Белоус М. NAS – обзор домашних и офисных хранилищ данных : журнал [Электронный ресурс] / М. Белоус. – Режим доступа : http://www.gazeta.ru/tech/2013/04/19_a_5261993.shtml#.
12. Специализированный компьютер. Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ngpedia.ru/id100595p1.html>.
13. Топ 10: Редакторы документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.livebusiness.ru/tools/docs>.

Зміст

Вступ.....	3
Розділ 1. Структура ПК. Оброблення текстових і числових даних.....	5
1. Предмет і зміст навчальної дисципліни. Структура ПК.....	6
1.1. Основні складові ПК.....	7
1.2. Технічні характеристики та вимоги до елементів ПК	9
1.3. Сумісність складових ПК.....	19
2. Спеціалізовані комп'ютери. NAS: мережеві сховища для дому та офісу	22
2.1. Особливості структури спеціалізованих ПК.....	22
2.2. Мережеві сховища, їх класифікація та технічні характеристики	26
2.3. Особливості мережевих сховищ для дому та офісу	32
2.4. Альтернативні засоби збереження даних.....	34
3. Автоматизація оброблення текстових документів MS Word	39
3.1. Інструменти автоматизації редагування. Автозаміна, автотекст	39
3.2. Автоматизація поштової розсилки. Злиття даних	41
3.3. Інструменти форматування документів.	
Стилі та шаблони.....	43
3.4. Технології створення змісту та перехресних посилань.....	50
3.5. Технологія створення автоматичної нумерації об'єктів (таблиць, рисунків, формул).....	53
4. Списки і засоби їх оброблення в MS Excel	55
4.1. Складні формули. Засоби налагодження формул	55
4.2. Види сортування та фільтрації даних. Критерії пошуку	59
4.3. Підсумки за групами даних.....	62
4.4. Зведені таблиці	64
5. Ділова графіка. Оптимізаційні задачі	67
5.1. Візуалізація даних за допомогою ділової графіки.	
Зведені діаграми	67

5.2. Прогнозування за допомогою трендів.....	70
5.3. Розв'язання оптимізаційних задач. Пошук рішення	72
Розділ 2. Оброблення та зберігання інформації за допомогою СУБД MS Access	77
6. Загальні відомості про бази даних. Основні об'єкти баз даних.....	78
6.1. Поняття і сфери застосування баз даних	78
6.2. Порівняльна характеристика різних типів СУБД	80
6.3. Надмірність даних і методи її усунення	84
6.4. Вимоги до сумісності даних	88
6.5. Особливості реляційних баз даних	88
6.6. Основні об'єкти баз даних	92
7. СУБД Access. Таблиці. Схема даних	94
7.1. Способи створення таблиць.....	94
7.2. Типи даних і область застосовності типу.....	97
7.3. Поняття ключових полів.....	101
7.4. Типи відношень між таблицями.....	102
7.5. Ведення таблиць.....	106
7.6. Фільтрація і сортування табличних даних	107
8. Запити.....	112
8.1. Особливості запитів на вибірку	112
8.2. Запити з параметрами	119
8.3. Підсумкові запити.....	121
8.4. Модифікуючі запити	123
9. Форми як засіб екранного подання даних.....	128
9.1. Режими створення форм	128
9.2. Основні елементи форм та їх властивості.....	131
9.3. Редагування макетів форм.....	134
9.4. Складні форми	136
9.5. Обчислення у формах	138

10. Звіти	140
10.1. Призначення та види звітів	140
10.2. Структура звітів та їх властивості.....	141
10.3. Способи створення звітів та інструменти їх форматування	142
10.4. Проектування зведених звітів.....	145
11. Макроси	148
11.1. Синтаксис та правила проектування макросів	148
11.2. Способи розроблення та запуску макросів.....	149
11.3. Групи макросів.....	151
Використана література	155

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Бережна Олена Борисівна

ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Навчальний посібник

Частина 1

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Відповідальний за видання *О. І. Пушкар*

Відповідальний редактор *М. М. Оленич*

Редактор *В. О. Бутенко*

Коректор *Т. А. Маркова*

План 2017 р. Поз. № 19 ЕНП. Обсяг 159 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*